



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud de la **TESIS** cuyo título es:

"EL CONSUMO DE GAS NATURAL DE LOS CLIENTES RESIDENCIALES DE LA CIUDAD DE ICA Y SU IMPACTO ECONÓMICO 2018- 2023"

Presentado por:

JARA VELÁSQUEZ WILMER ARTURO

Del **DOCTORADO EN CIENCIAS EMPRESARIALES.**

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Escuela de Posgrado de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 1%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 05 de diciembre de 2025.

Atentamente

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
ESCUELA DE POSGRADO



Mario W. Meja
Dr. MARIO GUSTAVO REYES MEJÍA
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO: CIENCIAS EMPRESARIALES



TESIS

**“EL CONSUMO DE GAS NATURAL DE LOS CLIENTES
RESIDENCIALES DE LA CIUDAD DE ICA Y SU IMPACTO
ECONÓMICO 2018- 2023”**

Línea de investigación:

Sociedad, Desarrollo Sostenible, Políticas Públicas y Ambientales

PRESENTADA POR:

Mag. Wilmer Arturo Jara Velásquez

GRADO A OBTENER: DOCTOR

ASESOR:

Dr. CRUCES JOSÉ HERNÁNDEZ GUERRA

Ica – Perú

2025

Dedico este trabajo a Dios, que sin Él nada es posible, por darme la fuerza espiritual y no rendirme en el camino.

A mi amada madre, que con su ejemplo me enseñó el amor al estudio.

A mi querida esposa e hijos que son el soporte de mi vida, por su cariño y ayuda para culminar esta tesis doctoral.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica por darme la
oportunidad de estudiar este Doctorado.

A mi asesor. Dr. Cruces José Hernández Guerra, por guiarme con sus conocimientos en la
presente investigación

A los hombres de ciencia por su infinita avidez de conocimiento, que son lámpara de luz
que me motivan a seguir desarrollándome

A los libros, mis más íntimos amigos que me acompañan siempre a donde voy.

ÍNDICE

PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I: Introducción.	9
1.1 Antecedentes de la investigación	14
1.2 Marco epistemológico	15
1.3 Bases teóricas	17
1.4 Marco conceptual	20
1.5 Justificación e importancia de la investigación	23
1.6 Formulación del problema	24
1.7 Hipótesis y variables	24
1.8 Objetivos de la investigación	25
1.9 Delimitación de la investigación	26
1.10 Descripción del contenido de cada capítulo	27
CAPÍTULO II: Estrategia Metodológica.	28
2.1 Tipo y nivel de investigación	28
2.2 Diseño de investigación	28
2.3 Población y muestreo	29
2.4 Técnicas de recolección de datos	29
2.5 Instrumentos de recolección de datos	29
2.6 Metodología utilizada	30
CAPÍTULO III: Resultados.	40
CAPÍTULO IV: Discusión.	49
Conclusiones.	59
Recomendaciones.	62
Referencias bibliográficas.	63
Anexos.	67

Índice de tablas.

	Nombre	Página
Tabla 1.1	Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, 2018-2023.	12
Tabla 1.2	Operacionalización de Variables	25
Tabla 2.1	Consumo promedio mensual de Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, 2018-2023	31
Tabla 2.2	Tarifa mensual promedio en cada año, de Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, 2018-2023	31
Tabla 2.3	Comparación de la Tarifa mensual promedio por año de Clientes Residenciales de Gas Natural de las Concesiones Ica, Norte y Sur 2018-2023	32
Tabla 2.4	Valorización de la energía comprada por los hogares en Ica con gas natural y GLP	38
Tabla 2.5	Valorización de la energía comprada por los hogares en Ica con gas natural y electricidad	39
Tabla 3.1	Porcentaje de ahorro de los hogares en Ica al consumir gas natural en lugar de GLP para cocción	41
Tabla 3.2	Porcentaje de ahorro económico de los hogares en Ica al consumir gas natural en lugar de electricidad	42
Tabla 3.3	Determinación de la Varianza Poblacional	44
Tabla 3.4	Correlación de Pearson Hipótesis Específica 1	45
Tabla 3.5	Prueba T Student pareada Hipótesis Específica 1	47
Tabla 3.6	Correlación de Pearson Hipótesis Específica 2	47
Tabla 3.7	Prueba T Student pareada Hipótesis Específica 2	48
Tabla 4.1	Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, beneficiados con BonoGas. 2018-2023	52
Tabla 4.2	Devolución del préstamo BonoGas para clientes residenciales en Ica	54

Índice de figuras.

	Nombre	Página
Figura 1.1	Balance comercial del GLP en el Perú (2004-2013) Miles de US\$.	10
Figura 1.2	Porcentaje de hogares que consumían GLP	11
Figura 1.3	Porcentaje de hogares que usan energía para cocción de alimentos en la región Ica al 2017	12
Figura 1.4	Instalación de gas natural en un hogar financiada por el programa BonoGas	13
Figura 1.5	Esquema de financiamiento del programa BonoGas	14
Figura 1.6	Concesiones de gas natural en el Perú 2023	20
Figura 1.7	Esquema de Instalación de Gas Natural de un Cliente Residencial	22
Figura 1.8	Potencial de clientes residenciales de gas natural de la concesión de Ica al 2030	23
Figura 1.9	Demanda total de gas natural de la concesión de Ica.	27
Figura 2.1	Esquema de diseño de investigación longitudinal de tendencia	28
Figura 2.2	Esquema de diseño de investigación Descriptiva-Comparativa	29
Figura 2.3	Esquema del subsidio cruzado a las tarifas de distribución de gas natural	33
Figura 2.4	Subsidio para dar competitividad a las Tarifas de Distribución de Gas natural	34
Figura 2.5	Comparación de las tarifas de distribución de gas natural y de electricidad.	35
Figura 2.6	Consumos diversos de energía para hervir la misma cantidad de agua	37
Figura 4.1	Precio del gas natural en función del consumo residencial	49
Figura 4.2	Concesión de Gas Natural en el Norte del Perú	50
Figura 4.3	Concesión de Gas Natural en el Sur Oeste	51
Figura 4.4	Competitividad de la tarifa de gas natural	52
Figura 4.5	Recuperación de la inversión sin pago de intereses para clientes medio alto y alto	55
Figura 4.6	Uso del BonoGas en los clientes residenciales de la Concesión Ica	56
Figura 4.7	Ahorros netos acumulados en los clientes residenciales de la Concesión Ica 2014-2019	57

Resumen

La presente tesis doctoral tiene como objetivo demostrar que el consumo de gas natural ha generado impactos económicos en los clientes residenciales de gas natural de Ica en el período 2018-2023. La metodología utilizada se hizo sobre la base de una investigación aplicada, cuantitativa, de nivel descriptivo explicativo, con un diseño no experimental, del tipo longitudinal de tendencia de la población estudiada, ex post facto retrospectivo, correlacional y comunitario. Se utilizaron técnicas de observación no participante, análisis documental de fuentes primarias y secundarias de empresas e instituciones vinculadas a la problemática del gas natural, y datos estadísticos con las que se trabajaron las variables de estudio. Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la utilización del gas natural ha generado impactos económicos importantes para los clientes residenciales de Ica manifestados en ahorros entre 55 y 80% al sustituir el GLP y la electricidad por el consumo de gas natural y que es lo que como objetivo principal se buscó demostrar, confirmándolo como un recurso más económico, eficiente y ecológico para los usuarios residenciales, quienes con su uso han permitido evitar al 2024, 22, 442 toneladas de anhídrido carbónico CO₂, desde que empezó a utilizarse en Ica el 2014, contribuyendo de esta manera a la preservación del medio ambiente. Se encontraron también beneficios adicionales, resultado de medidas implementadas como el BonoGas a través del FISE sin el cual dichos impactos no hubiesen tenido el alcance logrado.

Palabras Clave: Consumo residencial de gas natural, impactos económicos, BonoGas

Abstract

This doctoral thesis aims to demonstrate that natural gas consumption has generated economic impacts on residential natural gas customers in Ica during the period 2018-2023. The methodology used was based on applied research, quantitative, descriptive-explanatory research with a non-experimental, longitudinal, retrospective, correlational, and community-based design. Techniques used included non-participant observation, documentary analysis of primary and secondary sources from companies and institutions related to natural gas issues, and statistical data to analyze the study variables. The results obtained in this research demonstrate that the use of natural gas has generated significant economic impacts for residential customers in Ica, manifested in savings of between 55% and 80% by replacing LPG and electricity with natural gas consumption. This was the main objective of the study, confirming it as a more economical, efficient, and environmentally friendly resource for residential users. Its use has prevented the emission of 22,442 tons of carbon dioxide (CO₂) by 2024, since its introduction in Ica in 2014, thus contributing to environmental preservation. Additional benefits were also found, resulting from measures implemented such as the BonoGas program through the FISE (Social Energy Inclusion Fund), without which these impacts would not have reached their full potential.

Keywords: Residential natural gas consumption, economic impacts, BonoGas

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha del proyecto de Camisea en el año 2004 ha permitido que los consumidores residenciales en el Perú cuenten con una fuente de energía económica y ecológica como es el gas natural. La ciudad de Ica fue la segunda capital en contar con este combustible a partir del 30 de abril del 2014, fecha en la que comenzó su distribución por la empresa Contugas, al 2024 más de 85 mil hogares de la región Ica se vienen beneficiando de contar con este recurso energético junto a comercios, industrias y usuarios de transporte vehicular, (Contugas, 2025). La presente investigación se enfoca en el análisis desde el punto de vista del consumidor, en este caso residencial, es decir de los hogares beneficiados con las bondades del gas natural, poniendo en el centro sus impactos económicos, haciendo una evaluación de ellos y comparando con otras alternativas, como el de haber seguido utilizando el denominado gas licuado de petróleo, conocido por sus siglas de GLP, el mismo que llega a los hogares en forma de balones para su consumo. En forma transversal se ha valorizado también la mejora en el cuidado del medio ambiente que ha significado la utilización del gas natural por parte de los clientes residenciales de la ciudad de Ica.

1.1. Planteamiento del Problema

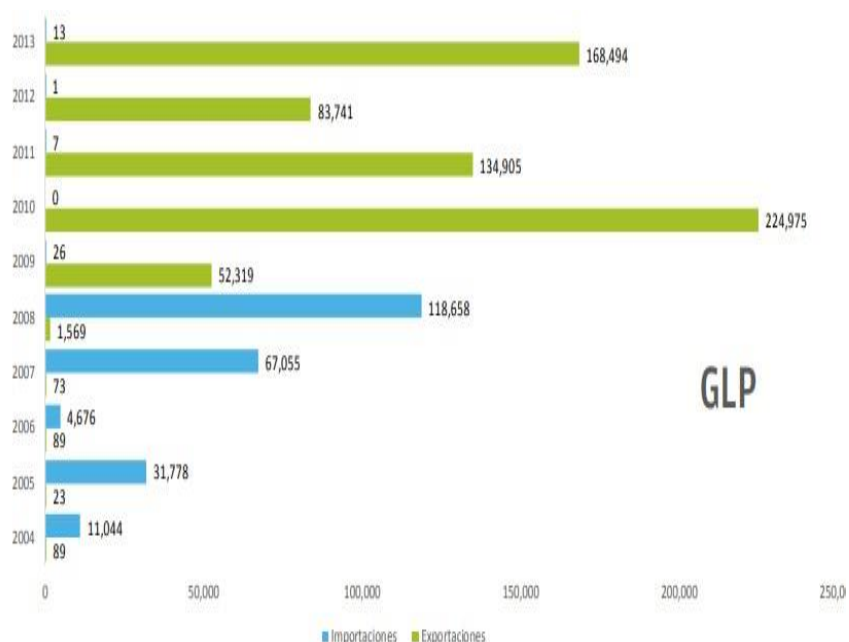
Antes de la llegada del gas natural a Ica, los clientes residenciales, es decir los hogares, utilizaban el GLP como combustible para cocción de alimentos y calefacción, no existía hasta ese momento un sustituto que pudiera ser una alternativa para la gran mayoría de usuarios, descartando otras fuentes de energía como la electricidad y la leña por ser de uso marginal, el primero de ellos en el sector residencial y el segundo en las áreas rurales.

Uno de los problemas principales del GLP antes de la llegada del gas natural de Camisea era que por ser un derivado del petróleo tiene un precio alto, teniendo en consideración de que el Perú era en ese momento importador neto de este combustible, ver figura 1, donde se aprecia un déficit en la balanza comercial de este hidrocarburo en el período 2004 al

2008, es decir en los primeros años de la puesta en operación del proyecto Camisea. A partir del año 2009 la balanza se vuelve positiva debido a que se comenzó con la exportación de los líquidos del gas natural, siendo el GLP producido aquí en el Perú uno de ellos, pero aunque ahora con Camisea dicho combustible se producía mayormente aquí continuaba siendo caro debido a que su precio está alineado con el mercado internacional. En el caso del gas natural en el Perú su precio es regulado por contrato haciendo posible contar con tarifas competitivas para los usuarios.

Figura 1.1

Balanza comercial del GLP en el Perú (2004-2013) Miles de US\$



Nota. De “Impacto económico de la producción de hidrocarburos en Perú” SPH. 2023. <https://sphidrocarburos.com/wp-content/uploads/2023/01/ImpactodelsectorhidrocarburosenaeconomadelPeru.pdf>

El uso del GLP en los hogares de Ica fue siendo sustituido por el gas natural a partir de abril del 2014, hasta el año anterior solo se consumía este combustible, en la figura 2 se aprecia el porcentaje de hogares que han utilizado el GLP fundamentalmente para cocinar antes de disponer del gas natural como combustible alternativo.

Figura 1.2

Porcentaje de hogares que consumían GLP antes de la llegada del gas natural

Departamento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total	31,8	35,9	36,2	36,5	38,3	41,1	44,1	40,5	41,6	40,8
Amazonas	11,0	9,9	11,6	11,0	8,6	6,8	9,7	11,1	12,9	12,8
Áncash	22,6	26,8	22,4	23,9	23,8	23,2	29,3	31,0	34,4	35,8
Apurímac	5,7	6,7	4,5	5,9	9,2	5,9	7,8	7,9	9,4	8,1
Arequipa	27,3	35,9	40,0	40,1	41,5	55,1	55,1	58,5	65,5	62,8
Ayacucho	6,7	7,7	8,1	7,7	8,9	8,6	12,2	11,9	11,9	14,9
Cajamarca	10,7	10,7	10,3	8,6	11,4	14,2	11,5	11,5	13,1	15,1
Callao	-	-	-	-	-	-	82,1	63,6	57,3	60,6
Cusco	11,7	15,2	14,1	13,8	13,7	17,6	24,1	21,8	21,3	26,6
Huancavelica	3,0	3,2	4,7	4,6	5,5	7,8	9,4	11,0	13,3	12,5
Huánuco	11,5	11,0	11,7	10,1	10,1	12,7	16,7	19,5	19,9	22,0
Ica	42,4	51,4	48,3	44,4	45,5	51,8	59,8	50,1	49,9	54,1

Nota. De “Perú Compendio Estadístico 2011” Tomo 1. INEI.

De acuerdo al censo del año 2017 en la región Ica más del 75 % de los clientes residenciales usaban para cocción de sus alimentos GLP, el 14.01% gas natural y solo el 2.88% electricidad. Este cambio se explica por el inicio del suministro de gas natural en la región Ica por la empresa Contugas a partir del 30 de abril del 2014.

Figura 1.3

Porcentaje de hogares que usan energía para cocción de alimentos en la región Ica al 2017.

Energía o combustible que utilizan en el hogar para cocinar	Total		Área urbana		Área rural	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	238 038	100,0	217 845	100,0	20 193	100,0
Electricidad	6 863	2,88	6 576	3,02	287	1,42
Gas (balón GLP)	179 644	75,47	167 374	76,83	12 270	60,76
Gas natural	33 342	14,01	33 342	15,31	-	-
Carbón	1 525	0,64	1 381	0,63	144	0,71
Leña	36 884	15,50	24 663	11,32	12 221	60,52
Bosta, estiércol	78	0,03	-	-	78	0,39
Otro ^{1/}	206	0,09	102	0,05	104	0,52
No cocinan	7 113	2,99	6 402	2,94	711	3,52

Nota. De “INEI. Censos Nacionales 2017. Resultados definitivos Ica” Tomo VII.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1545/

En el período de análisis de la presente investigación 2018-2023, la región Ica alcanzó el número de 72355 clientes residenciales, ver tabla 1.1

Tabla 1.1

Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región y ciudad de Ica, 2018-2023

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Región	48663	54243	52616	59780	60157	72355
Ica						
Ica Ciudad	23155	25292	24263	27940	28116	33817

Nota. Elaborado a partir de datos extraídos de “Plan quinquenal de inversiones 2026-2030”
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2026_2030/1.1.1%20Informe%20Tecnico%20POI%20Contugas.pdf

Y Plan quinquenal de inversiones 2022-2026 de Contugas

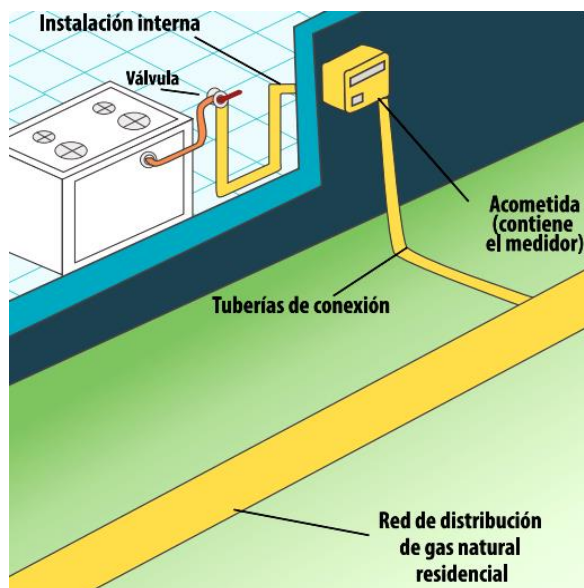
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2022_2026/1.1-Propuesta-Minem.pdf

El crecimiento del número de clientes residenciales en Ica se asume a que se debe al impacto económico que ha originado su consumo, es lo que se pretende demostrar en la presente tesis. Factor fundamental de este crecimiento del número de clientes residenciales

de gas natural ha sido la aparición a partir del año 2016 del Bonogas, que es parte del programa denominado Fondo de Inclusión Social Energética a cargo del Ministerio de Energía y Minas destinado a lograr la masificación del gas natural y que ha hecho posible financiar el costo total de los domicilios, que incluyen las instalaciones internas, acometida y de conexión a la red.

Figura 1.4

Instalación de gas natural en un hogar financiada por el programa BonoGas



Nota. De "Revista semestral FISE 2016-1"

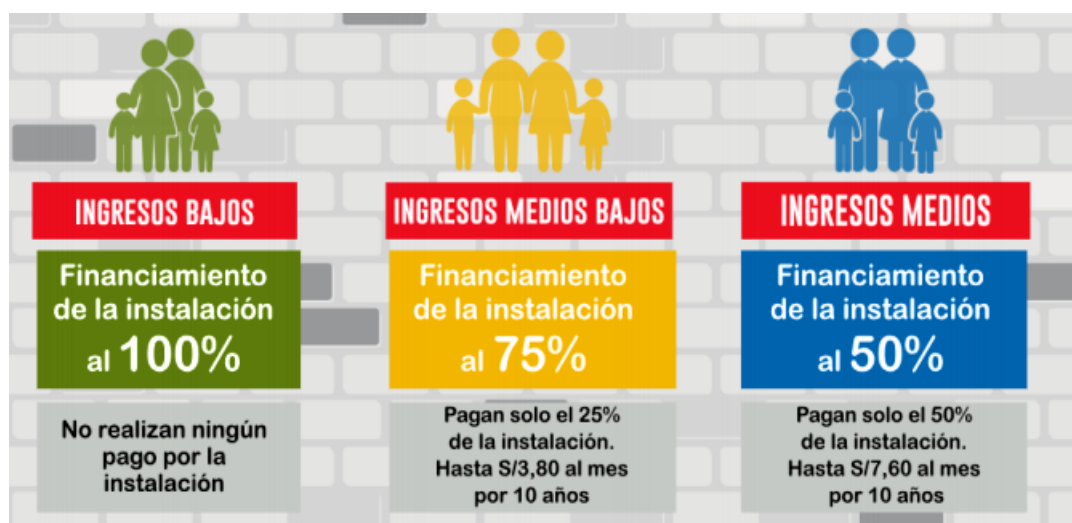
<https://www.fise.gob.pe/pags/PublicacionesFISE/Revista-Semestral-FISE-2016-I.pdf>

Los hogares de condición económica baja no devuelven dicho financiamiento, mientras que los de estratos medio bajo, medio y medio alto retornan solo el 25, 50 y 75% en un plazo de hasta 10 años, sin intereses y cobrados en su recibo mensual de consumo (FISE 2022) ver figura 1.5.

De acuerdo al censo del 2017 hecho por el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, descontando la provincia de Palpa que está fuera de la concesión de Contugas, la región Ica contaba con una población de 790391 habitantes, asumiendo que los hogares estén constituidos por 4 personas, a esa fecha existían 197,598 hogares en toda la región. A junio del 2017 con datos de Contugas al 2025 se estima que habían conectado aproximadamente 39,000 clientes residenciales. Esto demuestra que hay un mercado todavía por atender. Según el último Plan Quinquenal de Inversiones de Contugas, la empresa ha proyectado conectar 91,420 clientes residenciales, ver figura 1.8, lejos de ese mercado potencial que sigue creciendo por aumento de la población.

Figura 1.5

Esquema de financiamiento del programa BonoGas



Nota. De “Evaluación de impacto del programa BonoGas. MEF”

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publico/eval_indep/Informe_Evaluacion_impacto_Programa_BonoGas.pdf

1.1.1. Antecedentes del problema de investigación

Nivel Internacional

En su tesis doctoral Fernández (2019) aplicando los modelos TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM, por sus siglas en inglés) y el Modelo de Expectación -Confirmación: Continuidad de uso (ECM) valida los factores más relevantes y los componentes que influyen en el uso del gas natural en los hogares.

En su tesis de maestría, Domínguez (2020) hace un estudio prospectivo sobre la demanda potencial de gas natural por parte de consumidores residenciales. Para lo cual elabora cuatro escenarios, que tienen que ver con la interacción de las variables de investigación más importantes en términos de incertidumbre e impacto, y realizando una prospección del nivel de consumo para cada escenario considerando las restricciones y supuestos asumidos.

Chévez et al. (2017) plantean un análisis cuantitativo referentes al consumo de gas natural en el sector residencial argentino, construyendo un diagnóstico que tenga en cuenta las diferencias territoriales respecto del uso de este energético, y la evolución de su demanda en los últimos años.

Nivel Nacional

Núñez Lurita (2022) en su tesis de maestría señala que “el gas natural proporcionará una excelente alternativa de ahorro para los usuarios y además que puede utilizar las regalías que recibe esta ciudad por la extracción del recurso para inclusive amortiguar el precio final del combustible hacia el usuario”.

Ramos & Tasayco (2022), en su tesis de grado, analizaron la calidad percibida en el servicio de gas natural considerando el nivel de satisfacción de los consumidores de la provincia de Chincha en el año 2021 usando el modelo denominado SERVQUAL.

Andía et al. (2017) determinaron el nivel de percepción en los hogares de los clientes potenciales a nivel residencial, referente a su interés de utilizar el servicio de gas natural como combustible en los hogares de la provincia de Ica. Señalaron además que dicha percepción es positiva, pero subsisten barreras como: no ser propietario de la vivienda, no tener financiamiento para la instalación interna, y su costo oneroso. Por esta razón aún queda trabajo por hacer para masificar el gas natural a nivel residencial en la provincia de Ica, siempre y cuando dicho servicio sea competitivo en comparación con su sustituto principal, el Gas Licuado de Petróleo.

Tejada et al (2020), determinaron el comportamiento del consumidor sobre el servicio del gas natural doméstico en las zonas urbanas de Chiclayo, 2019. Su investigación fue descriptiva y exploratoria; el coeficiente de confiabilidad del instrumento de 0.776 fue analizado con el alfa Cronbach; además usaron el programa estadístico SPSS 25.0 y juicio de expertos. Concluyeron que el comportamiento del consumidor sobre el servicio de gas natural es bueno, sin embargo, pero con limitaciones técnicas y de costo de la instalación interna.

1.2 Marco epistemológico

Es indudable el predominio del Positivismo como la corriente epistemológica que más ha perdurado a lo largo de la historia, siendo el Positivismo lógico o Neopositivismo, aparecido a comienzos del siglo XX, impulsado por el denominado Círculo de Viena “como expresión metodológica de una visión científica del mundo” (Maletta, 2015, p. 43). Sin embargo de este movimiento emergió un crítico al inductivismo pregonado por el Círculo, el eminente filósofo vienés Karl Popper (1902-1994) para quien el

método de la ciencia no es la inducción, ya que ésta no busca el establecimiento de verdades definitivas además que el conocimiento empírico no es de ninguna manera inductivo sino que se construye por ensayo y error manifestado en conjeturas y refutaciones (Asti & Ambrosini, 2009, p. 234) Para Popper el método científico no nace con la observación como lo enseñan los positivistas o empiristas sino con problemas, rompiendo de esta manera con la tradición empirista que asume que todo lo que elucubramos en nuestro intelecto proviene solamente de la experiencia (Najmanovich & Lucano, 2012, p. 147). Popper plantea una secuencia del método científico que comienza con resolver problemas, conjeturar hipótesis de las que derivan consecuencias observacionales que serán contrastadas con la experiencia. Si la hipótesis no pasa la prueba es refutada y si no es aceptada provisionalmente, dejando siempre abierta la posibilidad que en el futuro aparezcan evidencias que puedan falsarla.

El método popperiano es un método científico de contrastar hipótesis aceptando que éstas no pueden ser verificadas sino solo ser refutadas, la lógica a utilizar es la deductiva que deriva de la hipótesis, es decir aplicando el método hipotético-deductivo. (Asti & Ambrosini, 2009, p. 234). Hay que tener presente que en los años 60 cuando irrumpen los nuevos filósofos de la ciencia, el inductivismo ya se encontraba en crisis y las críticas de éstos fueron también para el falsacionismo de Popper, podemos nombrar a los más famosos como Khun, Lakatos y Feyerabend (Vera & Ambrosini, 2009, p. 236).

A partir de aquí se produce un giro histórico en el desarrollo de la Epistemología. Thomas Khun (1922-1996) en 1962 publica *La estructura de las revoluciones científicas* donde en base a un estudio histórico de la investigación a lo largo de las épocas formula que el avance de la ciencia se da en base a lo que denominó paradigmas, que van apareciendo y sustituyen a otros cambiando de esta manera la visión que tenía la ciencia sobre determinado problema. Es en la Física donde esta epistemología de Khun se hace más evidente. El paradigma del espacio-tiempo plano se sustituyó cuando Einstein en su Teoría de la Relatividad General de 1916 descubrió que el espacio-tiempo es curvo y que inclusive la gravedad no es una fuerza de acuerdo al paradigma newtoniano, sino que es de carácter geométrico por la curvatura de este espacio-tiempo por la masa. Es notorio que eminentes físicos como Leonard Susskind quien mantuvo una larga polémica de años con Stephen Hawking por la pérdida de información en los agujeros negros (Susskind, 2009) y el premio Nobel de Física 2017, Kip Thorne, coincidan en que el famoso libro de Khun haya sido una fuerte influencia

en sus exitosas carreras (Thorne, 2023). Thomas Khun recibió su doctorado de Física en Harvard en 1949.

Mientras en Popper la unidad de análisis es la teoría científica, en Imre Lakatos (1922-1974) lo es el programa de investigación (1922-1974). Una de las corrientes epistemológicas contemporáneas es el denominado relativismo cuyo máximo exponente es Paul Feyerabend (1924-1994) quien propugnaba un pluralismo teórico y metodológico. En 1970 en su libro *Contra el método* sostenía que el científico podría utilizar cualquier metodología que le fuese adecuada para resolver los problemas que investigara (Najmanovich & Lucano, 2012, p.161). Feyerabend fue influenciado fuertemente por Popper a quien se atribuye la siguiente frase cuando comenzaba a dictar sus clases: “Soy profesor de método científico, pero tengo un problema: el método científico no existe” (Vásquez, 2006, p.3).

La presente investigación enmarcada dentro de lo que son las ciencias empresariales, y de acuerdo a Bunge son “necesariamente multidisciplinarias e interdisciplinarias, porque tratan con organizaciones de composición heterogéneas y estructuras cambiantes en entornos económicos, políticos y culturales” (como se citó en López, 2008, p.16) hacen que sea adecuado asumir el enfoque metodológico popperiano de ensayo y error, utilizado con mucha frecuencia en el área de temas económicos (Mendoza, 2022, p.21). (La Travesía, 2022) y que es el centro de gravedad de la presente tesis doctoral que investiga los impactos de este tipo que ha tenido el consumo de gas natural en los clientes residenciales de la ciudad de Ica.

1.3 Bases teóricas

1.3.1 El consumo de energía en los clientes residenciales.

Fernández Guzmán (2015) define la evolución del consumo energético en los clientes residenciales como:

El marco teórico sobre el consumo de energía en los clientes residenciales ha sido regido por el concepto de transición. Los hogares poco a poco ascienden en una escalera energética, la cual comienza con los combustibles a partir de la biomasa tradicional (leña y carbón), se moviliza a través de combustibles comerciales modernos (kerosene y GLP) y culmina con la electricidad.

1.3.2. Utilización de la energía en consumidores residenciales del Perú.

De La Cruz et al. (2021) sobre el consumo residencial energético en el Perú: al 2020, la electricidad es la fuente principal de energía de los hogares, y

representa un 96% a nivel nacional. Con diferencias importantes entre los sectores urbano (99%) y rural (86%). En segundo lugar, se posiciona el gas licuado de petróleo (GLP), el 77% de los hogares utilizan este energético, 81% en áreas urbanas y 58% en las rurales siendo el más utilizado para cocinar alimentos. Desde la puesta en marcha del gas de Camisea en el 2004, el desarrollo de esta industria ha hecho posible que esté disponible en varias regiones del Perú llegando al 202 a 1,860,034 de clientes residenciales y comerciales a nivel nacional, alcanzando una cobertura de (17%) Promigas (2023), siendo Lima la principal beneficiaria con el 84% del total de clientes de todo tipo de gas natural. Un parámetro fundamental en el análisis de las fuentes de energía es el peso que tienen en la canasta familiar. Según la Encuesta Nacional de Hogares el gasto promedio en electricidad; GLP; gas natural; leña; vela; carbón; combustibles vehiculares (petróleo y gasolina) y bosta alcanzó el 6.8% del gasto total en el hogar. La electricidad y el GLP se ubicaron en los diez primeros lugares de los bienes más importantes del presupuesto familiar en el Perú. La electricidad fue el segundo energético con participación promedio en el gasto familiar del 3.3% y en tercer lugar el GLP con 2.1%.

1.3.3. Evaluación del impacto del uso del gas natural en los hogares.

Hay que tener presente que el uso del gas natural en los clientes residenciales se da en cocción de alimentos y en mucha menor medida en calefacción (Osinermin 2021, p.9).

Bendezú (2009) argumenta que es necesario realizar una adecuada evaluación de impacto que permita medir los efectos causados por el consumo del gas natural en los hogares, basada en una idónea supervisión, de manera que permita comprobar si el programa se está implementando de acuerdo a lo planeado, también se deben evaluar los procesos de forma que permita evaluar el funcionamiento del programa y la entrega sus servicios, teniendo en cuenta el análisis costo-beneficio que permita hacer un benchmarking de costos del programa con los usos alternativos que puedan darse a estos recursos y los beneficios que podrían suministrar, y finalmente, también realizar la evaluación de impacto calculando los efectos causados por el uso del gas natural en los hogares. Algunas preguntas comprendidas en esta metodología de evaluación serían: ¿Cómo impactó el uso del gas natural a los consumidores? ¿Qué mejoras trajo?

Todo ello complementado con el análisis de otros factores o sucesos que estén correlacionados. Garantizando el rigor metodológico, que toda evaluación de impacto debe tener. Otro ejemplo de evaluación aplicado al caso de hogares que usan gas natural sería comprobar si se redujo el gasto familiar, ¿se consiguió por efecto del uso de este combustible?

1.3.4. Sustitución de combustibles para uso en los clientes residenciales.

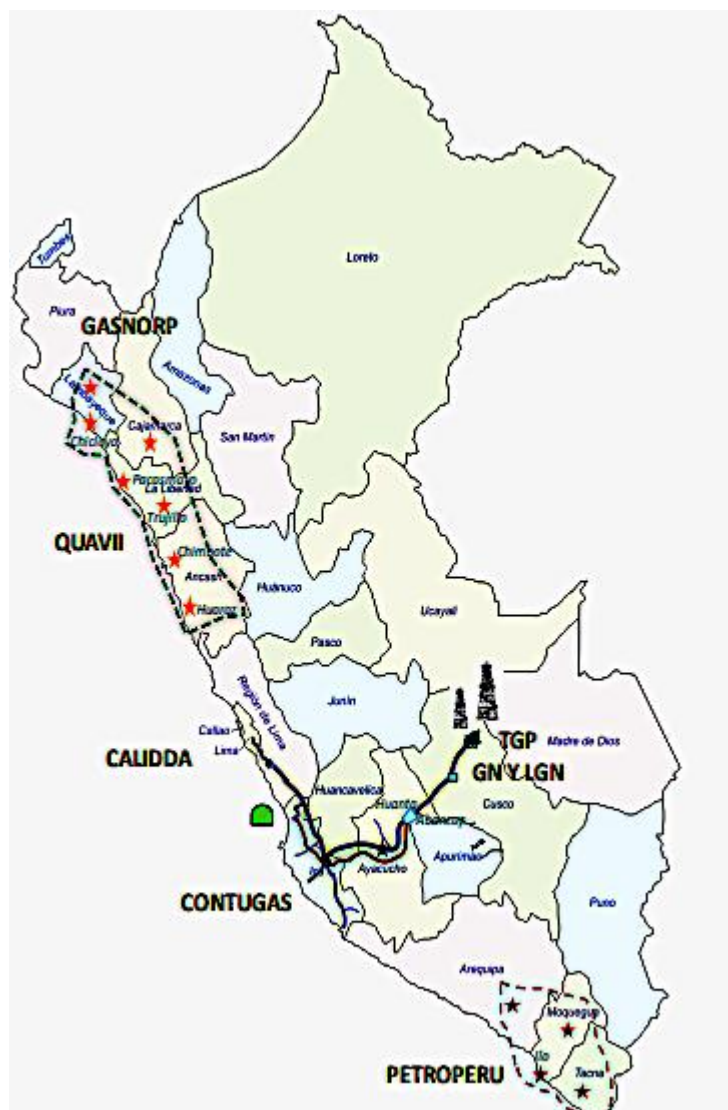
Como ya se ha se ha indicado anteriormente los clientes residenciales, es decir, los hogares usan los combustibles ya sea para cocción de alimentos y/o para calefacción, se da el caso también de usuarios que utilizan la electricidad para cocción. Para decidir la sustitución de un combustible o fuente de energía en el hogar se da en base a tener en consideración que “los precios relativos combinados con la eficiencia de cada fuente de energía para cada aplicación y el costo de modificar las instalaciones para cambiar la fuente de energía, en inglés *switching cost*” (Dammert & García, 2017, p. 70).

1.3.5. Diferencias del suministro de gas natural para los clientes de las concesiones de Ica y las ciudades de la región norte del Perú.

En la presente investigación se ha analizado los beneficios que ha significado para los clientes residenciales de Ica contar con gas natural que es suministrado por gasoducto cuya concesión está a cargo de la empresa Contugas quienes a su vez reciben el gas natural también por el gasoducto que sale de Camisea, como se aprecia en la figura 1.6. Solamente Lima e Ica tienen esa forma de suministro. Las otras concesiones como las del norte y sur cuyos concesionarios son las empresas Quavii y Petroperú respectivamente son abastecidas de manera diferente ya que llevan el gas a las ciudades usando lo que llaman gasoductos virtuales cuyo transporte se hace por camiones, esto último es mucho más caro y tendrá un efecto en la tarifa a pagar por los usuarios.

Figura 1.6

Concesiones de gas natural en el Perú 2023.



Nota. De “Boletín Estadístico de Gas Natural de Osinergmin (2023)”
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5923034/5253861-boletin-estadistico-de-gas-natural-trimestre-2023-iv.pdf?v=1708702008>

1.4 Marco Conceptual

Acometida

Donde se instalan el tubo de conexión que permite suministrar el gas natural a un cliente residencial, el medidor para facturar su consumo y otros dispositivos.

BonoGas

Programa del gobierno que es parte del FISE, destinado para financiar el acceso al gas natural de clientes residenciales, instituciones sociales y mypes y lograr la masificación del gas natural.

Cliente Residencial

Hogar que consume GLP, electricidad o gas natural para lo cual necesita conectarse a una red de distribución proporcionada por una empresa concesionaria del servicio, que hace la conexión a través de un tubo y una acometida para que puedan instalar dentro de la vivienda tuberías que van a llevar el gas natural a los aparatos de consumo. (ver figura 1.7).

Cocción

Es el uso de una fuente de energía para cocinar alimentos.

Combustible

Material que libera energía en forma de calor cuando es sometido a combustión.

Concesionaria

Empresa que tiene a su cargo el suministro de gas natural en una determinada región Geográfica.

Consumo de gas

Es la cantidad que un cliente residencial usa, medida en unidades de volumen que son metros cúbicos y que se paga mensualmente.

Energéticos

Fuentes de suministro de energía, como son el gas natural, GLP, electricidad, leña, carbón.

Eficiencia de un aparato para usar gas o electricidad

Hace que se registre el consumo real o efectivo del combustible o energético.

FISE

Son las siglas de Fondo de Inclusión Social Energético, y que es un fondo del gobierno para financiar el uso de gas natural y GLP.

Gas natural

Combustible que se forma a lo largo de los años por descomposición de la materia orgánica y es de naturaleza no renovable. Sus aplicaciones y consumo se dan en la generación eléctrica, en la industria, en el transporte, comercio y sector residencial. Es en este último sector hacia donde están orientados los esfuerzos de los gobiernos de turno para lograr la

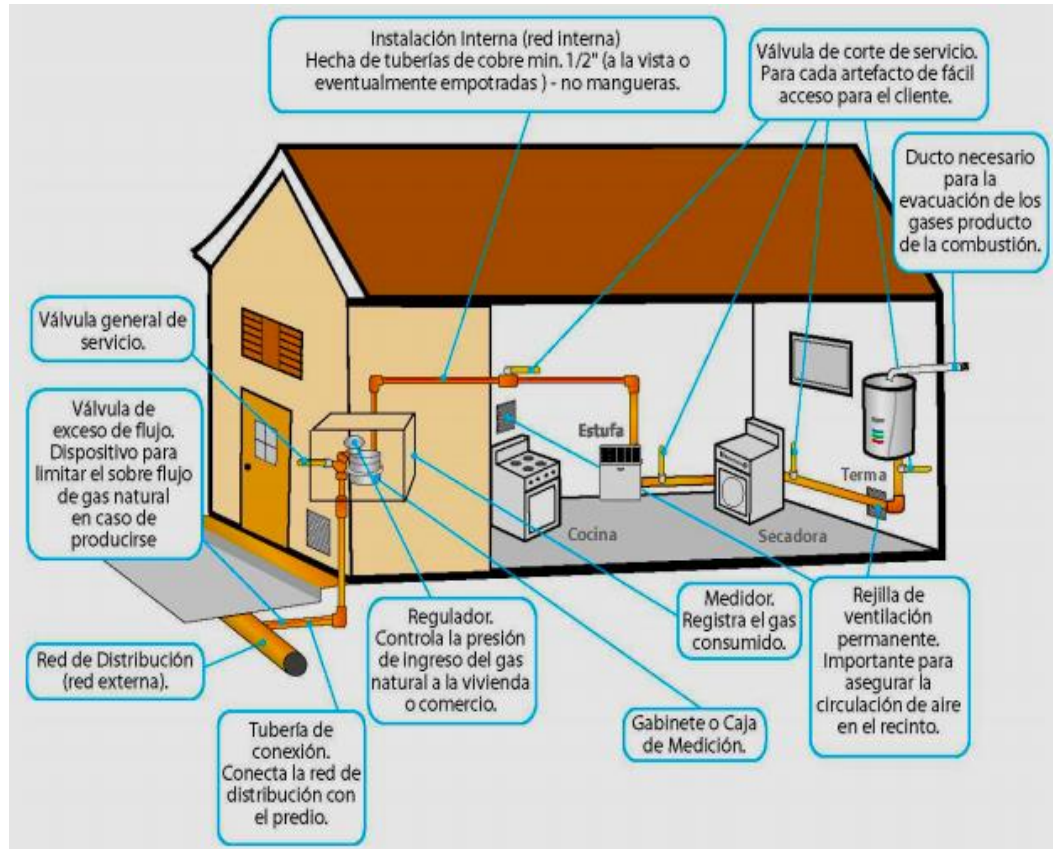
masificación de su consumo, debido a sus bondades económicas, ambientales y de seguridad.

Gas Licuado de Petróleo GLP

Es un combustible usado en los hogares y adquirido en forma de balones. Es el combustible que compite con el gas natural en los sectores residencial, comercial y de transporte.

Figura 1.7

Esquema de Instalación de Gas Natural de un Cliente Residencial



Nota. De “Gas Natural en el Sector Residencial y Comercial”. Minem 2009.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5786356/5138066-usos-y-ventajas-del-gas-natural-en-el-sector-residencial-comercial.pdf?v=1706734072>

Impacto económico

Es el efecto que una medida, una acción o un anuncio generan en la economía de una persona, una comunidad, una región, un país o el mundo.

Tarifa

Es el precio que el Concesionario facturará por el uso del gas natural.

1.5 Justificación e importancia de la investigación

Justificación

Es necesario contar con estudios que certifiquen los beneficios que trae la masificación del gas natural, para determinar los beneficios en los usuarios no solo de los denominados clientes residenciales sino también de aquellos de otras categorías como son los usuarios industriales, comerciales y clientes de gas natural vehicular. Específicamente en el caso de la presente investigación deben quedar claros los beneficios que se obtienen de su uso en el sector residencial ya que según Contugas (2025), la región Ica al año 2030 tiene todavía un potencial que permitiría llegar a alcanzar la cifra de 91,420 clientes residenciales conectados a su red de distribución, ver figura siguiente:

Figura 1.8

Potencial de clientes residenciales de gas natural de la concesión de Ica al 2030

Categoría Residencial	UNIDAD	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Consumo Unitario	Sm3/año-usuario	161.3	161.6	161.8	162.0	162.2	162.4
Clientes existentes	Und	91,420	91,420	91,420	91,420	91,420	91,420

Nota. De “Plan quinquenal de inversiones 2026-20” de Contugas https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2026_2030/1.1.1%20Informe%20Tecnico%20PQI%20Contugas.pdf

Importancia

Aparte de lo que se ha señalado en la justificación, esta investigación es importante porque vincula los problemas reales de la comunidad con los temas que los investigadores buscan desarrollar en su afán de probar hipótesis de investigación, aportando de esta manera mayor información de las variables a investigar, ensanchando el contenido de las líneas de investigación de la universidad.

Asimismo, reviste de importancia hacer un benchmarking, para poder comparar con otras ciudades capitales de región los beneficios recibidos de los clientes residenciales de la ciudad de Ica al contar con gas natural proveniente del ducto que viene de Camisea y también a nivel de la región.

Sin pretender abarcar la temática ambiental, de forma transversal se presenta el ahorro de emisiones de gases invernadero que ha significado que los clientes residenciales hayan optado por el uso del gas natural.

1.6 Formulación del problema

1.6.1. Problema General

¿Cuál ha sido el impacto económico del consumo de gas natural en los clientes residenciales de la ciudad de Ica durante el período 2018-2023?

1.6.2. Problemas Específicos

1.6.2.1. ¿Cuál ha sido el impacto económico del consumo de gas natural **en** los clientes residenciales de la ciudad de Ica con respecto al combustible sustituto GLP, durante el período 2018-2023?

1.6.2.2. ¿Cuál ha sido el impacto económico del consumo de gas natural **en** los clientes residenciales de la ciudad de Ica con respecto al uso de cocción eléctrica, durante el período 2018-2023?

1.7 Hipótesis y variables

1.7.1. Hipótesis general o principal

El consumo de gas natural ha generado un impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica durante el período 2018-2023.

1.7. 2. Hipótesis específicas.

Hipótesis Específica 1: El consumo de gas natural ha generado mayor impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica en comparación con el uso del GLP durante el período 2018-2023.

Hipótesis Específica 2: El consumo de gas natural ha generado mayor impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica en comparación con el uso de cocción eléctrica durante el período 2018-2023.

1.7.3. Variable Independiente: Consumo del Gas natural

1.7.4. Variable Dependiente: Impacto Económico en los clientes residenciales.

Tabla 1.2

Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR
INDEPENDIENTE: Consumo de gas natural	Cantidad de gas natural usado por un cliente residencial	Volumen facturado	X_1 : Metros cúbicos/mes
DEPENDIENTE: Impacto económico	Efecto producido en la economía de un cliente residencial	Competitividad económica del gas natural frente a sustitutos	Y_1 : Porcentaje de ahorro anual de beneficio con respecto al GLP Y_2 : Porcentaje de ahorro anual de beneficio con respecto a la electricidad.

1.8 Objetivos de la investigación

1.8.1. Objetivo General

Demostrar que el consumo de gas natural ha generado un impacto económico para los clientes residenciales de gas natural en Ica, durante el período 2018-2023.

1.8.2. Objetivos Específicos

1.8.2.1 Determinar el impacto económico del consumo de gas natural en el ahorro de los clientes residenciales de la ciudad de Ica, con respecto al GLP durante el período 2018- 2023.

1.8.2.2 Hallar el impacto económico del consumo de gas natural en el ahorro de los clientes residenciales de la ciudad de Ica, con respecto a la cocción eléctrica durante el período 2018- 2023.

1.9. Delimitación de la investigación

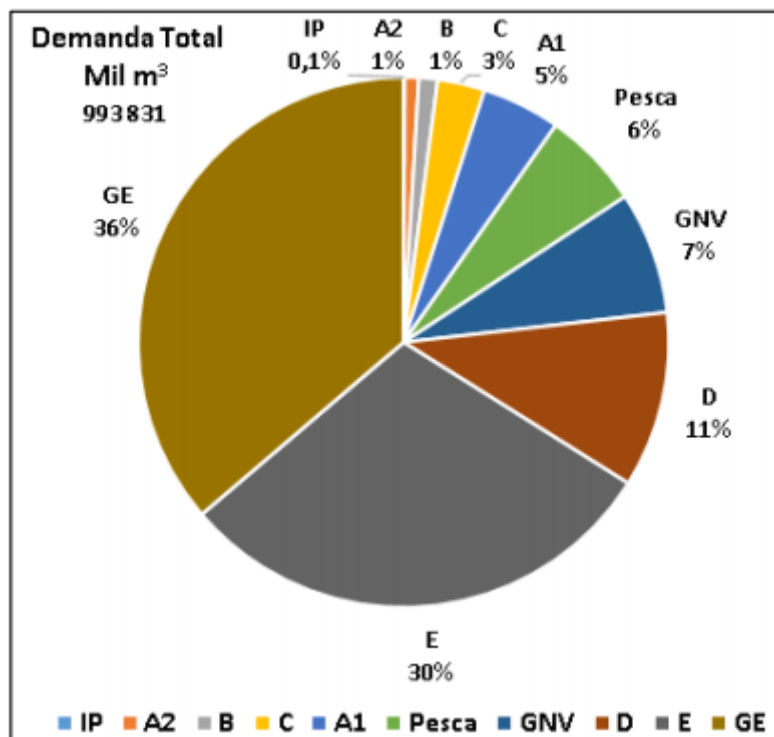
Esta investigación se circunscribió a los clientes residenciales cuyo consumo mensual es menor a los 30 metros cúbicos, considerados en la categoría tarifaria denominada A1, y cuya participación en la demanda total de la concesión de Ica es cinco veces mayor que la categoría A2, ver figura 1.9 ya que el promedio mensual de todos los clientes residenciales es mucho menor a dicha cantidad. En la otra categoría A2 se hallan los clientes residenciales que consumen por encima de los 30 metros cúbicos mensuales.

Lo que se ha analizado y desarrollado en esta tesis doctoral son los impactos económicos del consumo de gas natural en los hogares, existen otros relacionados a la seguridad y al cuidado del medio ambiente que solo son mencionados.

Los datos que se analizaron fueron de acuerdo a la información validada, en el caso de Ica, las fuentes que se usaron, solo suministran los referidos a la región Ica, no así de la ciudad, pero esta última es la que representa casi la mitad del consumo total de la región además estos consumos unitarios son estándar, es decir iguales ya sea para cualquier ciudad de la región.

Figura 1.9

Demanda total de gas natural de la concesión de Ica.



Nota. De “Osinerghmin. Gerencia de Regulación de Tarifas de Gas Natural” 2022. El análisis se limitó al uso que hacen los clientes residenciales del gas natural para cocción de alimentos y que representa el 99 % del total según datos de encuesta hecha por Osinerghmin para el período 2019-2020. El restante 1% se usa para calefacción en termas.

1.10. Descripción del contenido de cada capítulo del presente informe.

En el primer capítulo se describen los antecedentes tanto nacionales como internacionales de la presente investigación provenientes de tesis tanto de pregrado y posgrado realizadas. Luego se establecieron el marco epistemológico, importante por ser una tesis doctoral, las bases teóricas y marco conceptual utilizadas. Asimismo, se señala su justificación e importancia. Luego se detallan la formulación del problema que se ha investigado, indicando las hipótesis y variables utilizadas alineadas con los objetivos a alcanzar.

En el segundo capítulo se desarrolla la estrategia metodológica para probar las hipótesis. Luego en el tercer capítulo se exponen los resultados que se hallaron y que se discuten en el cuarto capítulo. Finalmente, se muestran las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas utilizadas.

CAPÍTULO II: ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 Tipo y nivel de investigación

Investigación aplicada, cuantitativa. De nivel descriptivo explicativo.

2.2 Diseño de investigación

Se utilizó un diseño no experimental, del tipo longitudinal de tendencia (trend) de la población estudiada (Hernández et al., 2010, p. 159) asimismo comunitario “ya que la unidad de estudio es la población y la fuente de datos es de tipo secundario” (Cabel & Castañeda, 2014, p.71).

Figura 2.1

Esquema de diseño de investigación longitudinal de tendencia



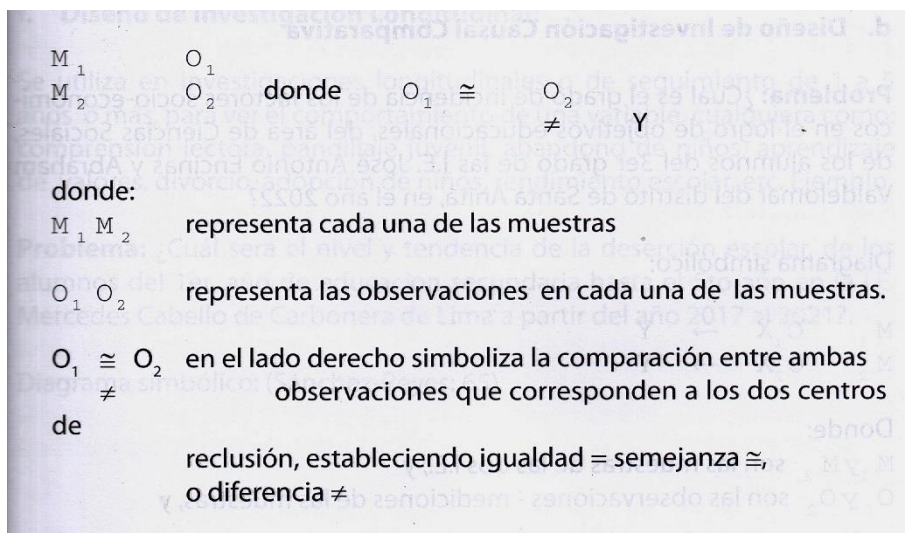
Nota. “De “Metodología de la investigación”, por R. Hernández et al., 2010.

También es ex post facto retrospectivo sin manipulación de ninguna variable, donde lo que se busca es entender fenómenos que ya ocurrieron, apropiado para la investigación explicativa y descriptivo comparativa (Ñaupas et al., 2023, pp. 161, 483). Serra Bravo (1986), define este diseño como comparativo longitudinal que: “Representa dos grupos distintos que son objetos de sucesivas observaciones. En él se pueden elegir grupos o muestras similares con distintos niveles de una variable determinada y estudiar comparativamente su evolución respectiva a lo largo del tiempo”

Se asume que existe una relación entre las variables de investigación por lo que puede considerarse también como un diseño correlacional.

Figura 2.2

Esquema de diseño de investigación Descriptiva-Comparativa



Nota. “De “Metodología de la investigación total”, por Ñaupas et al., 2023

2.3. Población y muestreo

Al haberse utilizado un diseño de investigación comunitario, no se utilizará muestreo ya que la unidad de estudio es la comunidad o población de los clientes residenciales que utilizan el gas natural en la ciudad de Ica, es lo que se conoce como investigación censal (Ochoa, 2024). Según Hayes, 1999 el muestreo censal es cuando la muestra representa toda la población (como se citó en Alania., et al 2019, p.4).

2.4. Técnicas de recolección de datos

- Observación no participante, limitado a observar y recopilar información de la unidad de estudio sin ser parte de ésta (Münch & Ángeles, 2009)
- Análisis documental y de datos proveniente de empresas concesionarias de distribución de gas natural como Contugas, Promigas. También del organismo regulador del sector de energía como Osinergmin, publicaciones estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y de expertos en la temática del gas natural.
- Fichaje
- Procesamiento y análisis de datos.

2.5. Instrumentos de recolección de datos

- Fichas de estudio documental
- Fichas bibliográficas
- Fichas hemerográficas
- Guía para el análisis documental

2.6 Metodología utilizada

Se busca comprobar lo afirmado en las hipótesis, para lo cual lo primero que se necesita es identificar los valores de las variables involucradas. En el caso de la variable independiente se ha determinado el consumo del gas natural de los clientes residenciales en el período 2018-2023. Este consumo se mide en metros cúbicos y es la referencia utilizada para facturar en forma mensual dichos consumos. Se emplearon datos del consumo real año por año de los clientes residenciales tomados de publicaciones oficiales de la empresa que se encarga del suministro en la región, Contugas. Lo cual constituye en este caso una fuente primaria. En lo referente a los precios cobrados a los clientes en ese período se hizo una elaboración propia de datos trabajados con información de otras fuentes como de la empresa Promigas y también de la concesionaria Contugas. Con esto se pudo determinar los valores de la variable dependiente en su forma de impactos económicos manifestados en forma de ahorros al usar gas natural en sustitución a otras fuentes de energía usadas por los hogares, como el GLP y la electricidad.

2.6.1 Consumo de gas natural en Ica

Se presenta a continuación los consumos anuales de gas natural de los clientes residenciales de la región de Ica en el período comprendido entre 2018 al 2023. Estos valores se obtuvieron de datos proporcionados por la empresa que tiene a su cargo el suministro tanto en Ica como ciudad y región, que es Contugas y que son el resultado de dividir el consumo total anual de los clientes residenciales entre el número de clientes que se conectaron cada año. Este indicador refleja el promedio de consumo mensual para todas las ciudades que reciben gas natural en la región, como son Ica, Pisco, Chincha, Nasca y Marcona, quiere decir que cada ciudad tiene el mismo consumo promedio porque sus aparatos que usan el gas natural son los mismos, es decir cocina y termo. Ver figura 1.7. El consumo promedio nacional mensual es de 14 metros cúbicos (Espinoza, 2025), casi igual al de Ica que en el período analizado es de 13,98 metros cúbicos.

Tabla 2.1

Consumo promedio mensual de Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, 2018-2023

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Consumo en metros cúbicos	13.45	13.87	15.42	14.08	14.19	12.87

Nota. “Elaborado a partir de datos extraídos de Plan quinquenal de inversiones 2026-20” de Contugas

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2026_2030/1.1.1%20Informe%20Tecnico%20PQI%20Contugas.pdf

2.6.1.1. Tarificación del consumo del gas natural en Ica.

El gas natural consumido por los clientes residenciales en Ica es facturado mensualmente por la concesionaria Contugas aplicando una tarifa en soles por metro cúbico (m³) consumido. En la siguiente tabla se muestra la tarifa promedio mensual en soles, sin el impuesto general a las ventas, en los años 2018 al 2023. Se analizaron las tarifas mensuales desde enero a diciembre de cada año y estableciendo un valor de tarifa promedio anual. Esta tarifa es la misma para todas las ciudades de la región Ica. Los datos con los que se trabajó se muestran en el anexo 3 y en la referencia de la tabla 2.2.

Tabla 2.2

Tarifa mensual promedio en cada año de Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, 2018-2023

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tarifa mensual promedio (soles/m ³)	1.60	1.36	1.44	1.43	1.81	1.74

Nota. “Elaboración propia a partir de datos extraídos de los Informes del Sector Gas Natural de Promigas (2018-2022) ver anexo 3

https://www.promigas.com/Paginas/Nuestra_Empresa/ESP/Informes-del-Sector-Gas-Natural-Peru.aspx

Y de los Pliegos Tarifarios de Gas Natural del Concesionario Contugas, publicados por Osinergmin (2023)”

<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/gas-natural>

2.6.1.2. Tarifación del consumo del gas natural de la Concesión Ica comparado con las Concesiones Norte y Sur.

En la siguiente tabla se muestran las tarifas que pagan concesiones similares y donde se aprecia la competitividad de la región Ica en comparación a las ciudades que conforman las concesiones norte y sur del Perú.

Tabla 2.3

Comparación de la Tarifa mensual promedio por año de Clientes Residenciales de Gas Natural de las Concesiones Ica, Norte y Sur 2018-2023

Año	Tarifa en Ica (Soles/m3)	Tarifa en la Concesión Norte (Soles/m3)	Tarifa en la Concesión Sur (Soles/m3)
2018	1.60	2.34	2.36
2019	1.36	2.16	2.41
2020	1.44	2.23	2.58
2021	1.43	2.50	2.85
2022	1.81	2.86	3.31
2023	1.74	3.13	3.35

Nota. “Elaborado a partir de datos extraídos de los Informes del Sector Gas Natural de Promigas (2018-2022) ver anexo 3.

https://www.promigas.com/Paginas/Nuestra_Empresa/ESP/Informes-del-Sector-Gas-Natural-Peru.aspx

Y de los Pliegos Tarifarios de Gas Natural del Concesionario Contugas, publicados por Osinergmin (2023)” <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/gas-natural>

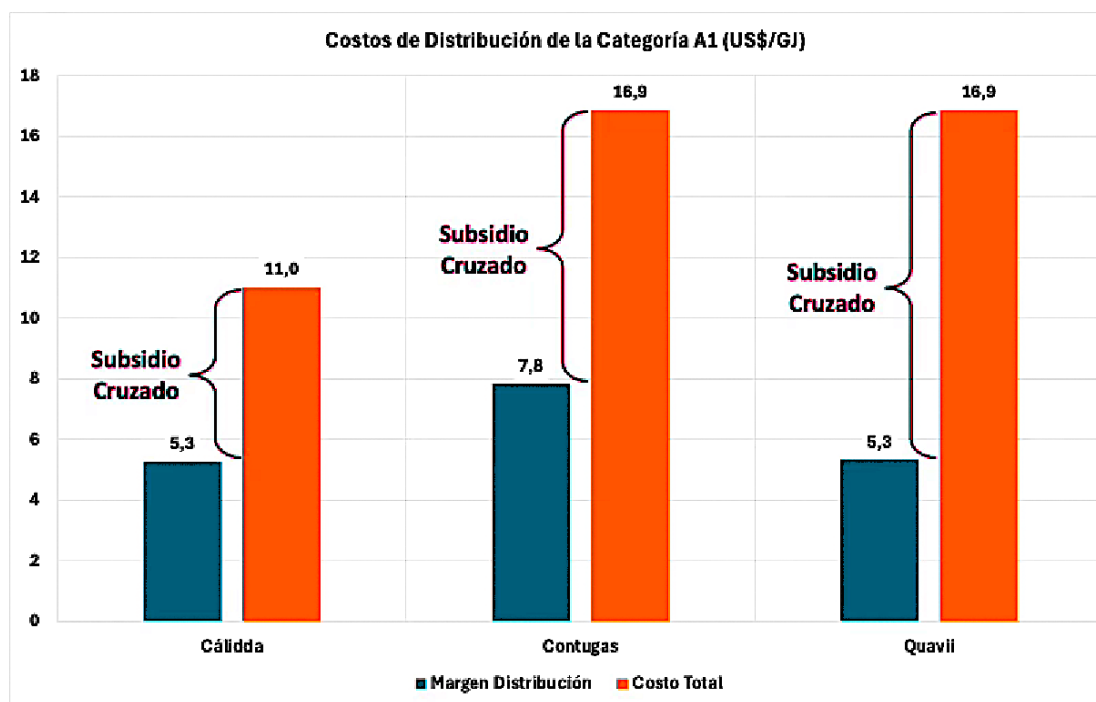
La tarifa que pagan mensualmente todos los clientes que consumen gas natural es la suma de tres cargos:

- Pago de la molécula, lo cobra el dueño del lote 88, que es de donde extraen el gas
- Pago del transporte, lo cobra el dueño del gasoducto de Camisea
- Pago de la distribución, lo cobra la concesionaria Contugas

Todas las tarifas de distribución de gas natural en el Perú están subsidiadas como se muestra en la figura 2.3, se trata de un subsidio cruzado hecho por los grandes consumidores de cada región donde llega el gas natural, en el caso de Ica lo hacen las grandes industrias que operan en la región, si no se diera esta situación la tarifa que pagaría un cliente residencial en Ica sería la misma que si consumiera GLP, es decir no tendría ningún incentivo para consumir gas natural

Figura 2.3

Esquema del subsidio cruzado a las tarifas de distribución de gas natural

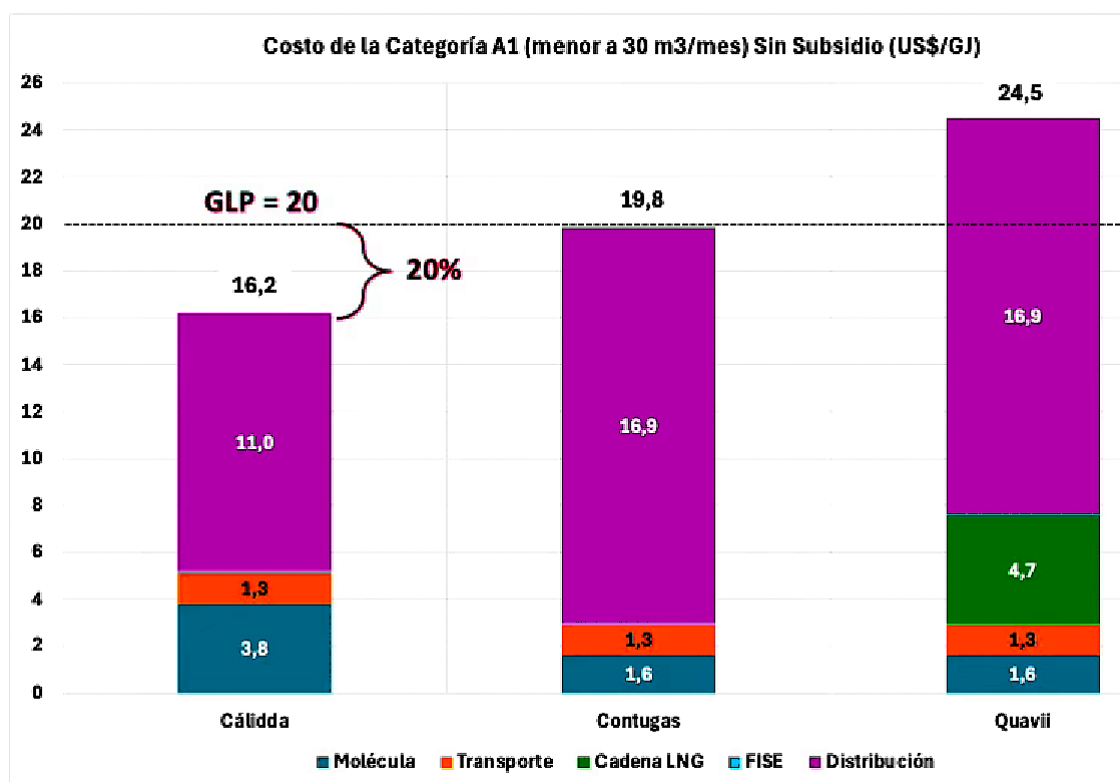


Nota. “De “Verdadera Problemática del Gas Natural en el Perú”, por Espinoza 2025.

Sin ese subsidio cruzado gracias a los grandes consumidores, la tarifa final para el consumidor residencial de gas natural sería apenas de 20% menos que la del sustituto que es el GLP en la concesión de Cálidda que tiene a su cargo el suministro en las ciudades de Lima y Callao, En la región Ica sería casi igual el costo de consumir gas natural o GLP y en las ciudades de la Concesión Norte abastecidas por Quavii les convendría seguir consumiendo GLP.

Figura 2.4

Subsidio para dar competitividad a las Tarifas de Distribución de Gas natural



Nota. “De “Verdadera Problemática del Gas Natural en el Perú”, por Espinoza 2025.

Se consideran grandes clientes de gas natural a las industrias que operan en la región y los generadores eléctricos a gas natural. En el futuro podría darse el caso que entrara en la región un gran consumidor que podría ser una planta petroquímica. Ver anexo 3.

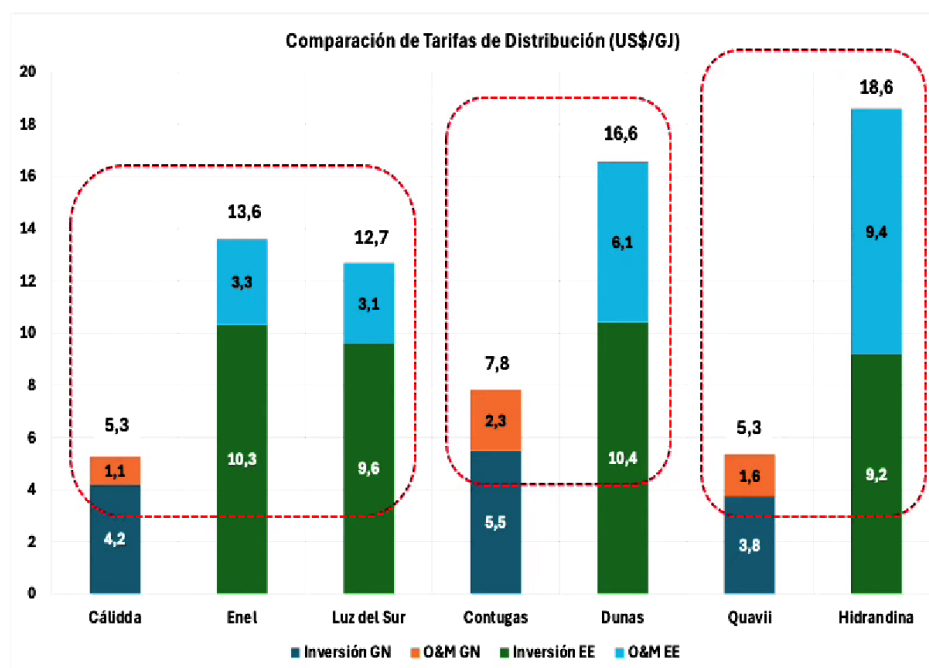
2.6.1.3. Comparación entre las tarifas de distribución de gas natural y electricidad.

Las tarifas de distribución en el Perú, tanto de gas natural como de electricidad y que son las que pagan los clientes residenciales por el servicio muestran diferencias considerables en las concesiones que atienden como se muestra en la figura 2.5. Esto no tiene nada que ver con los artefactos de consumo de los clientes sino con los costos de las redes de distribución que son más eficientes en el gas natural que las eléctricas (Espinoza, 2025). Además, la tarifa final para el usuario de gas natural o de electricidad es la suma de los componentes de la cadena del negocio, ya se explicó en el acápite anterior como se cobra en el servicio del gas natural, en el caso eléctrico es similar ya que se suman el pago que le corresponden a las centrales que generan energía, a los que la transportan y a los que la distribuyen a los usuarios finales. Las distribuidoras tanto de gas natural o electricidad funcionan como

agentes de retención, ya que cuando cobran las facturas mensuales de sus clientes, retienen la parte que les corresponde a los otros miembros de la cadena del negocio para luego traspasarlos a ellos y se quedan solo con lo que corresponde a la distribución. Ese traspaso conocido en inglés como pass through (Franicevich, 2014, p. 237). es el que hace la diferencia entre lo que paga un usuario de gas natural o electricidad, ya que en este es mayor que en el negocio del gas natural y hace que al final las tarifas de distribución de gas natural sean más competitivas que las tarifas que cobran las distribuidoras de electricidad, como vemos en la figura siguiente.

Figura 2.5

Comparación de los componentes de Tarifas de Distribución de Gas natural y Electricidad



Nota. Cálidda y Enel son las distribuidoras de gas natural y electricidad en Lima. Contugas y Electro Dunas son las de Ica y Quavii e Hidrandina en el norte. En esta comparación se asume que la energía consumida en unidades de Giga Joule es la que corresponde a los clientes residenciales. Elaborado por Luis Espinoza 2025

En el caso de Ica se ve que las tarifas eléctricas de distribución son a la fecha algo más del doble que las de gas natural. Lo que cobra cada distribución es su costo de inversión por expandir redes para nuevos usuarios manteniendo la calidad del servicio y sus respectivos costos de operación y mantenimiento.

2.7.1 Impacto económico en Ica

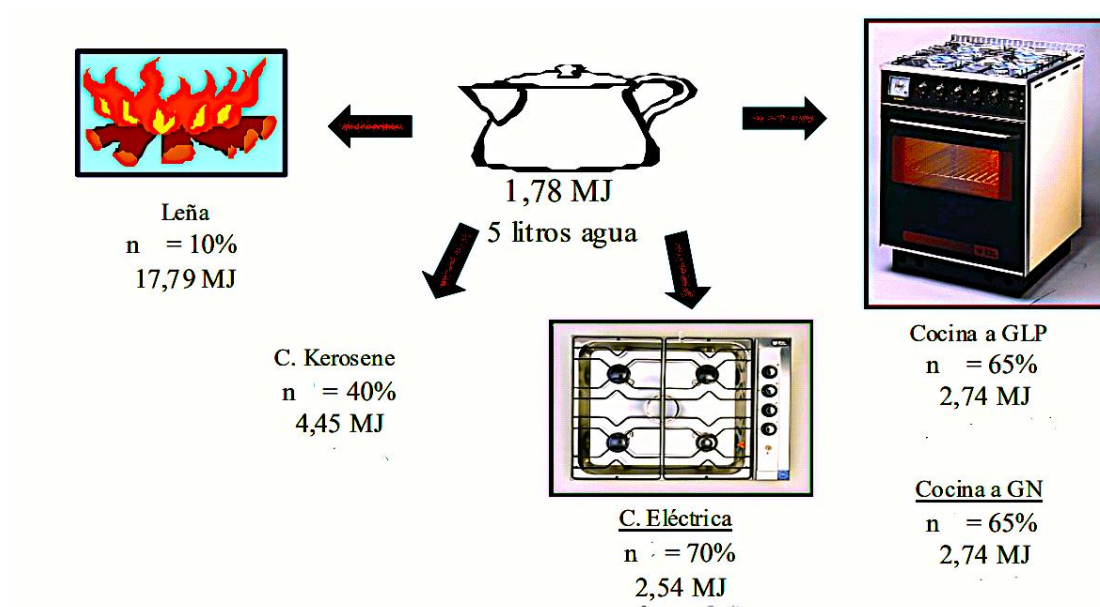
El impacto económico es la variable dependiente fruto del consumo del gas natural en los clientes residenciales de Ica, se determinó hallando el ahorro en relación a los energéticos sustitutos que son el Gas Licuado de Petróleo (GLP) la electricidad y su competitividad frente a concesiones del norte y sur del Perú, tal como se ha establecido en las hipótesis específicas.

Estos impactos económicos se miden comparando lo que pagan los clientes residenciales por consumir gas natural al mes y lo que hubiesen pagado si siguieran usando GLP, o si usaran electricidad. Lo primero que aquí se compara es el costo de la energía de los clientes para cocción entre gas natural y GLP, para ello se debe tener en cuenta en este caso la eficiencia de las cocinas, porque estos aparatos tienen siempre pérdidas y por lo tanto se hallarán los valores de la energía consumida en forma real.

Por ejemplo, si un cliente residencial hierve cinco litros de agua, necesitará energía en forma de calor, en una cantidad de 1.78 Mega Joules, (ver figura 2.6) pero su consumo cambiará de acuerdo al artefacto que empleará para tal fin, ya que aquí entran a tallar las eficiencias de los mismos. Si son cocinas de gas natural o de GLP las eficiencias serán las mismas, en este caso 65% para ambas, lo que hará que en ambos casos consumirán la misma cantidad de energía 2.74 MJ. En cambio, si hirviera dicha cantidad de agua con una cocina eléctrica consumiría 2.54 MJ, ya que ésta tiene una eficiencia mayor, en la siguiente figura se ilustra el consumo de energía aquí descrito para diferentes combustibles, donde η representa la eficiencia del artefacto empleado con determinado combustible.

Figura 2.6

Consumos diversos de energía para hervir la misma cantidad de agua



Nota. “De “Osinermin. Operación del Sector Hidrocarburos”. Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria. Febrero del 2010.

<https://www2.osinermin.gob.pe/publicacionesgrt/pdf/OperSecHidrocarburos/OSHFEB2010.pdf>

Otro factor a considerar es que para poder comparar los consumos se debe hacer sobre una base común que en este caso es el costo de la energía consumida mensualmente en soles por gigajoule (GJ) esto se debe a que no se pueden hacer las comparaciones en metros cúbicos porque un metro cúbico de gas natural no es equivalente a uno de GLP debido a que ambos combustibles tienen diferentes poderes caloríficos, es decir por cada kilogramo que consumen generan diferentes cantidades de calor, por ello hay que ponerlos en unidades equivalentes de energía. En los análisis de consumos de gas natural se emplean unidades inglesas de energía como el millón de BTU (MMBTU) y los precios en dólares, esto último ocurre porque las tarifas se reajustan cuando varía el tipo de cambio, como puede verse en los denominados pliegos tarifarios (ver anexo 3)

2.7.1.1 Impacto económico del consumo del gas natural como sustituto del GLP

Para determinar el impacto económico en los clientes residenciales de Ica por sustituir el GLP por gas natural como se asume en la hipótesis específica 1 se requiere calcular el ahorro económico de dicha decisión, para lo cual se identificaron los precios que pagan los consumidores residenciales al consumir ya sea gas natural o GLP, para cocción de alimentos, el cual se constituye como uso

mayoritario de los hogares en Ica, tal como lo indica la encuesta residencial de consumo y usos de energía (ERCUE) 2019–2020, ver anexo 4 . En la tabla 2.4 se muestran el consumo promedio mensual de los clientes residenciales de gas natural tanto en metros cúbicos como en unidades de energía Giga Joules (10^{12} Joules), con su precio respectivo y de su sustituto o competidor GLP en Ica, analizados en el período comprendido entre 2018 al 2023. Para la conversión de metros cúbicos a Giga Joules (GJ) de energía se utilizó la equivalencia de 1metro cúbico de gas natural = 0.039864965 Giga Joules.

Tabla 2.4

Valorización de la energía comprada por los hogares en Ica con gas natural y GLP

Año	Consumo mensual en metros cúbicos de Gas Natural	Consumo mensual equivalente en energía en Giga Joules	Precio de compra con Gas Natural en Soles/GJ	Precio de compra con GLP en Soles/GJ
2018	13.45	0.54	39.92	68.64
2019	13.87	0.55	34.19	72.88
2020	15.42	0.61	36.39	82.20
2021	14.08	0.56	36.04	101.70
2022	14.19	0.57	45.14	107.62
2023	12.87	0.51	44.02	95.76

Nota. Elaboración propia a partir de datos extraídos de “Plan quinquenal de inversiones 2026-2030” de Contugas.

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2026_2030/1.1.1%20Informe%20Tecnico%20PQI%20Contugas.pdf

Y de los Pliegos Tarifarios de Gas Natural del Concesionario Contugas, publicados por Osinergmin (2023)”

<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/gas-natural>

Los precios del GLP fueron suministrados por un distribuidor de Ica.

2.7.1.2 Impacto económico del consumo del gas natural como sustituto de la electricidad

Para probar la hipótesis específica 2 se identificaron los precios que pagan los consumidores residenciales al consumir ya sea gas natural o uso de cocina eléctrica, para cocción de alimentos en los hogares de Ica. En la tabla 2.5 se aprecian el consumo promedio mensual de los clientes residenciales de gas natural en metros

cúbicos y los precios del sustituto o competidor, en este caso electricidad, cuya facturación mensual se da en soles por cada kwh consumido, se calculó el promedio mensual anual de enero a diciembre de cada año, desde el 2018 al 2023. Se utilizó la tarifa BT5B, que es la que cobran a los clientes residenciales por uso de electricidad. Para poder comparar lo que pagan los usuarios se cambió la unidad de energía eléctrica de kwh a giga joule (1 kwh = 0.003597 GJ) el análisis comparativo se hizo en el período comprendido entre 2018 al 2023.

Tabla 2.5

Valorización de la energía comprada por los hogares en Ica con gas natural y electricidad

Año	Consumo mensual en metros cúbicos de Gas Natural	Consumo mensual equivalente en energía en Giga Joules	Precio de compra con Gas Natural en Soles/GJ	Precio de compra con Cocina Eléctrica en Soles/GJ
2018	13.45	0.54	39.92	185.48
2019	13.87	0.55	34.19	185.74
2020	15.42	0.61	36.39	208.98
2021	14.08	0.56	36.04	228.27
2022	14.19	0.57	45.14	239.07
2023	12.87	0.51	44.02	232.71

Nota. “Elaboración propia a partir de datos extraídos de Plan quinquenal de inversiones 2022-2026 de Contugas

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2022_2026/1.1-Propuesta-Minem.pdf

Y de los Pliegos Tarifarios de Gas Natural del Concesionario Contugas, publicados por Osinergmin (2023)”

<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/gas-natural>.

También se utilizó el Pliego Tarifario de Electroductos publicado por Osinergmin (2023) <https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=110000>

CAPÍTULO III. RESULTADOS

De acuerdo a las hipótesis planteadas es necesario hallar los ahorros que ha traído el consumo de gas natural para los clientes residenciales de Ica, aquí se explica cómo se lograron dichos ahorros y se presentan sus resultados. En primer lugar, se expondrán los ahorros por el uso de gas natural en lugar de GLP. Luego se muestran los ahorros del gas natural respecto a usar en su lugar electricidad y finalmente los beneficios que ha significado para la región Ica el contar con mejores precios del gas natural en relación a otras regiones del norte y del sur del país.

3.1 Impacto económico por ahorro de Gas Natural con respecto al GLP.

Con los datos de la tabla 2.4 se determinaron los porcentajes de ahorro de los clientes residenciales de Ica al dejar de usar GLP y sustituirlo por gas natural en el período 2018-2023, estos ahorros están cuantificados considerando la energía útil consumida para cocción de alimentos teniendo en cuenta las eficiencias de los artefactos utilizados y que son del 65%. Se debe tener presente que lo que los consumidores residenciales tanto cuanto consumen ya sea gas natural o GLP lo que están pagando es el precio de la energía, y como ambos combustibles tienen diferente poder calorífico se les debe llevar a ambos a las mismas unidades de consumo y pago de energía unitario, que en este caso es el sol por cada gigajoule de energía (Sol/GJ).

El precio de compra es lo que paga el usuario antes de consumir la energía, en este caso ya sea en una cocina de gas natural o de GLP y el precio útil es el que expresa lo que se paga luego de consumir la energía y es el resultado de dividir el precio de compra entre la eficiencia del artefacto y que es para ambas cocinas de 65%. Donde el ahorro será la diferencia de lo que se paga por ambos combustibles y expresado en porcentaje obedece a la siguiente ecuación.

$$\text{Ahorro económico \%} = \frac{\text{Precio útil del GLP} - \text{Precio útil del Gas Natural}}{\text{Precio útil del GLP}} \quad (1)$$

Tabla 3.1

Porcentaje de ahorro de los hogares en Ica al consumir gas natural en lugar de GLP para cocción

Año	Consumo promedio mensual de Gas Natural (m3)	Consumo promedio mensual de Gas Natural (GJ)	Precio de compra con Gas Natural en Soles	<i>Precio útil con Gas Natural en Soles</i>	Precio de compra con GLP en Soles	Precio útil con GLP en Soles	<i>Porcentaje de Ahorro Económico</i>
2018	13.45	0.54	21.56	33.17	37.07	57.03	41.84
2019	13.87	0.55	18.80	28.92	40.08	61.66	53.09
2020	15.42	0.61	22.20	34.15	50.14	77.14	55.73
2021	14.08	0.56	20.18	31.05	56.95	87.61	64.55
2022	14.19	0.57	25.73	39.58	61.34	94.37	58.05
2023	12.87	0.51	22.45	34.54	48.84	75.14	54.03

Nota. “Elaboración propia a partir de datos extraídos de la tabla 2.4

3.2 Impacto económico del Gas Natural con respecto a la Electricidad.

Con datos de la tabla 2.5 se determinaron los porcentajes de ahorro de los clientes residenciales de Ica al usar gas natural en lugar de usar cocina eléctrica para cocción de alimentos en el período 2018-2023, estos ahorros están cuantificados considerando la energía útil consumida para cocción de alimentos y teniendo en cuenta las eficiencias de los artefactos utilizados y que son del 65% para la cocina con gas natural y 70% para la cocina eléctrica. El precio de compra es lo que paga el usuario antes de consumir la energía, en este caso ya sea en una cocina de gas natural o eléctrica y el precio útil es el pago después de consumir la energía y es el resultado de dividir el precio de compra entre la eficiencia del artefacto, el ahorro será la diferencia de lo que se paga por ambos energéticos.

$$\text{Ahorro económico \%} = \frac{\text{Precio útil de la Electricidad} - \text{Precio útil del Gas Natural}}{\text{Precio útil de la Electricidad}} \quad (2)$$

Tabla 3.2

Porcentaje de ahorro de los hogares en Ica al consumir gas natural en lugar de electricidad para cocción

Año	Consumo promedio mensual de Gas Natural (m3)	Consumo promedio mensual de Gas Natural (GJ)	Precio de compra con Gas Natural en Soles	<i>Precio útil con Gas Natural en Soles</i>	Precio de compra con Electricidad en Soles	Precio útil con Electricidad en Soles	<i>Porcentaje de Ahorro Económico</i>
2018	13.45	0.54	21.56	33.17	100.16	143.08	76.82
2019	13.87	0.55	18.80	28.92	102.16	145.94	80.18
2020	15.42	0.61	22.20	34.15	127.48	182.11	81.25
2021	14.08	0.56	20.18	31.05	127.83	182.61	83.00
2022	14.19	0.57	25.73	39.58	136.27	194.67	79.67
2023	12.87	0.51	22.45	34.54	118.68	169.54	79.63

Nota. “Elaboración propia a partir de datos extraídos de la tabla 2.4

3.3 Análisis estadístico

3.3.1. Cálculo de la Mediana del consumo de gas natural periodo 2018-2023

Datos:

Año	Consumo mensual en metros cúbicos (m3)
2018	13.45
2019	13.87
2020	15.42
2021	14.08
2022	14.19
2023	12.87

A fin de hallar la Mediana, procederemos a ordenar de menor a mayor para obtener el valor central:

12.87	13.45	13.87	14.08	14.19	15.42
-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$\text{Mediana} = \frac{13.87+14.08}{6} \quad (4)$$

$$\text{Mediana} = 13.975$$

3.3.2. Cálculo de la Media del consumo de gas natural periodo 2018-2023

Datos:

Año	Consumo mensual en metros cúbicos(m ³) (xi)
2018	13.45
2019	13.87
2020	15.42
2021	14.08
2022	14.19
2023	12.87
$\sum xi$	83.88

$$\bar{\text{Media}} x = 83.88/6$$

$$\bar{\text{Media}} x = 13.98$$

Como la Mediana (13.975) y la Media (13.98) han resultado similares, significa que los datos muestran simetría, que evitan los sesgos de los extremos, interpretando así que el consumo de gas natural en el periodo 2018-2023 se mantuvo estable.

3.3.3. Cálculo de la Varianza y Desviación estándar poblacional consumo de gas natural periodo 2018-2023

3.4.3.1. Cálculo de la Varianza poblacional

Tabla 3.3

Determinación de la Varianza Poblacional

Año	Consumo mensual en metros cúbicos (m3) (xi)	Media \bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
2018	13.45	13.98	-0.53	0.2809
2019	13.87	13.98	-0.11	0.0121
2020	15.42	13.98	1.44	2.0736
2021	14.08	13.98	0.1	0.01
2022	14.19	13.98	0.21	0.0441
2023	12.87	13.98	-1.11	1.2321
$\sum xi$	83.88	13.98		3.6528

Nota. Elaboración propia

$$\sigma^2 = \frac{\sum(xi-x)^2}{6} \quad (5)$$

Varianza poblacional:

$$\sigma^2 = 0.6088$$

3.3.3.4. Cálculo de la Desviación estándar poblacional del consumo de gas (2018-2023)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{0.6088} = 0.7803 \quad (6)$$

La Varianza obtenida de **0.6088**, indica que las diferencias entre los consumos anuales y el promedio no son grandes, en otras palabras, el consumo ha sido estable entre los años 2018-20223.

En cuanto a la Desviación estándar poblacional, el consumo de gas varió 0.78 puntos arriba y abajo del promedio (13.98). Esto indica que los consumos se movieron entre 13.2 y 14.8 unidades, apreciando una variabilidad baja o moderada, siendo ello positivo al momento de elaborar presupuestos o estimaciones.

3.4 Prueba de Hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis, utilizaremos en esta investigación el Coeficiente de Correlación de Pearson y la T Student pareada, por ser los instrumentos estadísticos que más se ajustan a la naturaleza del presente estudio.

3.4.1 PRUEBA DE HIPOTESIS ESPECIFICA 1:

“La cantidad consumida de gas natural ha significado beneficios económicos a los clientes residenciales de la ciudad de Ica, 2018-20223 con respecto a usar GLP”

COEFICIENTE DE CORRELACION DE PEARSON

Se aplicará este parámetro estadístico para conocer la intensidad de la correlación entre la cantidad de gas natural consumido y el porcentaje de ahorro obtenido en relación al GLP.

Tabla 3.4

Coefficiente de Correlación de Pearson Hipótesis Específica 1

n	x	y	x^2	xy	y^2
1	13.45	41.84	180.90	562.75	1,750.59
2	13.87	53.09	192.38	736.36	2,818.55
3	15.42	55.73	237.78	859.36	3,105.83
4	14.08	64.55	198.25	908.86	4,166.70
5	14.19	58.05	201.36	823.73	3,369.80
6	12.87	54.03	165.64	695.37	2,919.24
Total	83.88	327.29	1,176.30	4,586.42	18,130.71

Nota. Elaboración propia

Donde:

n = número de observaciones

x: consumo de gas natural

y: porcentaje de ahorro por GLP

Hallando el Coeficiente de Correlación de Pearson

$$r = [n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)] / \sqrt{ [(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) (n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)] } \quad (7)$$

Donde:

- r = coeficiente de correlación
- n = número de pares de datos
- Σx = suma de los valores de x
- Σy = suma de los valores de y
- Σxy = suma del producto de x e y
- Σx^2 = suma de los cuadrados de x
- Σy^2 = suma de los cuadrados de y

Remplazando valores:

$$r = [6(4,586.4225) - (83.88)(327.29)] / \sqrt{ [6(1,176.2952) - (83.88)^2] [6(18,130.7125) - (327.29^2)] }$$

$$r = 0.34$$

La correlación entre ambas variables resulta de moderada a débil intensidad, lo cual significa que el ahorro por el consumo de gas natural no ha sido originado de manera importante por el GLP, sino que es una alternativa diferente, en la cual han intervenido otros factores.

Aplicando el análisis estadístico con T Student pareada

Esta herramienta estadística consideramos que se aplica a la naturaleza de nuestro estudio, ya que utiliza la media y varianza de ambas variables, en la misma población, a fin de conocer si la hipótesis nula se rechaza o no

H₀ (nula): La cantidad consumida de gas natural no genera beneficios económicos mayores a los clientes residenciales de Ica frente al uso de GLP.

H₁ (alternativa): La cantidad consumida de gas natural sí genera beneficios económicos mayores a los clientes residenciales de Ica frente al uso de GLP.

Hipótesis central: ¿El gas natural genera mayor beneficio económico que GLP?

Aplicando el software Excel, obtenemos

Tabla 3.5
Prueba T Student pareada Hipótesis Específica 1

	Variable 1	Variable 2
Media	13.98	54.54
Varianza	0.73	55.72
Observaciones	6.00	6.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.34	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	5.00	
Estadístico t	-13.77	

Nota. Elaboración propia

Analizando el resultado, obtenemos que el valor de **-13.77**, con un grado de libertad de 5, tiene un valor muy cercano a 0, lo cual es altamente significativo.

Por lo cual, **se rechaza la Hipótesis nula** y se acepta la hipótesis alternativa.

Esta prueba nos demuestra que al acercarse a cero la t obtenida es casi imposible que se deba al azar, lo cual le da un alto grado de significancia al resultado.

3.4.2 PRUEBA DE HIPOTESIS ESPECIFICA 2

La cantidad consumida de gas natural ha significado beneficios económicos a los clientes residenciales de la ciudad de Ica, 2018-2023, con respecto a usar cocción eléctrica.

Tabla 3.6
Coeficiente de Correlación de Pearson Hipótesis Específica 2

n	x	y	X ²	xy	y ²
1	13.45	76.82	180.90	1033.23	5901.31
2	13.87	80.18	192.38	1112.10	6428.83
3	15.42	81.25	237.78	1252.88	6601.56
4	14.08	83.00	198.25	1168.64	6889.00
5	14.19	79.67	201.36	1130.52	6347.31
6	12.87	79.63	165.64	1024.84	6340.94
Total	83.88	480.55	1176.30	6722.20	38508.95

Nota. Elaboración propia

Donde:

- n = número de observaciones
- x: consumo de gas natural
- y: porcentaje de ahorro por cocción eléctrica

Hallando el Coeficiente de Correlación de Pearson

$$r = [n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)] / \sqrt{ [(n\sum x^2 - (\sum x)^2) (n\sum y^2 - (\sum y)^2)] }$$

Donde:

- r = coeficiente de correlación
- n = número de pares de datos
- Σx = suma de los valores de x
- Σy = suma de los valores de y
- Σxy = suma del producto de x e y
- Σx^2 = suma de los cuadrados de x
- Σy^2 = suma de los cuadrados de y

Reemplazando valores:

$$r = \frac{6(6722.20) - (83.88)(480.55)}{\sqrt{[(7057.80 - 7035.85)(231053.70 - 230928.30)']}}$$

$r=0.47$

Por tanto, si la correlación entre las 2 variables es 0.47, significa que hay una moderada correlación entre ambas, confirmando la hipótesis que el consumo de gas natural ha sido más beneficioso que la cocción eléctrica en los años 2018-2023 para los clientes residenciales de Ica.

Prueba T Student pareada

Se utiliza t pareada porque las observaciones corresponden a los mismos hogares, en cuanto se tiene como dato su consumo de gas natural y su equivalente en electricidad.

Aplicando el software Excel, obtenemos:

Tabla 3.7

Prueba T Student pareada Hipótesis Específica 2

	x	y
Media	13.98	80.09
Varianza	0.73	4.18
Observaciones	6.00	6.00
Coeficiente de correlación de	0.47	
Diferencia hipotética de las n	0.00	
Grados de libertad	5.00	
Estadístico t	-89.58	
$P(T \leq t)$ una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	2.02	

Nota. Elaboración propia

El valor obtenido de **-89.6** con 5 grados de libertad indica una diferencia altamente significativa dado que confirma que el uso del gas natural representa un beneficio económico considerable al comparar cantidades equivalentes de energía consumida

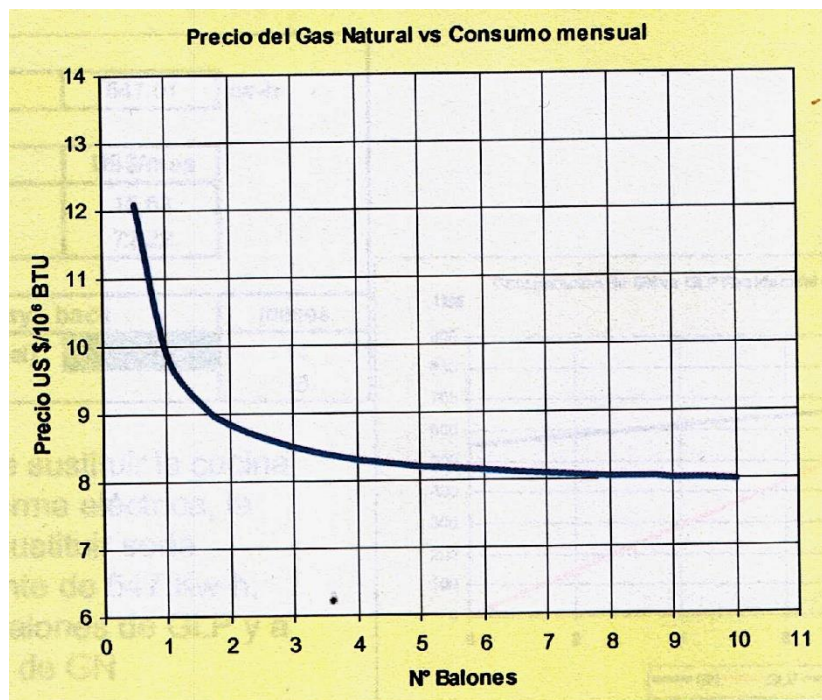
CAPÍTULO IV: DISCUSION

El impacto económico que tiene el consumo de gas natural se mide a través de su competitividad frente a otras alternativas. Los resultados hallados muestran que los consumidores residenciales de Ica en el período 2018-2013 tuvieron un ahorro promedio de casi 55% con respecto a que si en ese mismo tiempo hubiesen seguido consumiendo GLP. Este ahorro es aún mayor cuando se compara el uso del gas natural con referencia a la cocción eléctrica y donde el porcentaje de ahorro supera el 80% en el período analizado. El consumo promedio mensual de gas natural en Ica ha sido casi coincidente con el consumo promedio nacional, este consumo podría crecer si los clientes residenciales instalaran en sus hogares más artefactos como termas, secadoras y calefactores de ambientes.

El consumo de gas natural tiene una incidencia fundamental en el ahorro que el cliente residencial obtendrá, en la medida que este consumo aumente el ahorro será mayor, a lo largo del período que se ha analizado, equivale al de un balón de GLP, si este consumo fuera duplicado o más el ahorro también aumentaría, veamos la siguiente figura:

Figura 4.1

Precio del gas natural en función del consumo residencial



Nota. L. Espinoza (2004)

El argumento principal que explica la competitividad superior del gas natural frente a otras fuentes de energía para uso residencial radica en que Ica cuenta con mejores tarifas para este tipo de clientes y en general para cualquier consumidor de la región. A nivel tarifario se encontró que Ica registra valores de una tarifa promedio en el período 2018- 2023 más baja para los hogares, de 38 % con respecto a ciudades como Piura, Talara, Chimbote, Trujillo, Chiclayo, Huaraz que forman parte de la denominada concesión Norte a cargo de Quavii (ver tabla 2.3) y que es la concesionaria de la distribución de gas natural en las regiones del norte del Perú como se ilustra en la figura 4.2

Figura 4.2

Concesión de gas natural en el Norte del Perú



Nota. “De “Informe del Gas Natural en el Perú 2023 por Promigas.

Respecto a la concesión Suroeste a cargo de Petroperú que atiende a las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna, Ica tiene una tarifa 44% más baja. Las únicas ciudades del Perú que tienen tarifas más bajas que Ica son Lima y Callao atendidas ambas por la empresa Cálidda, esto se debe a que sus tarifas de distribución son subsidiadas por un mayor número de grandes consumidores.

Figura 4.3

Concesión de gas natural en el Sur Oeste.



Nota. “De “Informe del Gas Natural en el Perú 2023 por Promigas.

Las empresas concesionarias están obligadas de acuerdo al Reglamento de Distribución de Gas Natural dado por Decreto Supremo N.º 042-99-EM (Ministerio de Energía y Minas) en su artículo 107 a otorgar tarifas finales a los usuarios que sean competitivas respecto del sustituto para lograr la masificación del gas natural. Los usuarios, en este caso los clientes residenciales estarán dispuestos a pagar por el consumo de gas natural siempre que su precio sea menor al de su competidor más cercano que es el GLP, la tarifa refleja el costo marginal del distribuidor que captura parte del excedente del consumidor y dejándole un ahorro, tal como se ilustra en la siguiente.

Figura 4.4

Competitividad de la tarifa de gas natural



Nota. “De “Osinermin. Audiencia Pública Virtual 2021”

El consumo de gas natural dentro del impacto económico que ha producido en los clientes residenciales de Ica ha generado también beneficios económicos cuantificables como es el haber recibido el aporte del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) y que ha servido para romper la barrera del pago de conexión e instalación interna del gas natural a los domicilios al hacer posible el financiamiento de tal cargo con condiciones sumamente favorables para los clientes residenciales e incluso como subsidio sin devolución para determinados estratos sociales denominado BonoGas. En la siguiente tabla se muestran tales beneficios económicos.

Tabla 4.1

Clientes Residenciales de Gas Natural en la Región Ica, beneficiados con BonoGas.

2018-2023

Estrato	Bajo	Medio bajo	Medio	Medio alto	Alto
Hogares beneficiados	14 136	22 643	14 991	2811	412
BonoGas en Soles	29 856 828	52 267 139	33 542 381	5 434 098	767 922

Nota. Elaboración propia con datos de la Revista FISE

<https://fise.gob.pe/publicaciones.html>

En el período 2018 al 2023, un total de 54993 clientes residenciales recibieron la cantidad de 116 434 270 soles para costear el pago de que les instalen el gas natural en sus

domicilios, de esta cifra los hogares de estratos bajos no tendrán que devolver los 29 856 828 soles que recibieron por ese concepto en tal período. Los de estrato medio bajo no devolverán 39 200 354 soles y los de estrato medio se quedan con 8 385 595 soles. Estos estratos mencionados en total recibieron un subsidio sin devolución de más de 77 millones de soles en el período analizado y que representa casi el 67% del subsidio para todos los hogares, lo cual ha significado también un impacto económico positivo para los clientes residenciales.

El BonoGas es entregado a los clientes residenciales para afrontar los pagos de conexión a la red del distribuidor, en este caso Contugas, el pago de acometida, que es donde va estar instalado el usuario y la instalación interna dentro del domicilio del cliente. Este bono es no reembolsable en forma total para los clientes de estrato bajo. Para los de los estratos medio bajo y medio la devolución será solo del 25 y 50% respectivamente. En los demás estratos se configura en un préstamo a ser devueltos incluso a 10 años y cobrado por Contugas dentro del mismo recibo de facturación. Teniendo en cuenta que desde el 2014 todos los clientes residenciales tenían que asumir los gastos mencionados para recibir el gas natural en sus domicilios ya que el BonoGas recién se implementó en el 2016, a partir de este año y hasta el 2021, los clientes de estratos medio alto y alto tuvieron que asumir su financiamiento. Para este último caso los beneficios también son evidentes, en el caso de un hogar cualquiera de estrato medio alto o alto que tuvo que devolver el 100 % del costo de conexión, acometida e instalación interna, debido a que se conectó en el año 2019, para lo cual se hizo el siguiente análisis.

Tabla 4.2*Devolución del préstamo BonoGas para clientes residenciales en Ica*

Estrato	Pago por instalar Gas Natural (Conexión+ acometida+ instalación interna)	Datos del financiamiento		Ahorro mensual de Gas Natural vs GLP	Tiempo de recuperación	
		Interés	0.95% mensual		Sin interés	<49 meses
Alto o medio alto	S/. 1602	Plazo máximo	120 meses	S/. 38.63	Con interés	<53 meses

Nota. “Elaboración propia a partir de datos extraídos de Plan quinquenal de inversiones 2022-2026 de Contugas https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/procesos-regulatorios/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion_gas_natural_ica_2022_2026 Datos de la Revista FISE https://fise.gob.pe/pags/PublicacionesFISE/REVISTA_FISE_MINEM_ANHO_2022.pdf

Se determinó el tiempo de recuperación n , de los costos de instalación de gas natural aplicando la ecuación:

$$A = P \left[i \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (4.1)$$

Donde :

A = Ahorro mensual en soles

P = Pago por conexión, acometida e instalación interna

i = Tasa mensual de interés

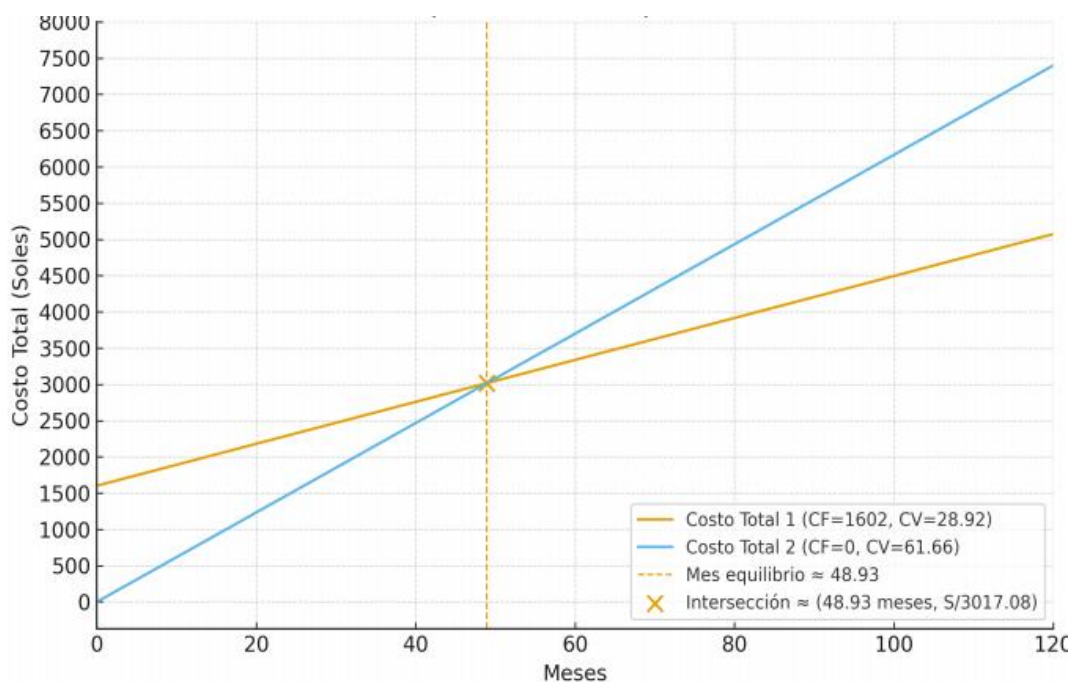
n = Tiempo de recuperación del pago por instalar gas natural en meses

El resultado es de menos de 53 meses donde se recupera el pago por instalación del gas natural con los ahorros mensuales de preferir consumir gas natural en lugar de GLP, es decir en menos de cuatro años y medio. Antes de noviembre del 2021 los estratos medio alto y alto no tenían acceso al BonoGas y por lo tanto debían buscar su propio financiamiento para instalar gas natural en sus hogares (Revista Fise, 2021), la simulación hecha con la tabla 4.2 es una ilustración de tal situación, a partir de esta fecha estos estratos también devuelven el 100% en 10 años y sin intereses.

Desde fines del 2021 los clientes medio alto y alto devuelven el BonoGas sin intereses, por ello el valor de 48.93 meses de recuperación de la inversión resulta solo de dividir ésta y el ahorro mensual. Se puede graficar como punto de equilibrio de sus costos fijos y variables.

Figura 4.5

Recuperación de la inversión sin pago de intereses para clientes medio alto y alto



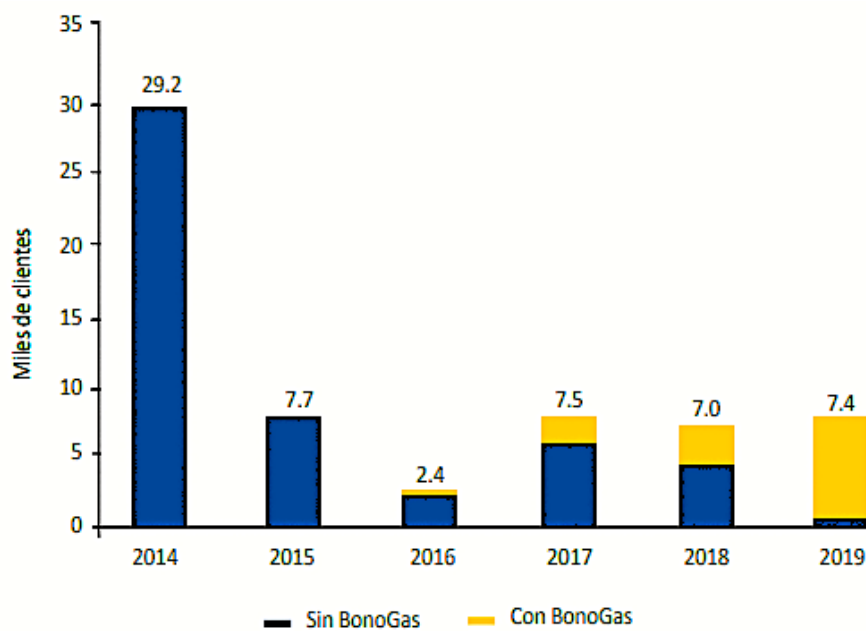
Nota. Elaboración propia

Los clientes residenciales de estratos medios y medios bajos efectúan pagos mensuales que están entre S/. 2,20 y 4,40 soles, en un plazo máximo de 10 años, sin intereses. (Promigas, 2019)

Como se comentó anteriormente el crecimiento del número de clientes residenciales de gas natural en Ica tuvo un crecimiento desde el 2016 cuando se implementó el Bonogas ya que permitió derribar la barrera de tener que pagar los costos de derecho de conexión, acometida e instalación interna, en la siguiente figura se aprecia como fue creciendo en Ica el número de clientes residenciales desde que Contugas comenzó a dar el servicio y como los clientes residenciales fueron aprovechando el Bonogas.

Figura 4.6

Uso del BonoGas en los clientes residenciales de la concesión Ica

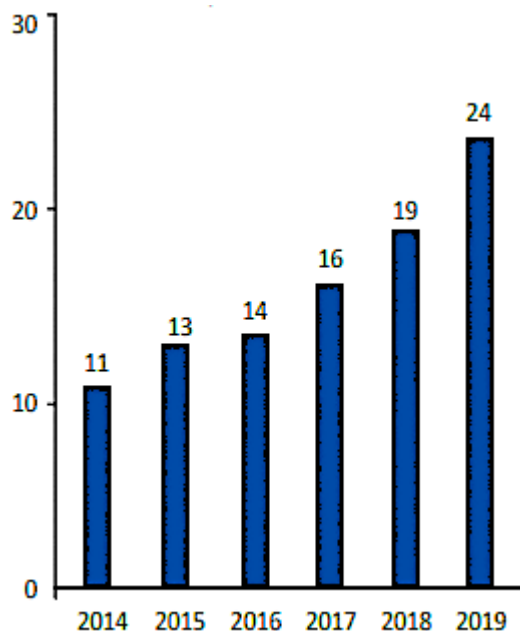


Nota. De Osinergmin 2021

En el caso de la concesión de Ica el BonoGas cubre todos estos costos, a diferencia de la concesión de Lima y Callao donde el bono no cubre los costos de la instalación interna. Según Osinergmin (2021) desde que se conectó el primer cliente residencial de gas natural en Ica en el año 2014 y hasta finalizar el 2019 el ahorro neto acumulado en este segmento llegó a los 24 millones de dólares, ver figura a continuación:

Figura 4.7

Ahorros netos acumulados en los clientes residenciales de la concesión Ica 2014-2019



Nota. El eje de ordenadas está dado en millones de US\$. Extraído de Osinergmin 2021.

Los impactos económicos en los clientes residenciales de Ica por consumir gas natural han significado también que la inversión que hicieron y que financió el BonoGas haya sido recibida por los instaladores de gas natural de la región Ica como pago para realizar las instalaciones internas de los hogares ampliando a estos los beneficios económicos. Las viviendas de los clientes también han aumentado su valor al tener un suministro adicional de energía ininterrumpido que pagan después de consumirlo y no como en el caso del GLP cuyo pago es por adelantado y que no se sabe exactamente el momento en que el contenido del balón llega a su fin.

De acuerdo a Osinergmin (2021) se debe destacar que la región Ica tiene el menor porcentaje de gasto en gas natural como parte del presupuesto familiar, apenas 1%, mientras que en Lima Metropolitana y a nivel nacional es de 1.3%. Asimismo 38% de los hogares que fueron encuestados declararon que el principal beneficio que perciben del gas natural es el económico, seguido de la seguridad que este combustible ofrece 36% ya sea porque en caso de una fuga se disipa mucho mejor que el GLP y porque es continuo, ver anexo 4.

Debido a que el doctorado de ciencias empresariales tiene naturaleza transversal y cuya línea de investigación tiene que ver con políticas públicas y ambientales, se ha considerado importante señalar el ahorro de emisiones de gases invernadero por uso del gas natural por parte de los clientes residenciales de Ica y con cuyo consumo desde que fue atendida la primera conexión domiciliaria el 2014, hasta fines del año 2024 han evitado 22, 442 toneladas de anhídrido carbónico CO₂, contribuyendo de esta manera a la preservación del medio ambiente (Contugas, 2025). Sin embargo, esto último es poco percibido por los clientes residenciales que lo tienen como un beneficio menor.

Como los clientes residenciales en Ica usan casi totalmente el gas natural para cocinar, tienen una ventaja sobre aquellos que usan el GLP, de que la combustión del primero aparte de generar mucho menos CO₂ no genera óxidos de azufre como si lo hace el GLP y más si se tiene en cuenta que dichos productos de combustión se quedan en el local donde se realiza la cocción, salvo aquellos que cuentan con campanas extractoras que los pueden evacuar.

CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la utilización del gas natural ha generado impactos económicos importantes para los clientes residenciales de Ica en el período 2018-2023 y que es lo que como objetivo principal se buscó demostrar. La comparación de los costos energéticos antes y después de adoptar el gas natural como combustible mostró una reducción sistemática en el gasto mensual de los hogares, confirmándolo como un recurso más económico, eficiente y ecológico para los usuarios.
2. En relación al primer objetivo específico de la presente tesis, el impacto económico quedó evidenciado a través del análisis comparativo entre el consumo de gas natural y gasto respectivo respecto al uso alternativo de GLP, el cual reveló que los hogares que migraron al gas natural experimentaron un superior nivel de ahorro económico entre 41.84% y 64.55% en el período 2018-2023 con un ahorro promedio muy cercano al 55%. Esto se explica por la competitividad de las tarifas de gas natural para Ica que hacen que el cliente residencial opte por este combustible y abandone el GLP. Esta competitividad de las tarifas de gas natural para los clientes residenciales responde a una directiva de política energética que obliga a las empresas distribuidoras como Contugas a suministrar tarifas a los usuarios que estén siempre por debajo de su principal competidor, el GLP y de esta manera asegurar la masificación del gas natural.
3. Con referencia al segundo objetivo específico de la investigación, el impacto económico en los usuarios residenciales de gas natural con respecto al uso de electricidad para cocción en el período analizado, significó un ahorro mucho mayor incluso que con GLP, estableciéndose en un rango entre 76.82% y 83% y un promedio de 80%. Esto se atribuye a la competitividad de la tarifa de gas natural muy superior a la tarifa eléctrica por ser las redes de distribución de gas natural más eficientes que las de electricidad y de menor costo también.
4. La región Ica se encuentra beneficiada por recibir el gas natural a través de gasoductos, al igual que Lima y Callao, a diferencia de otras regiones del país donde este energético se distribuye en camiones denominados gasoductos virtuales, muy costosos, encareciendo el servicio para los usuarios de esas localidades. Ica por este hecho ha tenido en el período 2018-2023 una tarifa promedio más baja en 38% para clientes residenciales con respecto a ciudades del norte del país atendidas por la concesionaria para esa zona Quavii. De igual manera Ica tuvo una tarifa promedio en ese mismo

período 44% más baja para sus clientes residenciales, que ciudades como Arequipa, Moquegua y Tacna, atendidas por Petroperú.

5. El impacto económico del consumo de gas natural en los hogares de Ica ha sido posible también por la implementación a partir del año 2016 del BonoGas, que es parte del Fondo de Inclusión Social Energético FISE, un subsidio que permitió acelerar las conexiones de gas natural de los clientes residenciales y superar la principal barrera que tenían, que era financiar su instalación. En el período 2018-2023 el BonoGas hizo que 54,993 hogares recibieran 116 434 270 soles, de los cuales los clientes de estrato social bajo no tuvieron que devolver los 29 856 828 soles que recibieron y los demás estratos como los de condición medio bajo y medio tampoco devolvieron 47 585 949 soles de dicho subsidio. A partir de una ampliación del FISE en el 2021 hizo posible que los hogares de estratos medio alto y alto en Ica recibieran 6 202 020 soles y devolverlo sin intereses hasta un plazo de 10 años. Este dinero fue capitalizado también por instaladores de gas natural de la región de Ica, quienes realizaron las conexiones domiciliarias, ampliando de esta manera los beneficios.
6. El análisis estadístico permitió encontrar valores en el período 2018-2023, tales como la mediana (13.975) y la media (13.98) resultando muy similares, mostrando de esta manera simetría que aleja sesgos de los extremos, concluyendo por tanto que el consumo de gas natural en dicho período se mantuvo estable. Este consumo en Ica es prácticamente coincidente con el consumo nacional de 14 metros cúbicos mensuales. Asimismo, la varianza obtenida de 0.6088, confirma la estabilidad del consumo de gas natural en el período analizado y con una desviación estándar de 0.78 puntos arriba y abajo del promedio (13.98) indicando que los consumos se movieron entre 13.2 y 14.8 unidades, con una variabilidad baja o moderada, siendo ello positivo para la elaboración de presupuestos o estimaciones.
7. Las pruebas de hipótesis específicas fueron sometidas aplicando el coeficiente de correlación de Pearson y la prueba T de Student. En el caso de la primera hipótesis específica el coeficiente de correlación de Pearson de 0.34, interpretándose que el ahorro por consumo de gas natural con respecto al GLP ha tenido una intensidad de moderada a débil. Esto puede deberse a otros factores como el bajo consumo de los clientes residenciales. La prueba T de Student aplicada para esta hipótesis con un estadístico t cercano a cero respalda la hipótesis de que si han existido beneficios económicos del consumo de gas natural sobre el GLP. En cuanto a la segunda hipótesis específica el coeficiente de Pearson arrojó un valor de 0.47 con lo cual la correlación

entre las variables estudiadas es de intensidad moderada con mayores beneficios por usar gas natural en lugar de electricidad p y respaldada por el estadístico t de la prueba T de Student confirmando la segunda hipótesis específica de que el consumo de gas natural tuvo mayor impacto económico que el de electricidad en los clientes residenciales durante el período 2018-2023.

8. Finalmente puede concluirse que el consumo de gas natural en los clientes residenciales de Ica en el período 2018-23 generó importantes impactos económicos frente a otras fuentes de energía como el GLP y la electricidad, haciéndose extensivo a otros segmentos de la población. Esta investigación ha servido para difundir las bondades del gas natural y cuantificado sus impactos, encontrado beneficios adicionales, que sirven para haber comprobado la efectividad de medidas implementadas como el BonoGas a través del FISE sin el cual dichos impactos no hubiesen tenido el alcance logrado.

RECOMENDACIONES

1. La empresa concesionaria Contugas debe de fomentar el aumento del consumo de gas en los clientes residenciales de manera que no se quede únicamente en el uso para cocción de alimentos y podría en una sinergia con el estado financiar el uso de termas, secadoras y calefactores de gas natural para que sus beneficios económicos sean todavía mayores a los que en esta investigación se muestran.
2. El estado debería renegociar el contrato de concesión de gas natural con la empresa Contugas a través de una adenda para que la mayoría de los hogares de la región Ica cuenten con el suministro de gas natural. Para ello la empresa concesionaria debe tratar también de conectar grandes clientes tales como las industrias, las centrales eléctricas de gas natural e inclusive una petroquímica, de esta manera los subsidios de las tarifas a los clientes residenciales podrían ser mayores y alcanzar a más clientes.
3. Se recomienda impulsar líneas de investigación en la temática del gas natural en conexión con las ciencias empresariales y la regulación de este tipo de industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alania, R., De la Cruz, M., & Gutiérrez, Z. (2019). *Comportamiento ético y alfabetidad visual en estudiantes de Ciencias de la Comunicación*. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación científica*, 3(29). Grupo Compás, Ecuador. Redalyc.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573263328015>

Andía W., Melgarejo F., Palacios J., Ucañay J. (2017). *Diagnóstico de la percepción en los hogares de los clientes potenciales del servicio de gas natural a nivel residencial en la provincia de Ica, 2017*. [Tesis de Maestría en Administración, Universidad Esan] <https://repositorio.esan.edu.pe/items/a640c6b0-aae6-415b-9537-0e3b996d561f>

Asti, C., & Ambrosini, C. (2009). *Argumentos y teorías: aproximación a la epistemología* (1ª ed.). Buenos Aires.

Bendezú, L. (2009). *Evaluación de impacto del gas natural sobre consumidores residenciales* [Documento de Trabajo N.º 27, Oficina de Estudios Económicos, Osinergmin].

<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/1297698-documento-de-trabajo-27-evaluacion-del-impacto-del-gas-natural-sobre-consumidores-residenciales>

Cabel, J., & Castañeda, R. (2014). *Proyecto de investigación en ciencias médicas: guía de análisis y ejecución* (1ª ed.). Editorial San Marcos.

Cuadri, N. (2012). *Instalaciones de gas*. (10ª ed.). Editorial Alsina, Buenos Aires.

Chávez P., Discoli D., Martini I. (2017). *El consumo de gas natural por red en el sector residencial Análisis territorial y temporal, 2017*. *Realidad Económica*, 46. https://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56815/CONICET_Digital_Nro.3c9db329-400f-45e5-8dfa-7aceea911cb1_X.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Dammert, A., & García, R. (2017). *Economía de la energía* (1ª ed.). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

De la Cruz, R., Salazar, C., Chávez, D., & Santos, W. (2021). *Análisis de la demanda de bienes energéticos en el hogar y sus efectos en el bienestar* [Documento de Trabajo N.º 52, Gerencia de Políticas y Análisis Económico – Osinergmin]. https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Osinergmin-Docmento-Trabajo-52-GPAE.pdf

Domínguez Sosa, A. (2020). *Prospectiva del consumo de gas natural residencial como herramienta para la toma de decisiones en el sector*. (Tesis de Maestría en Prospectiva Estratégica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey)

<https://repositorio.tec.mx/server/api/core/bitstreams/e92442e2-2a14-4f86-8cc4-e96716a7fbb7/content>

Espinoza, L. (2025, 3 de junio). *La verdadera problemática del gas natural en el Perú 2025* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=pHvyRu-bbFk&t=572s>

- Fernández Guzmán, V. M. (2013). *El gas natural y la calidad de vida: factores percibidos por los hogares en un país en vías de desarrollo* [Tesis doctoral, Universitat Ramon Llull].
- Franicevich, A. (2014). Economía del gas natural. En Kaindl M. *Aspectos técnicos, estratégicos y económicos del transporte y la distribución de gas.*(p. 237) (1ª ed.) Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Censos Nacionales 2017. Resultados definitivos Ica Tomo VII.*
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1545/
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, Sistema Estadístico Nacional. *Perú Compendio Estadístico 2011.* Tomo 1.
- La Travesía. (2022, 11 de marzo). *El falsacionismo de Karl Popper: filosofía de la ciencia (y del siglo XX)* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=PjKhfpm4lZg>
- López, J. (2008). *Introducción al estudio del estatus epistemológico de las ciencias administrativas en Mario Bunge. Gestión en el Tercer Milenio*, 11(22). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/administracion/v11_n22/pdf/a03v11n22v.pdf
- Maletta, H. (2015). *Hacer ciencia: teoría y práctica de la producción científica* (1ª ed.). Universidad del Pacífico.
- Mendoza, W. (2022). *Cómo investigan los economistas: guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación* (2ª ed.). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú
- Ministerio de Energía y Minas (2023) *Usos y ventajas del gas natural en el sector residencial comercial.*
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5786356/5138066-usos-y-ventajas-del-gas-natural-en-el-sector-residencial-comercial.pdf?v=1706734072>
- Ministerio de Energía y Minas. (2008). *Reglamento de distribución de gas natural por red de ductos. Decreto Supremo N° 042-99-EM.*
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/PlantillaMarcoLegalBusqueda/Decreto%20Supremo%20N%C2%BA%20040-2008-EM.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2022). *Revista del Fondo de Inclusión Social Energética FISE. Resumen ejecutivo 2022.*
https://fise.gob.pe/pags/PublicacionesFISE/REVISTA_FISE_MINEM_ANHO_2022.pdf

- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Revista del Fondo de Inclusión Social Energética FISE* (Año 3, N° 1). <https://fise.gob.pe/pags/PublicacionesFISE/Revista-Semestral-FISE-2016-I.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Glosario, siglas y abreviaturas del sector hidrocarburos*. <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/5137921-glosario-siglas-y-abreviaturas-del-subsector-hidrocarburos>
- Münch, L., & Ángeles, E. (2009). *Métodos y técnicas de investigación* (4ª ed.). Editorial Trillas.
- Najmanovich, D., & Lucano, M. (2012). *Epistemología para principiantes: conocimiento científico, conocimiento del conocimiento* (1ª ed.). Era Naciente.
- Núñez Lurita, C. (2021). *Masificación del gas natural y su impacto económico en hogares, comercios e industrias en la ciudad del Cusco* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82431>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Trujillo, R., Romero, H., Medina, W., & Novoa, E. (2023). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (6ª ed.). Ediciones de la U-Carrera.
- Ochoa Sosa, L. (2024). *Caracterización productiva agraria y su relación con el crecimiento económico de la Región Lambayeque* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”]. Repositorio institucional de la UNICA.
- Ordóñez, A. (2014). *Estadística, lenguaje universal del siglo XXI* (1ª ed.). Editorial de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2021). *La industria del gas natural en el Perú. Mirando al Bicentenario y perspectivas recientes*. https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-Natural-Peru-bicentenario.pdf
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2021). *Informe de resultados: consumo y usos del gas natural. Encuesta residencial de consumo y usos de energía (ERCUE) 2019–2020*. <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/2507564-encuesta-residencial-de-consumo-y-usos-de-energia-ercue-2019-2020>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. Gerencia de Regulación de Tarifas de la División de Gas Natural. (2021). *Determinación de las tarifas de distribución de gas natural aplicables a la concesión de Ica para el período 2022–2026: audiencia pública virtual* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VyO61ASDRLs>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. Gerencia de Regulación de Tarifas de la División de Gas Natural. (2022). *Determinación de las tarifas de distribución de gas natural aplicables a la concesión de Ica para el período 2022–2026*. https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/gart/procesosregulatorio/s/gas-natural/tarifas-distribucion-gas-natural/Fijacion-Gas-Natural-Ica-2022-2026/10.6INF-169-2022-GRT Publica TD Contugas 22 26.pdf

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2021, 26 de octubre). *Impacto económico: qué es, ejemplos, definición y concepto*. <https://definicion.de/impacto-economico/>

Promigas. (2023). *Informe del sector de gas natural Perú: cifras 2022* (Edición VIII). <https://www.promigas.com/Paginas/Eventos/ESP/Documentos/Informe%20del%20Sector%20Gas%20Natural%20en%20Peruu%202023%20-%20Cifras%202022.pdf>

Quezada, L. (2010). *Metodología de la investigación* (1ª ed.). Editora Macro.

Ramos, G., & Tasayco, D. (2022). La distribución de redes domiciliarias de gas natural y el nivel de satisfacción de la población de la provincia de Chíncha-Ica, 2021. [file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS%20TASAYCO%20-%20RAMOS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TESIS%20TASAYCO%20-%20RAMOS%20(1).pdf)

Serra Bravo, R. (1986). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica* (5ª ed.). Thomson Editores Spain.

Sociedad Peruana de Hidrocarburos. (2023). *Impacto económico de la producción de hidrocarburos en el Perú*. <https://sphidrocarburos.com/wp-content/uploads/2023/01/ImpactodelsectorhidrocarburosenaeconomadelPeru.pdf>

Susskind, L. (2009). *La guerra de los agujeros negros: una controversia científica sobre las leyes últimas de la naturaleza* (1ª ed.). Crítica Editores.

Tejada J., Niño J., Chávarry P., Nauca E. (2017). *Comportamiento del consumidor sobre el servicio del gas natural doméstico en las zonas urbanas del distrito de Chiclayo, 2019*. [Revista científica Tzhcoen, Universidad Señor de Sipán, [Vol. 12 Núm. 2 \(2020\)](#), 31 de marzo del 2020 <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1252>]

Thorne, K. (2023). *Agujeros negros y tiempo curvo* (1ª ed.). Ediciones Culturales Paidós.

Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (2021). *Guía para la elaboración y presentación de los informes finales de: Tesis, Trabajo Académico, Trabajo de Investigación, Proyecto de Investigación y Trabajo de Suficiencia Profesional*. Vicerrectorado de Investigación. <https://www.unica.edu.pe/transparencia/buscador/sistema/upload/archivos/2021/07/08/RR-1320-2021.pdf>

Vásquez, A. (2006). *La epistemología de Feyerabend: esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. *Revista Observaciones Filosóficas*. Universidad Andrés Bello. <https://www.observacionesfilosoficas.net/feyerabend.html>

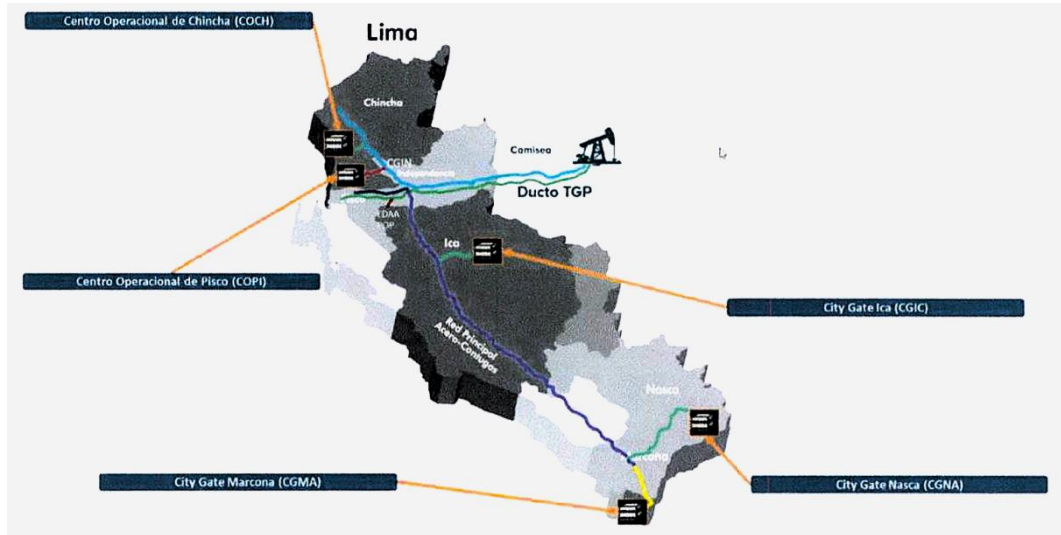
Webster, A. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (3ª ed.). McGraw-Hill Interamericana S.A.

ANEXOS

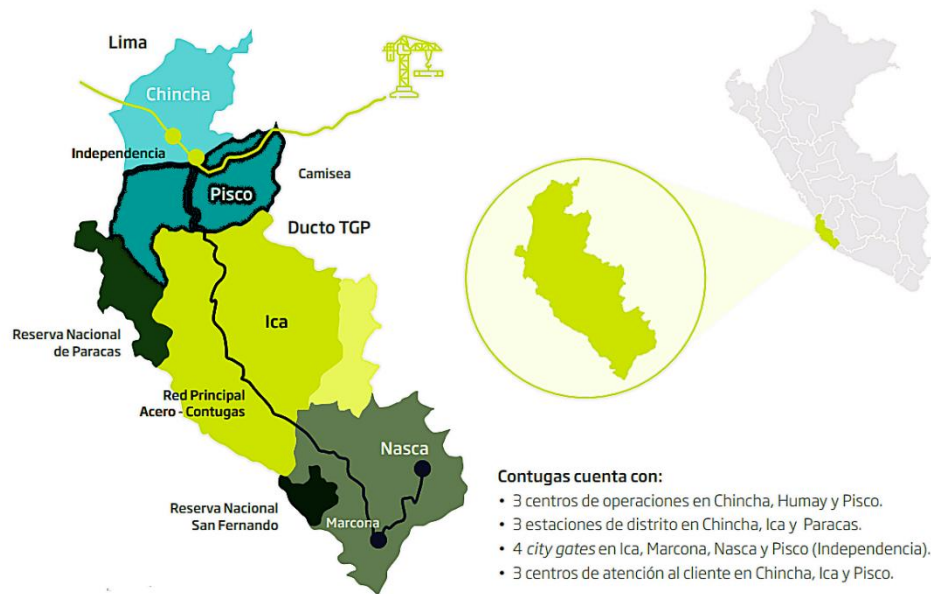
Anexo 1. Matriz de Consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL ¿Cuál ha sido el impacto económico del consumo de gas natural en los clientes residenciales de la ciudad de Ica durante el período 2018-2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1. ¿Cuál ha sido el impacto económico del consumo de gas natural en los clientes residenciales de la ciudad de Ica como sustituto del GLP durante el período 2018-2023? 2. ¿Cuál ha sido nivel de impacto económico del consumo de gas natural en los clientes residenciales de la ciudad de Ica con respecto al uso de cocción eléctrica, durante el período 2018-2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Demostrar que el consumo de gas natural ha generado un impacto económico para los clientes residenciales de gas natural en Ica, durante el período 2018- 2023</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1. Determinar el impacto económico del consumo de gas natural en el ahorro de los clientes residenciales de la ciudad de Ica, con respecto al GLP durante el período 2018-2023. 2. Hallar el impacto económico del consumo de gas natural en el ahorro de los clientes residenciales de la ciudad de Ica, con respecto a la cocción eléctrica durante el período 2018-2023</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El consumo de gas natural ha generado un impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica durante el período 2018-2023.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS 1. El consumo de gas natural ha generado mayor impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica en comparación con el uso del GLP durante el período 2018-2023. 2. El consumo de gas natural ha generado mayor impacto económico en los clientes residenciales de la ciudad de Ica en comparación con el uso de cocción eléctrica durante el período 2018-2023.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Consumo de gas natural</p> <p>INDICADORES X_1: Metros cúbicos/mes</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Impacto económico</p> <p>INDICADORES Y_1: Porcentaje de ahorro anual de beneficio con respecto al GLP Y_2: Porcentaje de ahorro anual de beneficio con respecto a la electricidad</p>	<p>Tipo y nivel de investigación Investigación aplicada, cuantitativa. De nivel descriptivo explicativo.</p> <p>Diseño de investigación Diseño no experimental, del tipo longitudinal de tendencia (trend) de la población estudiada, ex-postfacto retrospectivo, correlacional, comunitario</p> <p>Población y muestreo Se trabajó con la población, investigación censal.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos Observación no participante. Análisis documental. Fichaje. Fichas de estudio documental, bibliográfica, hemerográficas.</p>

Anexo 2. Concesión de gas natural de la región Ica a cargo de Contugas.



Nota: De Contugas



Nota: De Informe Promigas 2022

Anexo 3. Tarifas de Gas Natural de la Región Ica (2018-2022)

Tarifas en Ica (Contugas)

CONTUGAS - PRECIO A USUARIO FINAL - (NO INCLUYE IGV) US\$/MMbtu

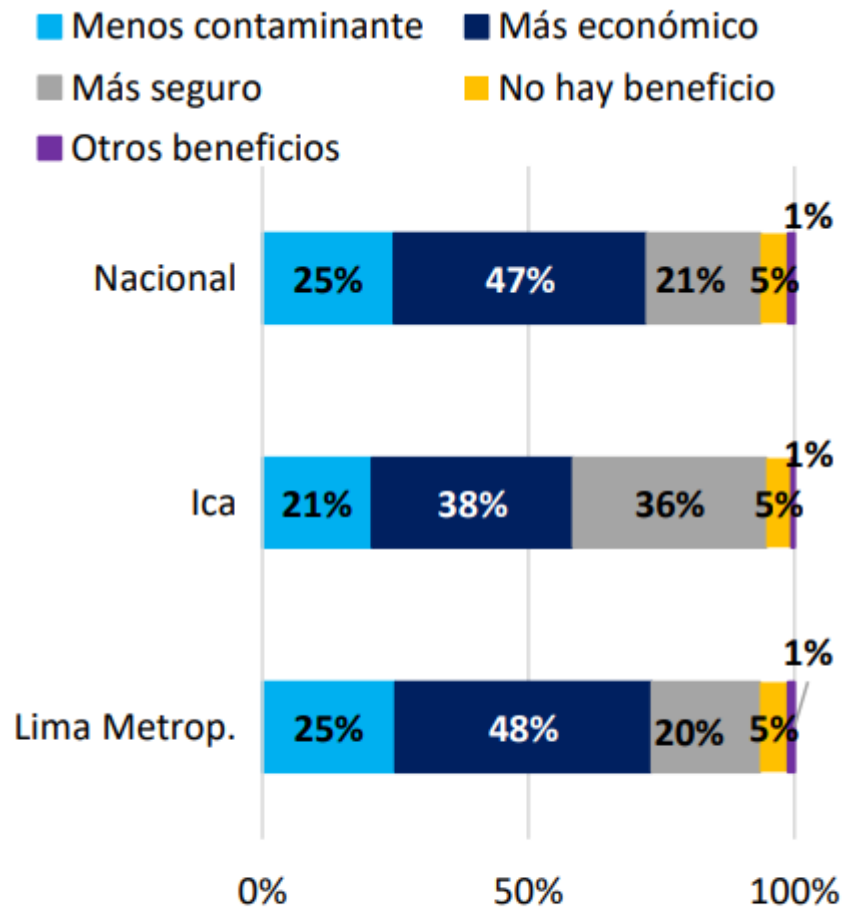
Tipo de Cliente	2018	2019	2020	2021	2022	TACC 2018-2022	Variación 2021-2022
Categoría A-Residencial	12,8	10,8	11,0	9,8	12,4	(1%)	26%
Categoría B-Comercio y pequeña industria	10,6	10,0	9,2	8,0	9,6	(3%)	19%
Categoría C-GNV	8,1	7,1	6,3	8,0	6,8	(4%)	(15%)
Categoría D-Gran industria	7,3	6,2	5,5	5,1	6,4	(3%)	26%
Categoría E-Generadores eléctricos	6,8	5,6	4,9	4,5	6,1	(3%)	36%

Nota. Tarifa en dólares por millón de BTU (US/MMBTU). TACC, es la tasa de crecimiento anual compuesto. De Promigas (2021)

<https://www.promigas.com/Paginas/Eventos/ESP/Documentos/Informe%20del%20Sector%20Gas%20Natural%20en%20Peruu%202023%20-%20Cifras%202022.pdf>

Anexo 4. Encuesta Residencial de Consumo y Usos de Energía ERCUE 2019-2020

4.1 Percepción de los clientes residenciales sobre los beneficios del gas natural (%)



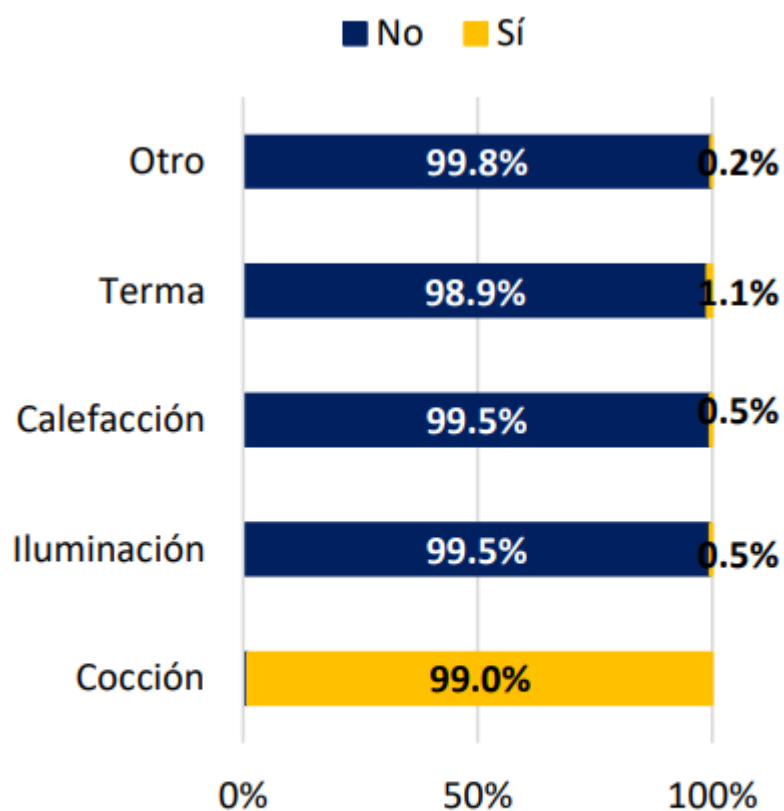
Hogares encuestados: 1 193

Hogares expandidos: 851 188

Fuente: ERCUE 19-20. Elaboración: GPAE-Osinergmin

Nota. De Osinergmin 2021. En la Región Ica fueron 400 clientes residenciales encuestados, provenientes de Ica, Chincha, Pisco, Nazca y Marcona.

4.2 Utilización del gas natural por los clientes residenciales (%)



Hogares encuestados: 1200

Hogares expandidos: 858 082

Fuente: ERCUE 19-20. Elaboración: GPAE-Osinergmin

Nota. De Osinergmin 2021. En la Región Ica fueron 400 clientes residenciales encuestados, provenientes de Ica, Chincha, Pisco, Nazca y Marcona

