

UNIVERSIDAD DE CUENCA



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**



**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
MAESTRIA EN PLANIFICACION Y GESTION  
ENERGETICA**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION  
ENERGETICO EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLES DERIVADOS  
DE HIDROCARBUROS EN LA JURISDICCION DE LA REGIONAL  
DE CONTROL DE HIDROCARBUROS Y COMBUSTIBLES –  
AZUAY.**

PROYECTO DE GRADUACION PREVIO A LA OBTENCION  
DEL GRADO DE  
MAGISTER EN PLANIFICACIÓN Y GESTION ENERGETICA

AUTOR: MARIO GUSTAVO VICENTE RAMON

C.I. 1102814918

DIRECTOR: BARRAGAN ESCANDON EDGAR ANTONIO

C.I. 0102516457

JULIO - 2017  
CUENCA ECUADOR



## Resumen

Se desarrolló un sistema de información para el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en la jurisdicción de la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles – Azuay. La información generada se utilizó para la estimación indicadores energéticos de desarrollo sostenible a nivel local y nacional. Los indicadores calculados a nivel local se compararon con lo calculados a nivel nacional y se estableció si los indicadores calculados a nivel nacional son adecuados para su aplicación en las actividades de planificación energética local.

Los indicadores energéticos de desarrollo sostenible seleccionados se estimaron de acuerdo a la metodología y directrices propuesta por el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA), La información del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos se recopiló de los informes de facturación y despacho de combustibles realizados por los actores comerciales registrados. Los datos se almacenaron en una base de datos alojada en una hoja electrónica de Excel, el procesamiento de la información se realizó mediante la utilización de cubos de datos. La información social y económica se recopiló de las bases de datos del Banco Central del Ecuador y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Con la información obtenida se estimaron los indicadores a nivel nacional, regional, provincial y cantonal.

Al comparar los indicadores energéticos de desarrollo sostenible obtenidos a nivel nacional con los indicadores obtenidos a nivel regional, provincial y cantonal se encontraron diferencias y se concluyó que los indicadores calculados a nivel nacional no son adecuados para la planificación a nivel de provincia, cantón y parroquia.

## Palabras claves.

-Consumo, combustible, indicador, Azuay.



### Abstract

An information system for the consumption of fuels derived from hydrocarbons was developed in the jurisdiction of the Regional Control of Hydrocarbons and Fuels - Azuay. The information generated was used for the estimation of energy indicators of sustainable development at local and national level. The indicators calculated at the local level were compared with those calculated at the national level and it was established whether the indicators calculated at the national level are adequate for their application in local energy planning activities.

The selected sustainable development energy indicators were estimated according to the methodology and guidelines proposed by the International Atomic Energy Agency (IAEA). The information on the consumption of hydrocarbon derived fuels was compiled from the fuel billing and dispatch reports made by The registered commercial actors. The data were stored in a database housed in an Excel spreadsheet, the information processing was performed using data cubes. The social and economic information was compiled from the databases of the Central Bank of Ecuador and the National Institute of Statistics and Censuses. With the information obtained, the indicators were estimated at national, regional, provincial and cantonal level.

Comparing the sustainable energy indicators obtained at the national level with the indicators obtained at the regional, provincial and cantonal level differences were found and it was concluded that the indicators calculated at the national level are not adequate for planning at the level of province, canton and parish.

### Keywords

-Consumption, consumption, fuel, indicator, Azuay.



Tabla de contenidos.

## Contenido

Resumen .....	2
Palabras claves.....	2
Abstract.....	3
Keywords .....	3
Tabla de contenidos.....	4
Índice de Gráficos .....	9
Índice de tablas .....	11
Agradecimientos .....	17
Dedicatoria.....	18
<b>1. Capítulo I: Marco teórico.....</b>	<b>19</b>
1.1. Los combustibles derivados de hidrocarburos. ....	22
1.2. Estadísticas energéticas.....	23
1.3. Balance energético.....	25
1.3.1. Actividades de transformación en Ecuador.....	26
1.3.2. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en Ecuador....	26
1.4. Caracterización de la información energética: Variables nacionales....	29
1.4.1. Variables del sector hidrocarburífero. ....	29
1.4.2. Variables económicas.....	29
1.4.2.1. PIB total a precios constantes. ....	29
1.4.3. Variables demográficas.....	30
1.4.3.1. Población total.....	30
1.4.4. Impacto ambiental. ....	30
1.4.4.1. Estimación de emisiones de CO <sub>2</sub> por el método de referencia.....	30
1.4.4.2. Emisiones de CO <sub>2</sub> en Ecuador. ....	31
1.5. Energía y desarrollo sostenible.....	31
1.6. Indicadores.....	32
1.6.1. Indicadores sociales para el desarrollo sostenible. ....	32
1.6.2. Indicadores energéticos.....	33
1.6.3. La desagregación de indicadores. ....	33
1.7. La planificación energética. ....	33

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.8.	Los sistemas de información (SI).....	34
1.9.	Marco legal y normativa.....	36
1.9.1.	Constitución de 2008.....	37
1.9.2.	Leyes y reglamentos:.....	37
1.9.3.	Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 - 2017.....	38
1.10.	Información a nivel nacional sobre el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos.....	38
1.11.	Situación actual de las estadísticas de combustibles derivados de hidrocarburos.	39
1.12.	La gestión de información.....	39
<b>Capítulo II</b> .....		41
2.	Desarrollo del sistema de información (SI). .....	41
2.1.	Ciclo de vida del sistema de información.....	41
2.1.1.	Conocimiento de la organización: La regional de control de hidrocarburos y combustibles – Azuay. ....	41
2.1.1.1.	La población.....	43
2.1.2.	Características de la comercialización de GLP en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. ....	43
2.1.3.	Características de la comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (CLDH). ....	53
2.1.4.	Comercialización de gas natural licuado (GNL) .....	64
2.2.	Identificación de problemas y oportunidades: Problemática de la información en la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles — Azuay (ARCH-AZUAY) .....	64
2.2.1.	Determinación del consumo de combustibles.....	64
2.2.2.	Recolección y procesamiento actual de la información.....	65
2.2.2.1.	Forma de entrega de la información y formatos utilizados.....	67
2.2.2.2.	Procesamiento de la información. ....	68
2.2.3.	Oportunidades.....	68
2.3.	Determinación de las necesidades: La agregación y desagregación de la información. ....	68
2.4.	Diagnóstico.....	69
2.5.	Propuesta para la recolección y procesamiento de información. ....	70
2.5.1.	Identificación de datos estadísticos. ....	70
2.5.2.	Institucionalización de la información energética. ....	70

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



2.5.3.	Recopilación de datos estadísticos.....	70
2.5.4.	Procesamiento de los datos estadísticos.....	71
2.5.5.	Control de calidad de los datos.....	71
2.6.	Definición de indicadores de sostenibilidad nacionales y locales.....	72
2.7.	Indicadores Sociales.....	72
2.7.1.	SOC1: Porcentaje de hogares (o de población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de energías no comerciales.....	73
2.7.2.	SOC2: Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad.	74
2.7.3.	SOC3: Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles .....	75
2.8.	Indicadores Económicos.....	76
2.8.1.	ECO1: Uso de energía per cápita.....	78
2.8.2.	ECO2: Uso de energía por unidad PIB.....	78
2.8.3.	ECO6: Intensidad energética de la industria.....	80
2.8.4.	ECO9: Intensidad energética de los hogares.....	81
2.9.	Indicadores Ambientales.....	82
2.9.1.	ENV1: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de la energía per cápita y por unidad de PIB.....	83
	Capítulo III .....	86
3.	Análisis de Resultados.....	86
3.1.	Aplicación y estimación de los indicadores de desarrollo sostenible a nivel nacional y local.....	86
3.1.1.	SOC1: Porcentaje de hogares muy dependientes de energías no comerciales (leña).....	86
3.1.7.	ECO9: Intensidad energética de los hogares.....	98
3.1.8.	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de la energía per cápita y por unidad de PIB.....	102
3.2.	Discusión de los resultados.....	108
3.2.1.	SOC1: Porcentaje de hogares muy dependientes de energías no comerciales (leña).....	108
3.2.7.	ECO9. Intensidad energética en los hogares.....	115
3.2.9.	Análisis integral de los indicadores.....	118
3.2.10.	Análisis de indicadores fuera de tendencia.....	125
3.2.11.	Propuesta de matriz de indicadores de referencia.....	126

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



3.3. Prospectiva del consumo de los principales combustibles derivados de hidrocarburos (Diésel, gasolina, Fuel Oil y Gas natural), a nivel provincial y regional.	129
Capítulo IV .....	134
4. Conclusiones y recomendaciones.....	134
Bibliografía.....	136
Glosario.....	141
1 Anexos.....	146
Anexo 1. Consumo de combustibles GLP, CLDH Y GNL.....	146
1.1 Tabla A1. 1. Consumo de GLP en la provincia de Azuay por cantón.....	146
1.2 Tabla A1. 2. Consumo de GLP en la provincia de Cañar por cantón.....	147
1.3 Tabla A1. 3. Consumo de GLP en la provincia de Morona Santiago por cantón.	148
1.4 Tabla A1. 4. Consumo de GLP en el cantón Cuenca por parroquias....	149
1.5 Tabla A1. 5. Consumo de GLP en los cantones de la provincia de Azuay, a excepción del cantón Cuenca.....	151
1.6 Tabla A1. 6. Consumo de GLP en los cantones de la provincia de Cañar por parroquia que disponen de Depósitos de GLP autorizados.....	152
1.7 Tabla A1. 7. Consumo de GLP en las parroquias de Morona Santiago.	153
1.8 .....	153
1.9 Tabla A1. 8. Consumo mensual de GLP en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015.....	154
1.10 Tabla A1. 9. Consumo mensual de GLP en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015.....	154
1.11 Tabla A1. 10. Consumo mensual de GLP en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015.....	155
1.12 Tabla A1. 11. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Azuay, año 2015.....	156
1.13 Tabla A1. 12. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Cañar, año 2015.....	157
1.14 Tabla A1. 13. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Morona Santiago, año 2015.....	158
1.15 Tabla A1. 14. Consumo de gasolina en las parroquias del cantón Cuenca.	159
1.16 Tabla A1. 15. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Azuay, año 2015.....	160

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.17	Tabla A1. 16. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Cañar, año 2015. ....	161
1.18	Tabla A1. 17. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Morona Santiago, año 2015. ....	162
	.....	162
1.19	Tabla A1. 18. Consumo de diésel en las parroquias del cantón Cuenca.	163
1.20	Tabla A1. 19. Consumo de Fuel Oil en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015. ....	164
	Anexos 3. Ubicación de los centros de acopio y depósitos de distribución de GLP en cilindros. ....	166
	Anexos 4. Ubicación de las estaciones de servicio. ....	167





## Índice de Gráficos

Gráfico 1.1. Sistema de información, definición.....	35
Gráfico 1.2. Sistema de Información, actividades.....	35
Gráfico 1.3. Modelo piramidal basado en los niveles jerárquicos de una organización. ....	36
Gráfico 1.4. Proceso de transformación de datos en conocimiento. ....	40
Gráfico 2.1. Jurisdicción de la ARCH-AZUAY. ....	42
Gráfico 2.2. Consumo de GLP total, año 2015. ....	45
Gráfico 2.3. Consumo de GLP en el sector residencial, año 2015.....	45
Gráfico 2.4. Consumo de GLP por cantones. ....	46
Gráfico 2.5. Principales parroquias que consumen GLP. ....	47
Gráfico 2.6. Participación de las comercializadoras en el mercado de GLP en la regional.....	47
Gráfico 2.7: Cadena de comercialización de GLP en el sector doméstico.....	48
Gráfico 2.8. Consumo mensual de GLP por provincias, año 2015 .....	51
Gráfico 2.9. Consumo mensual de GLP en el segmento residencial, año 2015 ..	52
Gráfico 2.10. Consumo mensual de GLP en el segmento industrial, año 2015 ...	53
Gráfico 2.11. Consumo de combustible por tipo y porcentaje.....	55
Gráfico 2.12. Consumo de gasolina por provincia en porcentaje, año 2015. ....	56
Gráfico 2.13. Consumo de gasolina por cantones, año 2015 .....	57
Gráfico 2.14. Consumo de gasolina en las parroquias del cantón Cuenca, año 2015 .....	58
Gráfico 2.15. Consumo de diésel por provincia en porcentaje, año 2015. ....	59
Gráfico 2.16. Consumo de diésel por cantones.....	60
Gráfico 2.17. Consumo de diésel en las parroquias del cantón Cuenca, año 2015 .....	61
Gráfico 2.18. Diagrama de flujo del procedimiento de recolección y procesamiento actual de la información .....	66
Gráfico 3.1. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) a nivel nacional y provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.....	87
Gráfico 3.2. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional y regional.....	119
Gráfico 3.3. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional y de las provincias de Azuay y Cañar. ....	120
Gráfico 3.4. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Azuay y del cantón Cuenca. ....	121
Gráfico 3.5. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Cañar y del cantón Azogues.....	122
Gráfico 3.6. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Morona Santiago y del cantón Morona. ....	123
Gráfico 3.7. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, a nivel nacional para el año 2020. ....	129
Gráfico 3.8. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, a nivel regional para el año 2020. ....	130

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Gráfico 3.9. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Azuay para el año 2020. ....	131
Gráfico 3.10. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Cañar para el año 2020. ....	132
Gráfico 3.11. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Cañar para el año 2020. ....	133



## Índice de tablas

Tabla 1.1. Consumo energético de combustibles en el Ecuador, año 2014.....	24
Tabla 1.2. Organizaciones regionales y mundiales que publican información energética.....	25
Tabla 1.3. Carga de energía en centrales termoeléctricas de Ecuador (kBEP) ...	26
Tabla 1.4. Segmentos de mercado en que se comercializan los Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos y su asignación en el sector de consumo. ....	27
Tabla 1.5. Segmentos de mercado en que se comercializa el Gas Licuado de Petróleo y el Gas Natural y su asignación en el sector de consumo. ....	28
Tabla 1.6. Demanda y consumo de derivados de hidrocarburos (kBEP).....	28
Tabla 1.7: Consumo energético por combustible (kBEP) .....	28
Tabla 1.8. Valores del PIB y la población en Ecuador.....	30
Tabla 1.9 Emisiones de Gases de Efecto invernadero por actividad (kt CO2 equivalentes). ....	31
Tabla 2.1. Número de cantones y parroquias en las provincias que pertenecen a la jurisdicción ARCH-AZUAY .....	43
Tabla 2.2: Densidad poblacional por provincia en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. Año de 2015.....	43
Tabla 2.3. Consumo de GLP por segmentos, año 2015.....	44
Tabla 2.4. Consumo de GLP, por provincia, año 2015.....	44
Tabla 2.5. Cantidad de parroquias que no cuentan con depósitos de GLP en cilindros. ....	46
Tabla 2.6. Consumo de GLP por segmentos y forma de entrega, año 2015 .....	48
Tabla 2.7. Consumo de GLP distribuido al granel por segmentos. Año 2015.....	49
Tabla 2.8. Actores comerciales registrados para la comercialización de GLP en cilindros por provincia. ....	49
Tabla 2.9: Canal de distribución de GLP al consumidor final.....	50
Tabla 2.10. Despachos realizados desde los centros de acopio de la regional a otras provincias.....	50
Tabla 2.11. Combustibles Líquidos derivados de Hidrocarburos comercializados en la jurisdicción ARCH-AZUAY, año 2015.....	53
Tabla 2.12. Consumo de CLDH por tipo de combustible y segmento en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. Año 2015. ....	54
Tabla 2.13. Consumo de gasolina por provincia, año 2015.....	55
Tabla 2.14. Consumo de diésel por provincia, año 2015.....	58
Tabla 2.15: Distribución de CLDH al consumidor final por segmentos, combustibles, actor comercial.....	62
Tabla 2.16. Participación de las comercializadoras en la distribución de CLDH por segmento. Año 2015.....	63
Tabla 2.17: Actores comerciales registrados para comercializar CLDH en la ARCH-Azuay, por provincia. ....	63
Tabla 2.18. Cantidad de informes que los actores comerciales remiten mensualmente por segmento y forma de entrega de GLP en la ARCH-AZUAY.....	67
Tabla 2.19. Formato de entrega de información.....	70



Tabla 2.20. Descripción de la información que se debe ingresar en el formato de entrega de información. ....	71
Tabla 2.21. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión social seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.....	73
Tabla 2.22. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión económica seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.....	77
Tabla 2.23. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión económica seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.....	83
Tabla 3.1. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) a nivel nacional y provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.....	86
Tabla 3.2. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Azuay.....	87
Tabla 3.3. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Cañar.....	88
Tabla 3.4. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Morona Santiago.....	88
Tabla 3.5. Gasto promedio en GLP por regiones y quintiles de pobreza. ....	89
Tabla 3.6. Porcentaje de hogares para cocinar en los hogares ecuatorianos.....	89
Tabla 3.7. Porcentaje de hogares que consumieron GLP para cocción de alimentos en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional. ....	90
Tabla 3.8 Fuente de energía para cocinar en Ecuador, por regiones y quintiles. ....	90
Tabla 3.9. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015.....	91
Tabla 3.10. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015. ....	91
Tabla 3.11. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015.....	92
Tabla 3.12. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015. ....	92
Tabla 3.13. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en los cantones de la regional Azuay ordenados en función del indicador per cápita, año 2015. ....	93
Tabla 3.14. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015. ....	94
Tabla 3.15. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015. ....	94
Tabla 3.16. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015. ....	95
Tabla 3.17 Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015. ....	95
Tabla 3.18. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB en los cantones de la regional Azuay, ordenados en función del indicador per cápita, año 2015.....	96



Tabla 3.19. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, Año 2015.....	97
Tabla 3.20. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay. Año 2015. ....	97
Tabla 3.21. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar. Año 2015.....	98
Tabla 3.22. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago. Año 2015. ....	98
Tabla 3.23. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional. ....	99
Tabla 3.24. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Azuay. ....	99
Tabla 3.25. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Cañar.....	100
Tabla 3.26. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Morona Santiago. ....	100
Tabla 3.27. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la Regional. ....	101
Tabla 3.28. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustible en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional. ....	102
Tabla 3.29. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay. ....	103
Tabla 3.30. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar. ....	103
Tabla 3.31. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago. ....	104
Tabla 3.32. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional. ....	104
Tabla 3.33. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay.....	105
Tabla 3.34. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar.....	105
Tabla 3.35. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago. ...	106

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



Tabla 3.36. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la Regional. ....	107
Tabla 3.37. Indicadores de desarrollo sostenible de las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago, Regional y Ecuador. ....	118
Tabla 3.38. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Cuenca, provincia de Azuay, Regional y país. ....	121
Tabla 3.39 Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Azogues, provincia de Cañar, Regional y país. ....	122
Tabla 3.40. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Morona, provincia de Morona Santiago, Regional y país. ....	123
Tabla 3.41. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Azuay. ....	124
Tabla 3.42. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Cañar. ....	124
Tabla 3.43. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Morona Santiago. ....	125
Tabla 3.44. Indicadores de Desarrollo Sostenible con diferencias extremas respecto al indicador nacional y regional. ....	125
Tabla 3.45. Matriz de indicadores de referencia para la intensidad energética en los hogares. ....	127
Tabla 3.46. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Morona, provincia de Morona Santiago, Regional y país. ....	128

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

---

Yo, Mario Gustavo Vicente Ramón, autor del Trabajo de Titulación "Desarrollo de un sistema de información energético en el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en la jurisdicción de la regional de control de hidrocarburos - Azuay", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 10 de julio de 2017.

Una firma manuscrita en tinta azul, que parece ser "Mario Gustavo Vicente Ramón".

---

Mario Gustavo Vicente Ramón

C.I. 1102814918

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

---

Yo, Mario Gustavo Vicente Ramón, autor del Trabajo de Titulación "Desarrollo de un sistema de información energético en el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en la jurisdicción de la regional de control de hidrocarburos - Azuay", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en planificación y gestión energética.

El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 10 de julio de 2017

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal.

Mario Gustavo Vicente Ramón

C.I. 1102814918.





## Agradecimientos

A todas las personas e instituciones que colaboraron en la realización de esta investigación, les expreso mi agradecimiento.



Dedicatoria

Dedicado con mucho cariño a mi hijo Gustavo Andrés y mi esposa Susana.



## 1. Capítulo I: Marco teórico.

El Ecuador para lograr su desarrollo económico sostenible debe gestionar los recursos energéticos en una forma eficiente, de forma que la población disponga de energía en forma estable, garantizada, accesible y a un valor razonable. Esto lo puede lograr con el establecimiento de una política energética que será la guía para la planificación sectorial. Al respecto el país ha avanzado en el desarrollado de su Agenda Nacional de Energía del Ecuador 2016-2040 que se ha planteado como la hoja de ruta para desarrollar la política energética a largo plazo y que aportará en la consecución de las metas, objetivos y acuerdos internacionales en la búsqueda del desarrollo sostenible principalmente. (Delgado, 2016)

La Agenda Nacional de Energía del Ecuador 2016-2040 contempla entre sus objetivos el “Reforzar los sistemas de información energética” e “Incrementar la calidad y optimizar la gestión de la información sobre los usos energéticos”, objetivos que buscan reforzar la gestión de información por sectores de consumo, el desarrollo de indicadores y que los funcionarios tomen decisiones sobre información actualizada.

En el Ecuador existe un vacío de información a nivel de cantones y parroquias que se evidencia al observar los Balances de Energía que se han publicado desde el año 2013-2016, en ellos se encuentra información energética agregada a nivel nacional y provincial y se observa que la desagregación de la información llega a un nivel de provincia. Una consecuencia lógica de la falta de información desagregada es que los indicadores también se limitan al nivel de la información existente y que para efectos de planificación se tenga que utilizar los indicadores nacionales a nivel de poblaciones locales como los cantones y parroquias, aquí se debe tener en cuenta lo mencionado por (Cecchini et al., 2005): “los indicadores totales o promedios tienden a ocultar diferencias importantes, entre distintas áreas geográficas, sexo o grupos sociales, y es difícil diseñar políticas sino se dispone de un cuadro desglosado que refleje dichas diferencias”

Ante la incertidumbre de utilizar indicadores nacionales a nivel local se plantea la necesidad de generar información desagregada a nivel de cantones y parroquias y estimar indicadores para estas poblaciones a efectos de utilizarlos en la planificación energética local. En el presente trabajo se pretende llenar este vacío de información y para el efecto se escogió el sector energético de los combustibles derivados de hidrocarburos y Gas Natural aplicado al consumo de estos combustibles en la jurisdicción de ARCH AZUAY, por las siguientes razones:

i.- En Ecuador el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas Natural para el año 2015 fue del 77,7 % del total de combustibles utilizados, (Ver Tabla N°1), esto nos evidencia que estos combustibles son los mayormente demandados a nivel nacional. ii.- Existe una necesidad en la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles Azuay de implementar bases de datos y procesarlas para obtener información de sus procesos materia de control. iii.- Existe un particular interés del autor del presente tema de aplicar la investigación dentro de su área laboral.

El tema de investigación propuesta tiene como hipótesis:



- Un Sistema de Información energético aplicado al consumo de combustibles derivados de hidrocarburos puede generar información estadística para la estimación de indicadores energéticos en la jurisdicción de la Regional de Control Hidrocarbúfero y Combustibles – Azuay, de forma que permita su comparación con los indicadores nacionales

El objetivo general es:

Desarrollar un Sistema de Información energética en el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en la jurisdicción de la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles –Azuay.

Los objetivos específicos son:

Elaborar un formato para la recolección de datos.

Recolectar datos del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos, en la jurisdicción de la Regional –Azuay, y a nivel nacional.

Desarrollar el software para procesar la información.

Procesar la información y generar estadísticas y/o informes.

Seleccionar, aplicar y comparar los indicadores energéticos de desarrollo sostenible en el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos a nivel nacional y regional.

Los indicadores energéticos de desarrollo sostenible se estimarán en base a las directrices y metodología propuestas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, AIE, EUROSTAT, Ambiente, & Unidas., 2008).

La información del consumo de combustibles provendrá de la Agencia de Control Hidrocarbúfero, la información complementaria para la estimación de indicadores se utilizará de las bases de datos del INEC y el Banco Central del Ecuador.

Para el desarrollo del presente tema de investigación es necesario revisar los conceptos relacionados con los sistemas de información, estadísticas energéticas y la estimación de indicadores energéticos de desarrollo sostenible principalmente, a continuación se resume las definiciones utilizadas.

Los combustibles derivados de hidrocarburos: El vocablo “combustibles derivados de hidrocarburos” es un término utilizado en la normativa ecuatoriana vigente y que tiene un carácter de sinónimo al de “combustibles derivados de petróleo”. La revisión de las definiciones de la Real Academia Española y los manuales de estadística para los vocablos “combustibles” “hidrocarburos y “petróleo” ilustrarán lo anteriormente mencionado. Además se debe mencionar que los combustibles que se comercializan en Ecuador deben cumplir los requisitos establecidos en el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 028-Combustibles, y por lo tanto las clasificaciones y definiciones establecidas en esta normativa son de aplicación obligatoria.



La estadística energética: El consumo de combustibles derivados de hidrocarburos se encuadra dentro de la “estadística energética” por lo tanto es necesaria analizar su definición, su estado del arte a nivel nacional y mundial, su evolución y las fuentes de datos estadísticos disponibles en la red de internet. La revisión de estos contenidos permitirá aplicar las definiciones y la metodología para la recolección de información del presente trabajo.

El Balance Energético: proporciona en base a las estadísticas energéticas la realidad de la oferta y demanda de energía, además define las bases para estimar indicadores (Amil, 2010). La revisión del estado del arte permitirá obtener datos de referencia para el presente trabajo.

La caracterización de la información energética: el manual de planificación energética de OLADE asume el análisis del sistema energético desde la perspectiva del enfoque sistemático (dimensiones física, económica, ambiental, social, política, tecnológica y legal) propuesto por David Bouille, (OLADE, 2014). Para la recopilación de la información y su procesamiento, el manual de estadística energética de OLADE propone un análisis del sector mediante la combinación de oferta y demanda de energía con las variables económica, social, demográfica, logrando obtener de esta forma la información necesaria para el cálculo de los indicadores energéticos. (García, 2011).

La energía y el desarrollo sostenible: con el informe Brundtland en 1987 se incorpora el concepto de sostenibilidad el mismo que pretende enlazar las variables económicas, sociales y ambientales. Esta tarea de por sí es compleja en razón de que disponer de un flujo de energía apropiado y accesible es un elemento básico para el crecimiento económico de los países. La energía es un requisito para aplacar la carencia de riqueza y lograr una mejora del nivel de vida en la población. Pero la energía sólo es un recurso y la finalidad es la salud, el incremento del nivel de vida, extender la política social y un medio ambiente saludable. No existe una forma de energía que sea básicamente buena o mala y cada una de ellas debe ser evaluada por la forma con que cumpla los objetivos por las que fue originada. Para alcanzar el crecimiento económico mundial, nacional o local se requiere el uso razonable de los recursos energéticos, la tecnología, incentivos económicos y una planificación sectorial respectiva (IAEA, AIE, EUROSTAT, Ambiente, & Unidas., 2008). Con este fin la ONU en el año 1997 lanza la Agenda de desarrollo sostenible y para el año 2015 la ONU aprueba el acuerdo de Paris, en donde propone la adopción de los INDC para entre otros objetivos bajar los gases de efecto invernadero mediante la adopción de energía renovable y la eficiencia energética. Ecuador ha propuesto su INDC.

Los indicadores energéticos de desarrollo sostenible: el establecimiento de su definición comprende un recorrido por el enunciado de indicador propuesto por Cecchini, continuando por la propuesta de indicadores de desarrollo sostenible realizado por la ONU, hasta la publicación denominada: indicadores de desarrollo sostenible, guías y metodología, realizada por el Organismo Internacional de Energía atómica, Departamento de Asuntos Sociales y Económicos de la Naciones Unidas, Agencia Internacional de



Energía, la Oficina Europea de estadísticas de la Comunidad Europea y la Agencia Europea de medio ambiente.

**Planificación energética:** Se establece su definición, objetivos y sus modalidades a partir de los conceptos propuestos por OLADE en sus publicaciones, además en la revisión del avance de Ecuador en esta materia se establece que ha elaborado la Agenda Nacional de Energía.

**El Sistema de Información:** se plantea definir este término desde los conceptos generales planteados en (Comas & et al, 2013), especial énfasis se realiza en diferenciarlo de los sistemas de información computarizados. Para establecer la clasificación, actividades y metodologías que comprenden a los sistemas de información se ha empelado el Manual de planificación energética de OLADE, se establece la metodología del ciclo de vida para la realización del presente trabajo.

**Marco Legal y normativa:** Se plantea la jerarquía de normas en Ecuador, se realiza una revisión de los temas energéticos que aparecen en la Constitución, Plan Nacional del Buen Vivir y en la ley de Hidrocarburos y los reglamentos de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos, de Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural Licuado que se encuentran vigentes en el país.

**Situación actual de la información sobre el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos:** se realiza una revisión de las publicaciones relacionadas con el consumo de combustibles y que proceden de los entes estatales como: la Agencia de Control Hidrocarburífero, EP PETROECUADOR, Banco Central del Ecuador, Sistema Nacional de Información y el Ministerio Coordinador de Sectores estratégicos. Se establece que si bien existe información nacional sobre el tema, no existe la información desagregada a nivel de poblaciones (cantón y parroquia).

**La Gestión de Información:** Se establece la importancia de la gestión de información dentro de la planificación energética y se propone el proceso de transformar datos en conocimiento mencionado por OLADE en su Manual de Planificación Energética para la realización del presente trabajo.

### 1.1. Los combustibles derivados de hidrocarburos.

La Real Academia Española (RAE) define a la palabra “combustible” como algo que por su naturaleza genera fuego, mientras que la palabra “hidrocarburo” la define como la combinación de átomos de carbono e hidrógeno que forman una molécula, y a la palabra “petróleo” la define como un combustible aceitoso que se conforma por la mezcla de hidrocarburos. (Real Academia Española, 2016).

El Manual de estadística energética de la Agencia Internacional de Energía (AIE) menciona que los combustibles fósiles se originan de recursos naturales provenientes de la biomasa hace miles de años. En esta definición se ha incluido a cualquier combustible secundario que se derive de un combustible fósil. Por otra parte se aplica la palabra “producto energético” para referirse a los combustibles, calor y electricidad. Además



menciona que un combustible es un elemento material que se combustiona con el objeto de generar calor o electricidad (AIE, 2007).

Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 028 (1R), en su numeral 3.1.1 define como combustible: al compuesto que en cualquier estado o fase es utilizado para aprovechar su energía química a través del proceso de combustión y dentro de este concepto se encuentra: el gas natural, gas licuado de petróleo, naftas Industriales, gasolina para aviación, gasolina, combustible para motores de dos tiempos, jet fuel JP4, jet A-1, diesel, fuel oil, fuel oil naviero.(INEN, 2011)

## 1.2. Estadísticas energéticas.

Las estadísticas energéticas son sucesiones cronológicas de cantidades de energía que identifican el flujo de la misma a través de una cadena energética, también relacionan con otros parámetros del sector como existencias, elaboración, transporte, precios, etc., así por ejemplo la producción de petróleo, el consumo de electricidad, etc. (García, 2011).

Las estadísticas energéticas deben permitir visualizar la realidad con exactitud y fidelidad, además deben estar disponibles con regularidad y deben ser equiparables, permitiendo la confrontación de datos con otros territorios y jurisdicciones. Las estadísticas energéticas permitirán observar la realidad energética de una organización a diferentes niveles (Amil, 2010).

Mediante el uso de las estadísticas energéticas se identifica el flujo de productos energéticos en forma de entradas y salidas, el requisito primordial es que el mismo no cambie sus propiedades dentro del proceso y que se utilicen unidades semejantes. Con la información recopilada se pueden generar gráficas de flujo energético para la energía calórica y eléctrica. Dentro de estos flujos está contenido el consumo final, que a su vez contiene el consumo de combustibles (AIE, 2007).

En lo que respecta a publicaciones sobre el tema a nivel regional, en el año 2011 la OLADE publicó el Manual de Estadísticas Energéticas, donde establece aspectos teóricos y prácticos para la recolección, tratamiento y encausamiento de la información proveniente del sector energético, El objeto es facilitar la obtención de balances energéticos en términos de energía final y la concepción de indicadores energéticos de desarrollo sostenible.(García, 2011) . Los conceptos y metodologías de esta publicación servirán de base para la realización del presente estudio.

A nivel mundial la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, en el año 2011, adoptó las “Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Energéticas” (IRES). Este documento suministra a los investigadores una guía que detalla conceptos y lineamientos para la obtención de la información energética (International Energy Agency, 2007).

A nivel nacional en el año 1989 se publica “La Estadística Energética en Ecuador” que tuvo entre sus objetivos proporcionar información que permita conocer la realidad nacional, incentivar un análisis crítico sobre el sector e iniciar nuevos ejes de



investigación (Acosta, Darlic, & Granja Guillermo, 1989). Actualmente se encuentran las estadísticas energéticas contenidas en las publicaciones anuales de los balances energéticos nacionales (Delgado, 2015, 2017). En lo que se refiere al consumo energético ecuatoriano de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, en el año 2015 fue del 77,7 %, Este porcentaje nos visualiza la alta dependencia de nuestro país a esta fuente de energía, ver Tabla 1.1.

**Tabla 1.1. Consumo energético de combustibles en el Ecuador, año 2014**

<b>Fuente energética</b>	<b>(kBEP)</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Diesel Oil	29 566	31.2%	31.2%
Gasolinas	25 359	26.8%	58.0%
Gas Licuado	8 284	8.7%	66.8%
Fuel Oil	6 736	7.1%	73.9%
Kerosene y Turbo	2 775	2.9%	76.8%
Petróleo	752	0.8%	77.6%
Gas Natural	121	0.1%	77.7%
Electricidad	14 481	15.3%	93.0%
No Energético	1 998	2.1%	95.1%
Leña	1 865	2.0%	97.1%
Productos de Caña	2 302	2.4%	99.5%
Otros	442	0.5%	100.0%
<b>Total</b>	<b>94 681</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2017).

La Tabla 1.2. Indica algunas fuentes en donde se puede encontrar diversa información a nivel mundial y regional.



# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 1.2. Organizaciones regionales y mundiales que publican información energética.**

Organización.	Información energética contenida.	Desagregación de la información	Página web	Tipo de Acceso.
Energy Information Administration - EIA	Balances de Energía, Estadísticas de Producción, consumo, reservas, importación y exportación, indicadores	A nivel mundial, por países	<a href="http://www.eia.gov/">http://www.eia.gov/</a>	Libre acceso
British Petroleum-BP	Estadísticas energéticas, indicadores	A nivel mundial, por países	<a href="http://www.bp.com/">http://www.bp.com/</a>	Libre acceso
Naciones Unidas	Balances de Energía, Estadísticas de energía anuales, Indicadores.	A nivel mundial, por países.	<a href="http://www.un.org/">http://www.un.org/</a>	Libre acceso
Organización Latinoamericana de Energía - OLADE	Balances de energía, estadísticas de oferta y demanda, infraestructura, recursos, impacto ambiental, indicadores.	A nivel regional, por países miembros	<a href="http://www.olade.org/">www.olade.org/</a>	Suscriptores
Comisión Económica para América Latina y El Caribe - CEPAL	Producción y consumo de Energía	A nivel regional, por países miembros	<a href="http://www.cepal.org/">http://www.cepal.org/</a>	Libre acceso
Joint Oil Data Initiative (JODI - Oil)	Estadísticas de producción petrolera	A nivel mundial, por países	<a href="http://www.jodidb.org/">http://www.jodidb.org/</a>	Libre acceso
INTERENERSTAT	Inventario del sistema actual de recopilación, tratamiento y difusión de datos de las principales organizaciones que trabajan en las estadísticas energéticas;	A nivel mundial, regional y por organizaciones	<a href="http://www.interenerstat.org/">tp://www.interenerstat.or</a>	Libre acceso
OPEP	Estadísticas de producción petrolera, oferta y demanda mundial de petróleo, indicadores.	A nivel de países miembros	<a href="http://www.opec.org/">www.opec.org/</a>	Libre acceso
European Commission	Estadísticas energéticas, importación, exportación, infraestructura, indicadores.	A nivel regional, por países miembros.	<a href="https://ec.europa.eu/">https://ec.europa.eu/</a>	Libre acceso

Fuente: Elaboración propia del autor, recopilación de información de las páginas web de las organizaciones, (Administration Energy Information, 2016), (British Petroleum, 2016), (United Nations, 2016), (OLADE, 2016), (OPEP, 2016), (European Commission, 2016), (CEPAL, 2016a), (InterEnerStat, 2016)

## 1.3. Balance energético.

Según OLADE, un balance energético es el grupo de interacciones que buscan estabilizar el conteo del flujo energético, desde su obtención hasta su disposición final, limitándose a una jurisdicción que generalmente es un país o estado y por un rango de tiempo definido, generalmente de un año. Su ventaja radica que al ser utilizado con otras variables socio-económicas se convierte en un elemento fundamental en la planificación energética. La Metodología propuesta por la OLADE es la denominada “En Términos de Energía Final” y que presenta sus resultados en forma matricial dispuesta en columnas



las fuentes energéticas primaria y secundaria, mientras que en filas los orígenes y destinos. Se debe destacar que esta metodología no considera las reservas energéticas.

Según la IEA el balance energético es un modelo de presentación de la información correspondiente a los productos energéticos, que es similar a una cuenta de gastos e ingresos y que al cerrar deberá equilibrarse (AIE, 2007).

El balance energético tiene los siguientes objetivos: i) Proporcionar en base a las estadísticas energéticas la realidad de un estado, ii) establecer la oferta y demanda de energía clarificando la dinámica del mercado energético, iii) facilitar el cotejo de información energética de distintos estados y en distintos años, iv) definir una base para estimar la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), v) establecer una base para estimar indicadores agregados y vi) definir un rango de importancia relativa en los productos y la eficiencia en actividades de transformación. (Amil, 2010)

En el Ecuador, desde los años 2013 al 2015 se han publicado los Balances Energéticos Nacionales a cargo del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (Delgado, 2017). En lo que respecta a metodologías para realizar los balances energéticos el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovable (INER) desarrolla desde el año 2015 el proyecto: “Evaluación e Implementación de Metodologías de Elaboración de Balance y Prospectiva Energética para la Soberanía Energética y Sostenibilidad Nacional – SENPLADES”, que tiene como uno de sus objetivos la definición de una metodología para la elaboración del balance energético nacional ajustada al contexto ecuatoriano (INER, 2015).

Según la metodología de la OLADE las actividades para levantar un balance energético son: la oferta, transformación y consumo. Para los objetivos de este estudio se analiza únicamente el consumo que involucre a los combustibles derivados de hidrocarburos.

### 1.3.1. Actividades de transformación en Ecuador.

El balance Energético Nacional 2015 contiene información sobre la potencia instalada y la carga de combustibles a las centrales termoeléctricas del país, ver Tabla 1.3.

Tabla 1.3. Carga de energía en centrales termoeléctricas de Ecuador (kBEP)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Var. (%) 2014/2013
Diesel Oil	-1 147	-3 120	-5 728	-2 454	-1 678	-2 457	-2 661	8.3
Fuel Oil	-4 706	-6 088	-6 282	-6 947	-8 134	-8 983	-9 684	7.8
TOTAL	-5 853	-9 207	-12 010	-9 401	-9 811	-11 439	-12 346	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2015)

### 1.3.2. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos en Ecuador.

En Ecuador la comercialización de combustibles es un servicio público establecido en los artículos 3 y 68 de la Ley de Hidrocarburos (Registro Oficial, 1978). Las



actividades de comercialización de los combustibles líquidos derivados de hidrocarburos están sujetas al Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles, excepto el gas licuado de petróleo (Registro Oficial, 2015b), aquí se dispone que la comercialización de los combustibles líquidos derivados de hidrocarburos deben ser realizadas por las comercializadoras de acuerdo a los segmentos: automotriz, industrial y pesca artesanal. La OLADE recomienda la agrupación del consumo por sectores (García, 2011). La Tabla 1.4 muestra un resumen de los segmentos de comercialización y su asignación en el sector de consumo respectivo.

**Tabla 1.4. Segmentos de mercado en que se comercializan los Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos y su asignación en el sector de consumo.**

Segmentos	Combustibles a comercializar	Sector de consumo de acuerdo a metodología OLADE
Aéreo	Jet A-1, Avgas	Transporte
Automotriz	Gasolinas	Transporte
	Diesel Premium	
	Mezclas con biocombustibles	
Industrial	Diesel 1	Industrial
	Diesel 2	
	Gasolinas	
	Fuel Oil	
Industrial, productos especiales	Solventes	Industrial
	Spray Oil	
	Absorber Oil	
Naviero internacional	Asfaltos	Bunker
	Diesel 2	
Naviero nacional	Fuel Oil	Transporte
	Diesel 2	
Pesquero artesanal	Gasolina para motores de 2 tiempos	Agricultura, pesca y minería

Fuente: Elaboración propia, extraído de (Registro Oficial, 2015b) y (García, 2011)

Las actividades de comercialización del GLP están sujetas al Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, el mismo que faculta a las comercializadoras a distribuir el GLP en los segmentos doméstico, residencial, beneficencia, industrial y comercial (Registro Oficial, 2015c). La comercialización de Gas Natural en el segmento industrial está sujeta al Reglamento para la comercialización de Gas Natural para el mercado industrial (Registro Oficial, 2008b), se debe indicar que en la jurisdicción de la ARCH AZUAY únicamente se comercializa el Gas Natural en el sector industrial. Se ha elaborado un resumen que relaciona los segmentos

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



de comercialización en que se pueden expender cada uno de los combustibles y su asignación en el sector de consumo, ver Tabla 1.5.

**Tabla 1.5. Segmentos de mercado en que se comercializa el Gas Licuado de Petróleo y el Gas Natural y su asignación en el sector de consumo.**

Segmentos	Gas Licuado de Petróleo	Gas Natural	Sector de consumo de acuerdo a metodología OLADE
Agroindustrial	x	-	Agricultura, pesca y minería
Vehicular	x	-	Transporte
Doméstico/Residencial/Beneficencia	x	-	Residencial
Industrial/Comercial	x	x	Industrial

Fuente: Elaboración propia, extraído de (Registro Oficial, 2015c), (Registro Oficial, 2008b) y (García, 2011)

El Balance Energético Nacional 2015 del Ecuador, contiene la demanda y consumo de combustibles derivados de hidrocarburos por año, ver Tabla 1.6. El consumo por tipo de combustibles se muestra en la Tabla 1.7.

**Tabla 1.6. Demanda y consumo de derivados de hidrocarburos (kBEP)**

	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRANSPORTE	kBep	29.254	30.205	34.657	36.986	37.468	39.748	42.507
INDUSTRIA	kBep	7.739	8.774	8.868	9.193	9.839	10.110	10.851
RESIDENCIAL	kBep	5.099	5.295	5.476	5.681	5.877	6.078	6.283
COMERCIAL,SER,PUB	kBep	2.028	2.066	2.169	2.281	2.591	2.610	2.707
AGRO,PESCA,MINER.	kBep	545	613	686	761	850	875	937
CONSTRUCCION,OTR.	kBep	10.058	11.741	9.277	10.369	10.658	10.407	15.346
CONSUMO ENERGETICO	kBep	54.723	58.693	61.133	65.272	67.283	69.827	78.630
NO ENERGETICO	kBep	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO FINAL	kBep	54.723	58.693	61.133	65.272	67.283	69.827	78.630

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2015)

**Tabla 1.7: Consumo energético por combustible (kBEP)**

Combustible	Unidad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gas Natural	kBep	-	-	-	4	150	235	269
Gas Licuado	kBep	7.688	7.606	7.737	8.355	7.970	8.228	8.565
Gasolinas	kBep	15.604	17.426	18.954	21.211	22.087	22.916	28.357
Kerosene y Turbo	kBep	2.798	2.709	2.692	2.702	2.693	2.943	2.897
Diesel Oil	kBep	21.539	22.736	24.232	25.360	27.058	28.626	31.131
Fuel Oil	kBep	8.617	8.684	8.034	8.173	7.790	7.303	8.127
Total:	kBep	56.246	59.161	61.649	65.805	67.748	70.251	79.346

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2015)



#### 1.4. Caracterización de la información energética: Variables nacionales

El análisis de los asuntos socio económico que implican las actividades de producción, transporte, distribución y consumo de la energía presenta dos enfoques: el de economía industrial y el sistemático. El enfoque sistemático plantea los objetivos de acoger al sistema energético dentro del sistema socioeconómico, propiciar la racionalidad en la toma de decisiones, así como aumentar la operatividad de la planificación energética. Además este enfoque plantea la necesidad de que el sistema energético sea analizado desde las dimensiones física, económica, ambiental, social, política, tecnológica y legal (Bouille, 2004).

##### 1.4.1. Variables del sector hidrocarburífero.

Dentro de la dimensión física se debe considerar que la energía se presenta en la naturaleza en forma de energía no renovable de la que forma parte el petróleo, gas, carbón, uranio. La información de esta dimensión corresponde a datos estadísticos de producción, consumo, eficiencias de conversión, balances, pérdidas energéticas, reservas, disponibilidad de combustibles y recurso primario, etc. La información de la dimensión física toma como base los balances energéticos y las estadísticas energéticas de cada país (OLADE, 2014).

Según (García, 2011) las variables para el sector hidrocarburífero son la capacidad de producción de petróleo, capacidad de producción de gas natural, capacidad de refinación de crudo, la capacidad de procesamiento de gas natural. Por sus definiciones y al no poseer la región de estudio capacidad de producción de petróleo y gas natural no se considera estas variables.

##### 1.4.2. Variables económicas.

###### 1.4.2.1. PIB total a precios constantes.

El PIB mide el bienestar expresado en dinero logrado en un periodo, la razón de su incremento es considerado como un indicador del avance o retroceso de la economía de un estado. Su estimación puede realizarse por tres métodos que son: Método de la producción, Método del gasto y Método del ingreso. El método de la producción se realiza mediante la suma del valor agregado bruto de todas las fuentes de producción establecidas durante un lapso de tiempo establecido, más las cargas tributarias a los productos y a las importaciones, subsidios a los productos, derechos arancelarios, y el impuesto al valor agregado (BCE, 2011).

El Banco Central del Ecuador en su página web aloja el Sistema de información Macroeconómica que permite el acceso en línea de series histórica de información estadística y en el que se pueden encontrar valores constantes del PIB nacional, además se puede disponer de información del Valor Agregado Bruto a nivel nacional y con una desagregación hasta de cantón (BCE, 2017)

El Balance Energético Nacional 2015 ha publicado el PIB del Ecuador en una serie cronológica, la misma que se presenta en Tabla 1.8.



Tabla 1.8. Valores del PIB y la población en Ecuador.

<i>PIB – Población</i>		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AÑO	Unidad							
Producto interno bruto (PIB)	Millones USD /	54.250	54.558	56.481	60.925	64.106	67.081	69.632
Población	Miles hab	13.805	14.005	14.205	15.012	15.266	15.521	15.775

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2015).

### 1.4.3. Variables demográficas.

#### 1.4.3.1. Población total.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos a través del Sistema Integrado de Consultas facilita el acceso a la base de datos de Censo de Población y Vivienda 2010 con una desagregación a nivel provincia, cantón y parroquia (INEC, 2016), además presenta la proyección de la población por año calendario y desagregados a un nivel de provincia y cantón.

#### 1.4.4. Impacto ambiental.

Los combustibles derivados de hidrocarburos se combustionan para aprovechar su energía química y transformarla en calor y luz, en este proceso se pueden producir las reacciones químicas siguientes:



La generación de óxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), Óxidos de azufre (SOx), denominados “Gases de Efecto Invernadero” (GEI), estos incrementan el calentamiento global en nuestro planeta, otorgándole un carácter contaminante a las actividades de producción, transformación y consumo de energía. El cálculo de los GEI provocados por las actividades humanas proporcionará una orientación sobre el origen, evolución en el tiempo y prospectiva hacia el futuro. Esta información otorga datos para generar e implementar medidas de control. Su metodología de estimación se basa en la cantidad de energía que se producen, transforman o se consumen, información que generalmente se encuentran en los balances de energía. Una forma de calcularlo es el “Método de Referencia” que estima las emisiones de GEI a un nivel agregado. (García, 2011)

##### 1.4.4.1. Estimación de emisiones de $\text{CO}_2$ por el método de referencia.

El método de referencia o Top Down para estimar las emisiones de  $\text{CO}_2$  asociadas a las actividades energéticas, propuesto por el Panel Intergubernamental para el cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), se fundamenta en estimar el total de carbón que se halla presente en los combustibles fósiles. Además considera que la formación de  $\text{CO}_2$  está relacionada con la naturaleza de los combustibles y no de las tecnologías utilizadas en su transformación. La estimación de la cantidad de  $\text{CO}_2$  originadas por la combustión de combustibles fósiles depende de estos dos factores: la masa de combustibles combustionados y la masa de carbón de cada uno de los combustibles (García, 2011).



#### 1.4.4.2. Emisiones de CO<sub>2</sub> en Ecuador.

El Balance Energético Nacional 2015, contiene las emisiones de Gases de Efecto Invernadero demanda y consumo ecuatoriano de combustibles derivados de hidrocarburos por año, una serie cronológica de los últimos años se presenta en la Tabla 1.9.

**Tabla 1.9 Emisiones de Gases de Efecto invernadero por actividad (kt CO<sub>2</sub> equivalentes).**

Actividad	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014
Producción	186	190	193	184	182	176	176	180	186	194	210
Centrales elect.	2 959	3 854	4 464	4 042	3 172	5 095	5 849	4 595	4 960	5 783	6 236
Autoproductor	568	2 208	1 923	3 083	2 648	1 928	2 620	2 749	2 830	2 965	3 115
Centro de gas	518	448	413	334	386	423	431	433	464	574	569
Consumo propio	1 851	1 542	1 806	1 745	1 858	1 818	1 759	1 816	1 838	1 812	1 831
Transporte	11 928	12 295	12 447	12 479	12 481	12 884	14 697	15 677	15 858	16 814	17 995
Industrial	5 060	3 658	4 110	3 522	4 125	4 943	4 991	5 169	5 609	5 691	6 087
Residencial	3 265	3 300	3 315	3 360	3 372	3 368	3 368	3 412	3 409	3 423	3 482
Comercial	629	670	699	728	788	802	842	884	1 012	1 019	1 060
Agro-pesca	116	140	167	183	219	246	274	304	339	348	372
Construcción	2 088	2 392	2 495	3 065	3 313	3 626	2 739	3 102	3 177	2 752	4 848
No energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Emisiones	29 168	30 698	32 032	32 725	32 542	35 308	37 747	38 321	39 681	41 376	45 805

Fuente: Elaboración propia a partir de (Delgado, 2015).

### 1.5. Energía y desarrollo sostenible.

El concepto de “sostenibilidad” nace con el informe Brundtland en 1987 y se lo define como: “Satisfacer las necesidades de la actual generación, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras” (Brundtland, 1987). Este concepto pretende enlazar tres elementos claves: el económico, el social y el ambiental, configurando el triángulo de sostenibilidad necesario para conseguir el desarrollo sostenible. Si bien no se ha logrado una definición única y universalmente aceptada, la idea principal de este concepto de sostenibilidad es buscar el equilibrio a largo plazo de los elementos mencionados, tarea de por sí compleja.

La Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1997 reconoce la necesidad de incrementar los patrones para la evaluación del uso de la energía que da inicio a la creación de una Agenda de Desarrollo de Energía Sostenible. En el año 2000 publica “World energy assesment Energy and the challenge of Sustainability” que aborda temas sobre seguridad energética, disponibilidad de reservas, eficiencia energética y avances tecnológicos. Se pone especial atención en el papel que la energía representa en la prosperidad de las naciones (UNDP, 2000). En el año 2001 la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS-9) reconoció la necesidad de patrones sostenibles para la producción, distribución y utilización de la energía. Al año siguiente, en la Cumbre Mundial de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, se reconfirmó que la provisión de energía es un objetivo para bajar a la mitad la pobreza en el mundo para el año 2015. La Cumbre propuso el cambio de patrones insostenibles en la producción y uso de la energía, situándola como vital para la erradicación de la pobreza y el cambio de patrones de producción y consumo. (Vera & Langlois, 2007)

Para el año 2015, la Conferencia de las partes de la ONU aprueba el Acuerdo de Paris, documento vinculante mediante el cual sus 195 países miembros y la Unión Europea se comprometen como objetivo el equilibrar el incremento de la temperatura



media mundial en un valor menor a dos grados centígrados en relación al periodo preindustrial y de continuar con los esfuerzos para conseguir un incremento de 1,5 ° C. en relación al mismo periodo. Entre sus planteamiento para lograr este objetivo se consideran acciones de mitigación, adaptación, financiamiento, tecnología y construcción de capacidades. Para conseguirlo los países firmantes entregarán su hoja de ruta prevista en las “Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional” (INDC-Intended Nationally Determined Contributions) para bajar los efectos del incremento de temperatura. Entre las áreas escogidas para lograr bajar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) está la energía renovable y la eficiencia energética.(Vidaurre, 2016)

El Ecuador no está comprometido a bajar la generación de GEI, pero consiente de este problema atendió la invitación del COP 19 para preparar su INDC. En este documento nuestro país menciona que en el año 2010 generó 71,8 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> de las cuales el 50% provienen del sector energético. Además el INDC plantea bajar la generación de GEI de un porcentaje del 20,4 a 25 % en relación a una proyección estudiada con escenario base establecida para el periodo 2011-2015. Para lograr la reducción de GEI el país establecerá políticas y acciones como el uso de cocinas de inducción, generación eléctrica con gas asociado<sup>1</sup>, generación de hidroelectricidad, entre otros, (INDC, 2015).

## 1.6. Indicadores

Una definición de indicadores establece que la información obtenida de encuestas, censos y estadísticas que contienen información en forma de datos, pueden ser ordenadas en indicadores. (Cecchini et al., 2005). Con esta información se puede adquirir un entendimiento de la problemática social y así facilita la toma de decisiones o se promueve políticas públicas.

### 1.6.1. Indicadores sociales para el desarrollo sostenible.

Es el conjunto de señales que permite medir el incremento del recorrido hacia la sostenibilidad, estos apoyan la evaluación de política pública y la participación ciudadana. El desarrollo de indicadores sostenibles ha avanzado en todo el mundo en respuesta a la directriz establecida por la Comisión de Desarrollo Sostenible dentro de la Agenda 21 en la Cumbre de la Tierra del año de 1992. Al efectuar una investigación en instituciones ONG o gubernamentales o estatales oficiales se puede determinar un gran número de iniciativas que responden a diseños metodológicos creativos pero con una discutible validación científica por su calidad estadística y los recursos técnicos o financieros que aminoran su utilización en políticas públicas.

A nivel mundial la ONU a través de su Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (UNDESA-United Nations Department of Economic and Social Affairs) estableció un conjunto de Indicadores de Desarrollo Sostenible que incluye indicadores referentes a la energía. Se asignó tres indicadores (utilización anual de energía per cápita, porcentaje

---

<sup>1</sup> Gas asociado: Es una combinación gaseosa de hidrocarburos que se presenta disuelta en el petróleo. (García, 2011)





de consumo de los recursos de energía renovable e intensidad del uso de energía) esta clasificación se mantiene y ha ido evolucionando a lo largo del tiempo (IAEA et al., 2008).

Entre las iniciativas regionales para la formulación e implementación de indicadores sociales para el Desarrollo Sostenible en Latinoamérica y el Caribe se pueden mencionar las reportadas por la Comisión de Desarrollo Sostenible, (México, Barbados, Bolivia, Brasil Costa Rica y Venezuela), Iniciativa IDS de Chile, iniciativa CIAT-PNUMA-BM de Cali, Indicadores de Bienestar Económico Sostenible (IBES). En estas experiencias se destaca que a nivel latinoamericano se están incorporando (pero no necesariamente vinculando) las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo. Además se menciona, que los IDI's tienen costos de inversión y operación altos y que existen problemas metodológicos para su construcción y ejecución. (Quiroga Martínez, 2001)

### 1.6.2. Indicadores energéticos.

Los Indicadores energéticos son una herramienta para decidir la conveniencia en la utilización de los combustibles y la tecnología necesaria para la producción, distribución y consumo de servicios. Permiten tener en cuenta sus consecuencias en el área económica, social y ambiental. Los indicadores energéticos tienen la particularidad de no limitarse a una estadística básica y van más allá con el objetivo de comprender los principales problemas y ofrecer argumentos que no son perceptibles sin el empleo de los mismos. Cada conjunto de indicadores energéticos refleja atributos y resultados de la producción y utilización de la energía, su evolución en el tiempo muestran los avances o retrocesos en la consecución del Desarrollo Sostenible en un país (IAEA et al., 2008).

La publicación Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies (Vera & Langlois, 2007), es un reporte que aglutina el esfuerzo de las cinco mayores organizaciones internacionales en el campo de indicadores energéticos, su objetivo es facilitar a los usuarios las directrices y metodologías para la aplicación de un único grupo de indicadores de aplicación universal. En este trabajo se presentan un total de 30 indicadores que están agrupados en tres dimensiones, siete temas y 19 subtemas de acuerdo al marco conceptual empleado por la Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (CDS) (IAEA et al., 2008).

### 1.6.3. La desagregación de indicadores.

Los indicadores pueden y deben ser desagregados en función de algunas magnitudes, pudiendo ser estas: la ubicación geográfica, nivel de renta y grupos sociales, tamaño y composición de los hogares, ingreso consumo o propiedad de bienes, rama de actividad económica, etc. Esta desagregación es necesaria bajo la hipótesis de que los indicadores nacionales tienden a encubrir sustanciales diferencias entre áreas geográficas o grupos sociales (Cecchini et al., 2005).

### 1.7. La planificación energética.

La planificación energética es un instrumento de la política energética, sus objetivos son el plasmar y otorgar funcionalidad a las directrices otorgadas por la política energética. Sus modalidades son tres: i) la planificación normativa que tiene



característica de dar prioridad a los aspectos económicos, ii) la planificación indicativa trata de una enunciación de la evolución deseada del sistema energético desde la perspectiva de planificador, iii) la planificación estratégica que utiliza elementos para ir alcanzando la política planteada. (OLADE, 2014)

En el año 2016 Ecuador a través del Ministerio de Sectores Estratégicos publicó la Agenda Nacional de Energía. Con este el plan de acción persigue una política energética a largo plazo, procurando de esta manera cumplir los objetivos comprometidos por Ecuador en acuerdos internacionales (Desarrollo sostenible y conferencia de cambio climático COP 21). Se plantean varios objetivos tendientes a alcanzar este fin:

- “Reforzar los sistemas de información energética”, que establece que los funcionarios tomarán sus decisiones sobre bases de datos actualizadas, confiables y confrontables a nivel interno y externo del país para lo que integrará y resumirá la información del país y se compromete al Ministerio de Coordinador de Sectores Estratégicos el implementar hasta el 2018 un sistema de información enlazado.
- “Asegurar la confiabilidad y sostenibilidad del suministro de combustibles” que contempla el salvaguardar la dotación de combustibles a nivel nacional
- “Incrementar la calidad y optimizar la gestión de la información sobre los usos energéticos” establece que se reforzará la gestión de información por sectores de consumo y se desarrollarán indicadores de eficiencia energética.

“Velar por el cumplimiento de los acuerdos internacionales en materia energética en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)” establece que el Ecuador honrará los convenios internacionales en el área energética. (Delgado, 2016)

Cabe destacar que los autores de la Agenda Energética Nacional utilizaron la metodología propuesta en el Manual de Planificación Energética de OLADE- (CEPAL, 2016).

### 1.8. Los sistemas de información (SI)

Se define al sistema de información (SI) como el conjunto de actividades interrelacionadas con el objetivo de convertir datos en información para transmitirlos a los usuarios finales de la organización ya sean internos o externos dándoles soporte a la toma de decisiones (Comas & et al, 2013).

Se debe considerar que el concepto de SI se utiliza como sinónimo de un sistema de información informático, pero son conceptos diferentes. La conceptualización de los sistemas de información informáticos se basa en la aplicación de la tecnología de la información y pueden formar parte del SI como recurso material. En este sentido los sistemas de información informáticos son una subdivisión de los SI (Laudon, 1999).

El Manual de Planificación Energética de OLADE define al SI como la agrupación de componentes que se relacionan para conseguir un producto final y están compuestos por elementos, relaciones y objetivos (OLADE, 2014). Una representación gráfica de lo expuesto se detalla en el Gráfico 1.1.

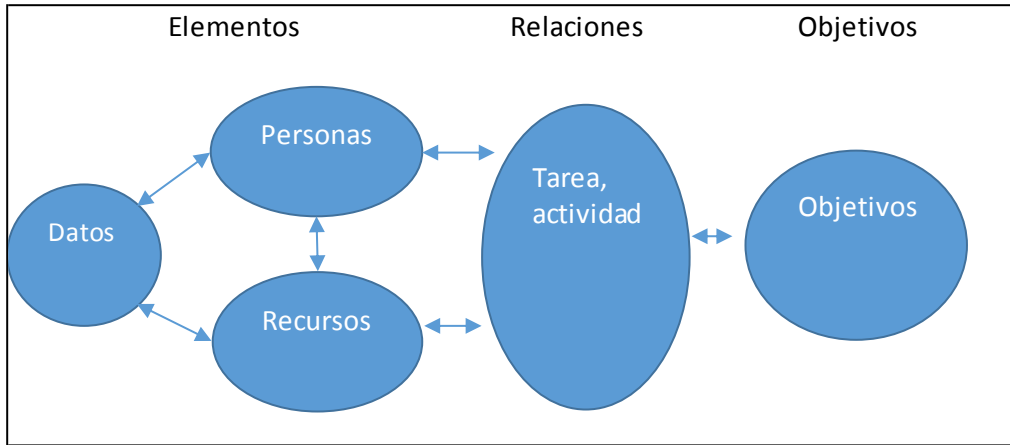


Gráfico 1.1. Sistema de información, definición.

Fuente: Elaboración propia, a partir de (OLADE, 2014).

Los SI se caracterizan por ejecutar cuatro actividades: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. En la entrada, el SI toma los datos que requiera en forma manual o automática. En el almacenamiento la información ingresada se guarda principalmente en una base de datos. El procesamiento es la habilidad del sistema para convertir datos en información. La salida es la habilidad del sistema para presentar la información procesada (OLADE, 2014). Lo expuesto se ilustra en el Gráfico 1.2

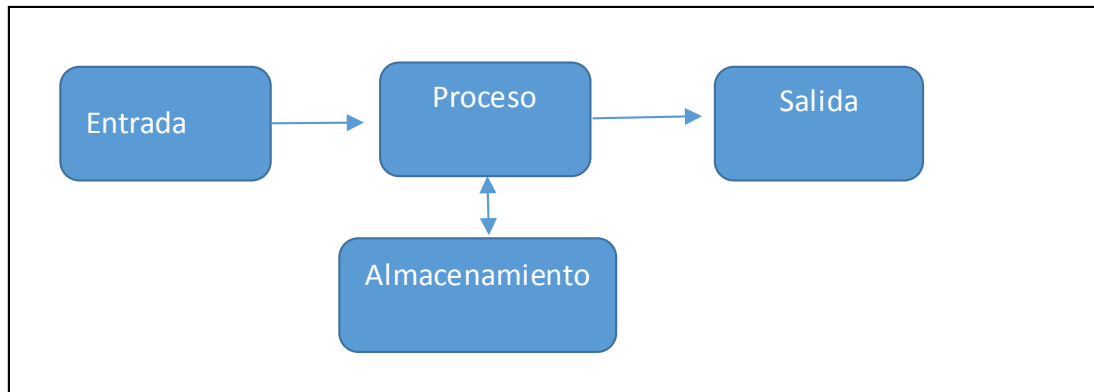


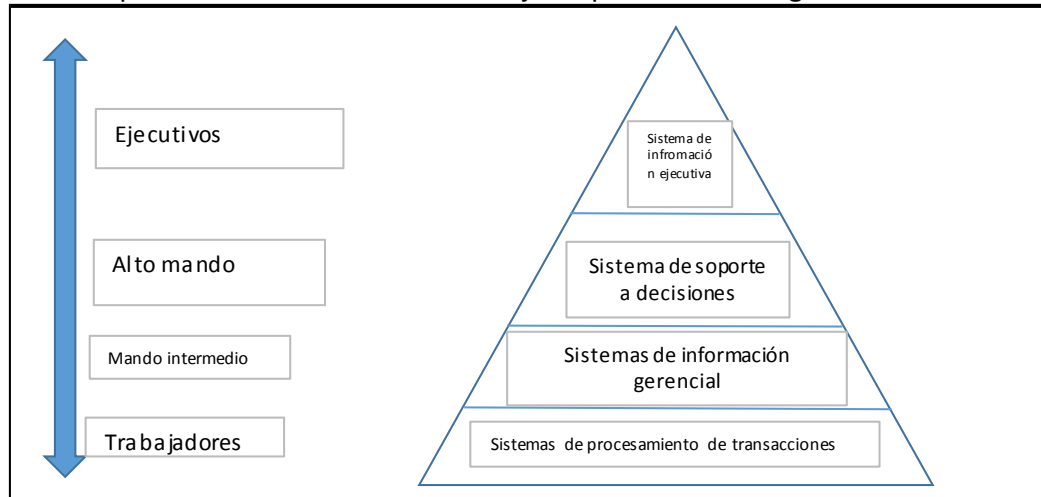
Gráfico 1.2. Sistema de Información, actividades.

Fuente: Elaboración propia, a partir de (OLADE, 2014).

Según su lugar de destino y quién finalmente los utilice los SI se clasifican en: a.- Sistema de procesamiento de transacciones, b.- Sistemas de información gerencial, c.- Sistema de soporte de decisiones y d.- Sistema de información ejecutiva. Su jerarquización se la puede percibir en el modelo piramidal presentado en el Gráfico 1.3. Atendiendo la evolución de los SI se clasifican en: a.- Sistemas de automatización de



oficinas (OAS), Sistemas de planificación de recursos, Sistemas expertos, Sistemas de información energéticos. (OLADE, 2014)



**Gráfico 1.3. Modelo piramidal basado en los niveles jerárquicos de una organización.**

Fuente: (OLADE, 2014)

Para el desarrollo de un SI existen algunas estrategias o metodologías a seguir, estas son: a.- el ciclo de vida. b.- elaboración de prototipos. c.- paquete de software para la aplicación y d.- desarrollo de usuarios finales y fuentes externas. El ciclo de vida tiene las características de ser secuencial y se aplica a procesos formales, su ventaja radica en que es necesario para proyectos grandes y complejos y la desventaja es que elabora bastante documentación y no estimula cambios en la organización (Hernandez, 2003).

El Manual de Planificación Energética de OLADE direcciona la utilización de la metodología del Ciclo de Vida para el desarrollo de un SI (OLADE, 2014), esta contiene la siguiente secuencia: a.- el conocimiento de la organización, mediante el análisis de su fin y objetivo, aquí se realiza un estudio de la organización, su estructura y componentes, prestando especial cuidado en definir a los clientes internos y externos a los que el sistema dará soporte. b.- identificación de problemas y oportunidades, en esta etapa se analiza la problemática de la organización especificando las situaciones ventajosas y desventajosas que influirán y que se tendrán que considerar. c.- determinar las necesidades, proceso que también se denomina definición de requerimientos,

En una encuesta realizada por OLADE a sus países miembros determinó que las hojas de cálculo (herramienta ofimática) son la forma mayormente utilizada para guardar la información energética. Se identificó además, que la interface más utilizada es la manual y que los países en un 75% presentan sus informes por medio de páginas web (OLADE, 2014)

### 1.9. Marco legal y normativa.

La Constitución del Ecuador de 2008 en sus artículos 424 y 425 determina que la jerarquía de las normas será: “La Constitución, los tratados y convenios internacionales;



las leyes orgánicas, las leyes ordinarias, las normas regionales y las ordenanzas distritales”. (Bermeo, 2010)

#### 1.9.1. Constitución de 2008.

La Constitución de la República del Ecuador publicada en el Registro Oficial 449 de 20-de octubre de 2008, hace referencia a los siguientes temas energéticos: El derecho de administrar, regular y controlar la energía por parte del Estado Central expresado en el artículo 313. La promoción de la soberanía energética en los artículos: 284, 304 y 334. La importancia de la sostenibilidad ambiental en el Artículo 15 y 408 (Dafermos et al., 2015). Además la constitución establece competencia exclusiva del Estado Central sobre los hidrocarburos en su Artículo 261.(Registro Oficial, 2008a)

#### 1.9.2. Leyes y reglamentos:

En el numeral 1.3.2 se analizó el carácter legal de la comercialización de combustibles.

La ley de hidrocarburos crea la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero para regular, controlar y fiscalizar las actividades hidrocarbureras. (Registro Oficial, 1978),

El Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en su estructura organizacional establece procesos sustantivos, adjetivos y desconcentrados, siendo los procesos sustantivos: La Gestión de Control Técnico de la Comercialización de Derivados del Petróleo y la Gestión Control Técnico de la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo y Gas natural, en los procesos adjetivos de apoyo: la Gestión de Tecnologías de la Información y entre sus procesos desconcentrados: la Gestión Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles. (Registro Oficial, 2015a). A esto procesos se les asigna las siguientes atribuciones y responsabilidades:

- A la Gestión de Control Técnico de la Comercialización de Derivados del Petróleo la *“realización de Reportes estadísticos referentes al consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo que realizan los distintos actores de la cadena de comercialización en los diferentes segmentos a nivel nacional”*.
- A la Gestión Control Técnico de la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo y Gas natural la elaboración de *“Reportes estadísticos referentes al consumo de gas licuado de petróleo y gas natural al detal que realizan los distintos actores de la cadena de comercialización en los diferentes segmentos a nivel nacional.”*
- A la Gestión de Tecnologías de la Información le responsabiliza el *“Desarrollar e implementar sistemas de información sobre la base de los requerimientos de la Institución”*
- A la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles-Azuay le otorga la misión de: *“Controlar y fiscalizar todas las operaciones y actividades hidrocarburíferas que se realicen en el área de su jurisdicción (...)”* y le otorga la atribución y responsabilidad de *“Elaborar bases de datos, procesarlos para*



*obtener información sobre sus procesos materia del control y sus tendencias de desarrollo en el tiempo”.*

- El Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles, excepto el Gas Licuado de Petróleo (GLP) establece como una obligación del sujeto de control: el facturar y llevar registros contables según lo disponen los artículos e y l del Artículo 25.(Registro Oficial, 2015c)
- Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Registro Oficial Suplemento 621 de 05 de Noviembre de 2015, establece como obligación sujeto de control: facturar, llevar registros contables de sus operaciones y el presentar información que requiera la ARCH, según lo dispone los literales c, e y k.

### 1.9.3. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 - 2017

El Plan Nacional del Buen Vivir categoriza a la energía en el Ecuador como: “*el flujo sanguíneo del sistema productivo*”, sobre el incremento de su demanda y consumo establece que: “*las tendencias de consumo de energía revelan el crecimiento de la demanda de energía*” y sobre el origen del incremento de la demanda menciona que: “*la demanda de energía está vinculada directamente a las variaciones demográficas y a la producción interna del país*”. Esto se refleja en que algunos de sus objetivos hagan referencia directa o indirectamente al sector energético bajo un modelo transversal de sostenibilidad. (Dafermos et al., 2015)

El Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 establece los siguientes objetivos y políticas que se relacionan con este estudio:

*“Elaborar un inventario de fuentes y demanda de energías renovables y no renovables, así como de sus emisiones, incorporando alternativas tecnológicas.”*

*“Mantener actualizada una base de datos intersectorial de la oferta energética, los centros de transformación y los centros de consumo, para construir balances energéticos y planificar el abastecimiento del país.”*

### 1.10. Información a nivel nacional sobre el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos.

La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero en cumplimiento de sus obligaciones asignadas publicó el Boletín Estadístico correspondiente al año 2015. Este documento contiene información sobre la producción nacional de petróleo y Gas Natural, refinación de hidrocarburos y la comercialización de Gas Licuado de Petróleo en el Ecuador. La información está basada en los despachos que realizó EP PETROECUADOR a las comercializadoras y a las ventas anuales de GLP registradas por provincias tomando como fuente a la Gerencia de comercialización de EP PETROECUADOR. En lo referente a la comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos el mencionado documento no contiene información (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, 2015).



El Banco Central del Ecuador en su página web aloja el Sistema de Información macroeconómica que contiene “las cifras del sector petrolero”. Además realiza la publicación mensual denominada “evolución de la balanza comercial” que incluye datos de la importación y exportación nacional de petróleo, combustibles y lubricantes. (Banco Central del Ecuador, 2016)

EP PETROECUADOR, realiza la publicación anual denominada “Informe Estadístico” que contiene entre otra información el resumen nacional del comercio interno de combustibles por sectores y el despacho de combustibles realizados por Petrocomercial. (EP PETROECUADOR, 2015) Además en su página web presenta información sobre los despachos mensuales realizados por comercializadora y estación de servicio con un nivel de desagregación territorial por cantones y provincias, teniendo la limitación de que esta información tiene información cargada desde enero de 2016. (EP PETROECUADOR, 2016)

El Sistema Nacional de Información en su portal web y dentro de la categoría Sectores Estratégicos no presenta información sobre la demanda de combustibles derivados de hidrocarburos (SENPLADES, 2016).

El Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos en su página web presenta los Balances Energéticos Nacionales correspondientes a los años 2013, 2014, 2015 y 2016. (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2016)

#### 1.11. Situación actual de las estadísticas de combustibles derivados de hidrocarburos.

El desarrollo económico del Ecuador está basado fundamentalmente en el consumo de energía proveniente de combustibles derivados de hidrocarburos. (Ver tabla 1) Si no se modifica este modelo energético, el país puede enfrentarse en el futuro a unos escasos recursos y altos precios de derivados de hidrocarburos. Por lo que es necesaria una planificación energética que incluyan programas de eficiencia energética y la promoción de las energías renovables en forma intensiva. Para llevar a cabo cualquiera de estas opciones, se requiere disponer de información actualizada. Sin embargo el país no cuenta con un sistema organizado de información que agrupe el consumo a nivel cantonal y parroquial.

En el caso de los combustibles derivados de hidrocarburos, si bien es cierto se dispone de información nacional, la información desagregada que permita conocer el consumo de hidrocarburos a nivel local no se encuentra procesada y lista para la promoción de políticas energéticas a esta escala.

#### 1.12. La gestión de información.

Es vital para cualquier proceso de planificación el disponer de información confiable que permita conocer la situación actual y generar escenarios futuros a fin de que el planificador seleccione los mejores escenarios en función de las directrices y políticas de estado. Además la información permitirá analizar los efectos sociales, económicos y ambientales de las decisiones tomadas y evaluar su desempeño en el desarrollo sostenible y de ser el caso enmendarlas. La información se define como un conjunto de



datos procesados que constituyen el mensaje que busca cambiar el nivel de comprensión, el proceso de transformar datos en conocimiento se representa en el Gráfico 1.4., se observa que la gestión de información es un instrumento que contiene un conjunto de procesos que buscan que los datos cumplan un ciclo hasta convertirse en conocimiento de forma que minimicen el costo de recolección y procesamiento, logrando un continuo suministro de información (OLADE, 2014).

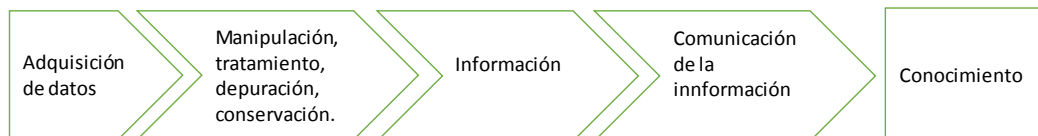


Gráfico 1.4. Proceso de transformación de datos en conocimiento.

Fuente: (OLADE, 2014).

Una vez revisado el marco teórico se puede concluir que los combustibles derivados de hidrocarburos mencionados en la normativa nacional corresponden a los combustibles derivados del petróleo y que sus definiciones se establecen en el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 028. Que para establecer el consumo de combustibles en forma desagregada es necesario desarrollar un sistema de información dentro de la metodología propuesta en los Manuales de Planificación Energética y de Estadística de OLADE, y que para efectos de control y planificación energética la mejor forma de aprovechar esta información es mediante la estimación de los indicadores energéticos de desarrollo sostenible aplicados a nivel desagregado a nivel regional, provincias, cantones y parroquias de la jurisdicción. También se encuentra disponible la información complementaria para la estimación de los indicadores, como son la variable social (población, demografía, etc.), la variable económica (PIB, VAB ), y la variable ambiental.





## Capítulo II

### 2. Desarrollo del sistema de información (SI).

La ARCH-Azuay tiene la atribución de “*elaborar bases de datos, procesarlas para obtener información sobre sus procesos materia del control y sus tendencias de desarrollo en el tiempo*”(Registro Oficial, 2015a). Una aplicación de esta responsabilidad es la elaboración de la base de datos que contengan la facturación mensual de los combustibles líquidos derivados del petróleo, gas licuado de petróleo y gas natural.

El control de la cadena de comercialización de combustibles se realiza mediante el Sistema de Trazabilidad Comercial (STC), que es un sistema informático centralizado en el que los actores comerciales de GLP, GNL, y CLDH (Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos) ingresan información correspondiente a las transacciones comerciales en el despacho, recepción y venta al consumidor final (Registro Oficial, 2013).

Paralelamente al STC en la ARCH-AZUAY, se lleva un registro de la facturación mensual de los combustibles, información que envían los actores comerciales y que es registrada en tablas contenidas en hojas de cálculo que generan reportes de gestión. Es necesario para la agencia el potenciar este procedimiento con el objetivo de contar con una base de datos independiente y oportuna que permita el procesamiento de información desagregada y que se complemente mutuamente con la información registrada en el STC.

Una forma de optimizar el procesamiento de la información del consumo de combustibles y los recursos empleados para su consecución es la implementación de un Sistema de Información (SI) siguiendo la metodología del Ciclo de Vida recomendada por OLADE (OLADE, 2014), actividad que a continuación se detalla.

#### 2.1. Ciclo de vida del sistema de información.

##### 2.1.1. Conocimiento de la organización: La regional de control de hidrocarburos y combustibles – Azuay.

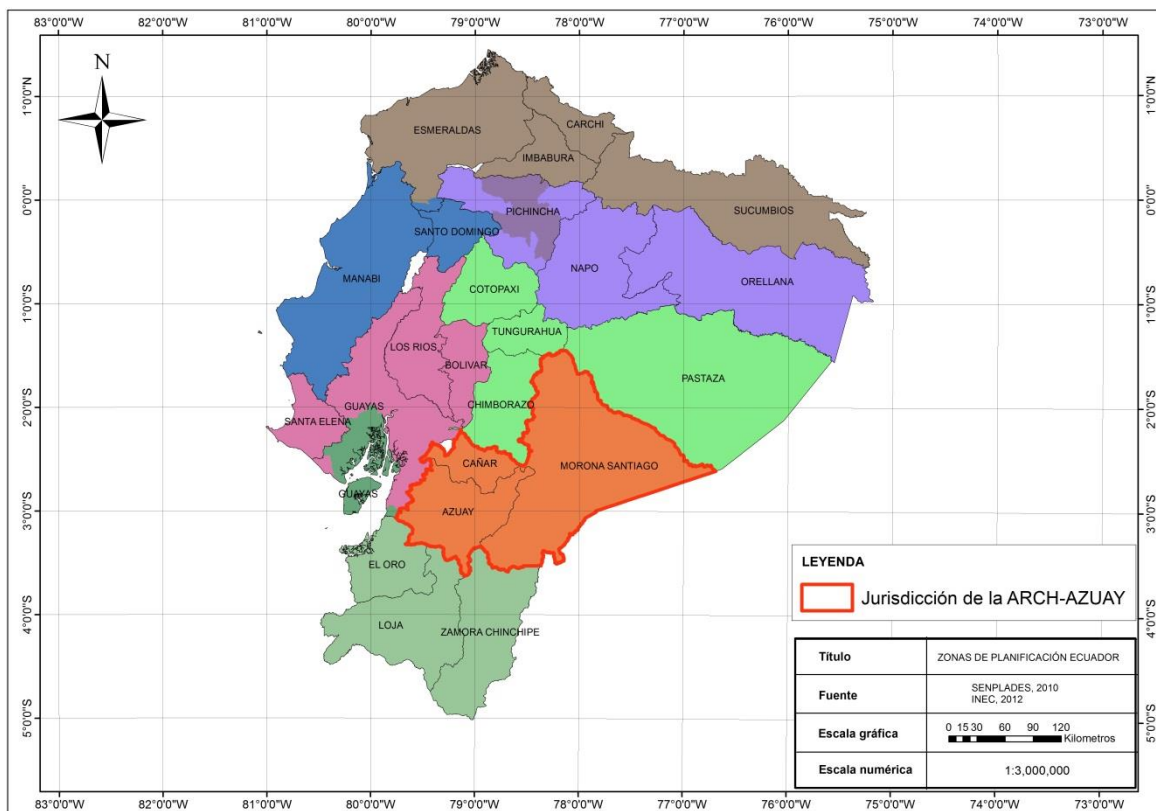
La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero es: “*una institución de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio*”. (Registro Oficial, 1978). Su misión es “*Garantizar el aprovechamiento óptimo de los recursos hidrocarburíferos, velar por la eficiencia de la inversión pública y de los activos productivos en el sector de los hidrocarburos con el fin de precautelar los intereses de la sociedad, mediante la efectiva regulación y el oportuno control de las operaciones y actividades relacionadas.*” Su visión es: “*La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero -ARCH es el garante público de los intereses constitucionales del Estado en el sector Hidrocarburífero, gracias a su alto nivel técnico - profesional, a su gestión transparente y a su cultura de servicio y mejoramiento continuo*”. Sus principios y valores son: “*honestidad, justicia, lealtad y compromiso con el país, predisposición al servicio, transparencia y responsabilidad social*” (Registro Oficial, 2015a). El cumplimiento de su misión y visión se ampara en la normativa legal vigente, ver numeral 1.9.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



En la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero rige el proceso interno de: Gestión Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles. Este tiene el objetivo de “controlar y fiscalizar todas las operaciones y actividades hidrocarburíferas que se realicen en su área de jurisdicción”. Siendo una de sus atribuciones: “elaborar bases de datos, procesarlas para obtener información sobre sus procesos materia de control y sus tendencias en el desarrollo del tiempo” (Registro Oficial, 2015a). Al amparo del estatuto, la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles Azuay tiene asignada su competencia y responsabilidad en asuntos hidrocarburíferos en la zona 6 del Ecuador, (ver 0.). Una de las actividades que debe realizar e implementar es la elaboración de bases de datos que contengan la facturación mensual de GLP, CLDH Y GNL. Jurisdicción de la ARCH-AZUAY

La jurisdicción de la ARCH-Azuay, comprende las provincias de Azuay (a excepción del cantón Ponce Enríquez), Cañar y Morona Santiago (a excepción del cantón Palora) según como se observa en el Gráfico 2.1 (Registro Oficial, 2015a).



**Gráfico 2.1. Jurisdicción de la ARCH-AZUAY.**

Fuente: Elaboración propia a partir de INEC 2012 y SENPLADES 2010.

La ARCH-AZUAY tiene a su cargo tres provincias, 32 cantones y 176 parroquias, un total de 211 localidades. Se debe considerar que dos de las provincias están ubicadas



en la región andina (Azuay y Cañar) y la tercera está ubicada en la región amazónica (Morona Santiago), ver Tabla 2.1

**Tabla 2.1. Número de cantones y parroquias en las provincias que pertenecen a la jurisdicción ARCH-AZUAY**

Provincia	Número de cantones.	Número de parroquias	Total
Azuay	14	84	98
Cañar	7	37	44
Morona Santiago	11	55	66
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>176</b>	<b>208</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2015)

#### 2.1.1.1. La población.

En base a la proyección de población para el año 2015 realizada por el INEC, la cantidad de personas que habitaron las provincias de la jurisdicción de la ARCH-AZUAY fue de 1 207 590 habitantes, su distribución por provincias se muestra en la Tabla 2.2

**Tabla 2.2: Densidad poblacional por provincia en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. Año de 2015**

Densidad poblacional por provincia en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. Año de 2015

Provincia	Población	Area en Km 2	Densidad Poblacional
Azuay	781 619	7 670	101.9
Cañar	258 450	3 146	82.2
Morona Santiago	167 521	22 604	7.4
<b>Total</b>	<b>1 207 590</b>	<b>33 420</b>	<b>36.1</b>

Nota: Población y área del Azuay a excepción del cantón Ponce Enriquez, Población y área de Morona Santiago a excepción del cantón Palora.

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2016a), (INEC, 2016b)

#### 2.1.2. Características de la comercialización de GLP en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY.

En el año 2015, en la jurisdicción de ARCH-AZUAY se comercializó GLP en los segmentos doméstico, beneficencia, residencial, industrial y comercial. El consumo en estos segmentos agrupados según recomendación OLADE (ver numeral 1.3.2), se presenta en la Tabla 2.3

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.3. Consumo de GLP por segmentos, año 2015.**

SEGMENTO	kg	%
Residencial	102 549 054	87.4%
Industrial	14 646 511	12.5%
Agropecuario, pesca y minería.	130 429	0.1%
<b>Total general</b>	<b>117 325 994</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015

El GLP es ampliamente utilizado en el sector residencial (87,4 %), según el censo de Población y Vivienda 2010 la utilización de GLP por la población de las provincias del Azuay, Cañar y Morona Santiago fue del 93,1%, 91,7% y 70,78% respectivamente, (INEC, 2016), esto representa 1 083 257 habitantes.

El consumo de GLP por provincia y segmento se muestra en la Tabla 2.4.

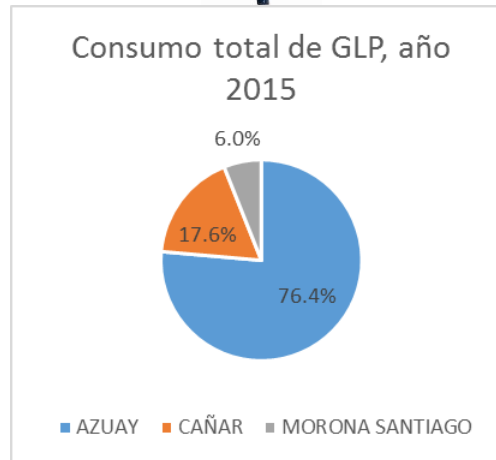
**Tabla 2.4. Consumo de GLP, por provincia, año 2015.**

PROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	AGROPECUARIO	TOTAL
	kg	kg	kg	kg
AZUAY	75 157 011	14 408 690	57 910	89 623 611
CAÑAR	20 414 658	122 681	72 519	20 609 858
MORONA SANTIAGO	6 977 385	115 140		7 092 525
<b>TOTAL</b>	<b>102 549 054</b>	<b>14 646 511</b>	<b>130 429</b>	<b>117 325 994</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

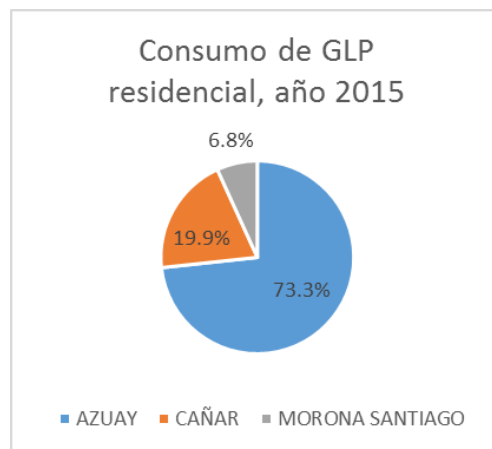
La provincia de Azuay presenta el mayor consumo total de GLP (76,4 %), ver Gráfico 2.2. Un análisis del consumo de GLP por segmentos determina que la provincia de Azuay tiene el mayor consumo en los sectores residencial e industrial con el 73,3 % y el 98,4 % respectivamente, según como se puede observar en el Gráfico 2.2 y el Gráfico 2.3.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Gráfico 2.2. Consumo de GLP total, año 2015.**

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH, 2015.



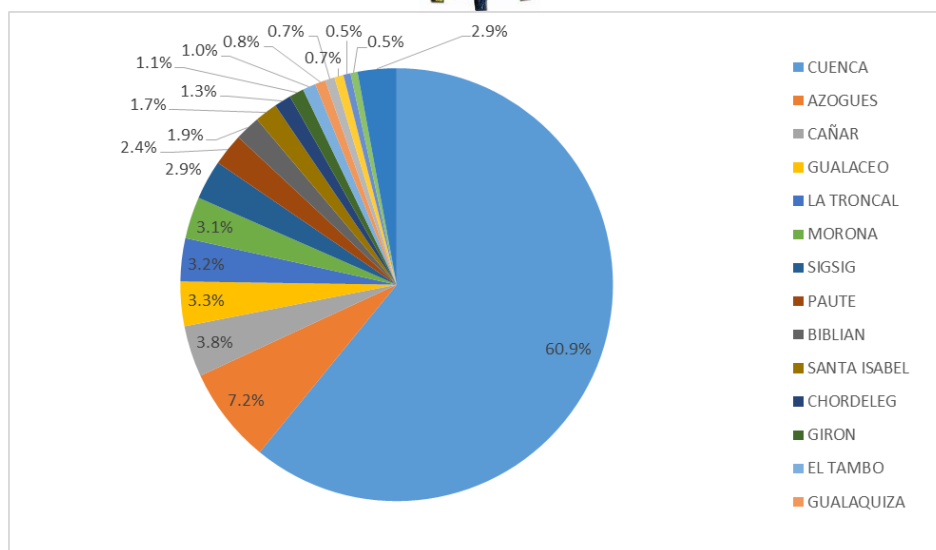
**Gráfico 2.3. Consumo de GLP en el sector residencial, año 2015.**

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH, 2015.

El consumo de GLP por cantones se muestra en el Anexo 1. Tabla A1. 1 para la provincia de Azuay, en la provincia de Cañar en el Anexo 1, Tabla A1. 2. Se observa que el cantón Deleg no presenta valores debido a que no cuenta con depósitos de GLP en cilindros, en la provincia de Morona Santiago en el Anexo 1, Tabla A1. 3. Por la misma razón en los cantones de Logroño, Huamboya y Pablo Sexto no se presentan valores.

Realizando el análisis del consumo total de GLP por los cantones de la jurisdicción, se establece que el cantón Cuenca consume el 60,9 %, seguido por Azogues (7,2%), Cañar (3,8 %), Gualaceo (3,3 %), La Troncal (3,2 %), Morona (3,1 %) los demás cantones presentan porcentajes inferiores al 2.9 % y suman en total el 15.8 %. Ver Gráfico 2.4.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Gráfico 2.4. Consumo de GLP por cantones.**

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

La determinación del consumo de GLP por parroquias tiene una limitación que es que el 48 % de las parroquias de la jurisdicción no cuentan con el servicio de por lo menos un depósito de distribución de GLP autorizado. Por esta situación las parroquias que no tienen depósitos aparecen como que no consumen GLP. Por otra parte a las parroquias que cuentan con depósitos y que abastecen a otras parroquias (que no tienen depósitos), se les cargará el consumo de estas últimas. La cantidad de parroquias que no tienen depósitos de GLP se determina en la Tabla 2.5. Una excepción a esta problemática son las capitales provinciales de Azuay y Cañar, que debido a su alta densidad poblacional cuentan con infraestructura y clientes con direcciones registradas.

**Tabla 2.5. Cantidad de parroquias que no cuentan con depósitos de GLP en cilindros.**

Provincia	Cantidad de parroquias	Cantidad de parroquias que no tienen depósitos de GLP	%
Azuay	84	29	35%
Cañar	37	13	35%
Morona Santiago	55	43	78%
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>85</b>	<b>48%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015

La facturación de GLP a las parroquias que cuentan con depósitos de GLP en cilindros autorizados y/o tienen consumidores que registraron sus direcciones en las respectivas comercializadoras se presenta por provincias en el Anexo 1, para el cantón Cuenca en la Tabla A1. 4, para la provincia de Azuay a excepción del cantón Cuenca en la Tabla A1. 5, la provincia de Cañar en Tabla A1. 6 y la provincia de Morona Santiago en



la Tabla A1. 7. Un análisis de esta información determina que las parroquias con mayor consumo de GLP son Hermano Miguel, Yanuncay, LLacao, El Sagrario, entre otras, (ver Gráfico 2.5).

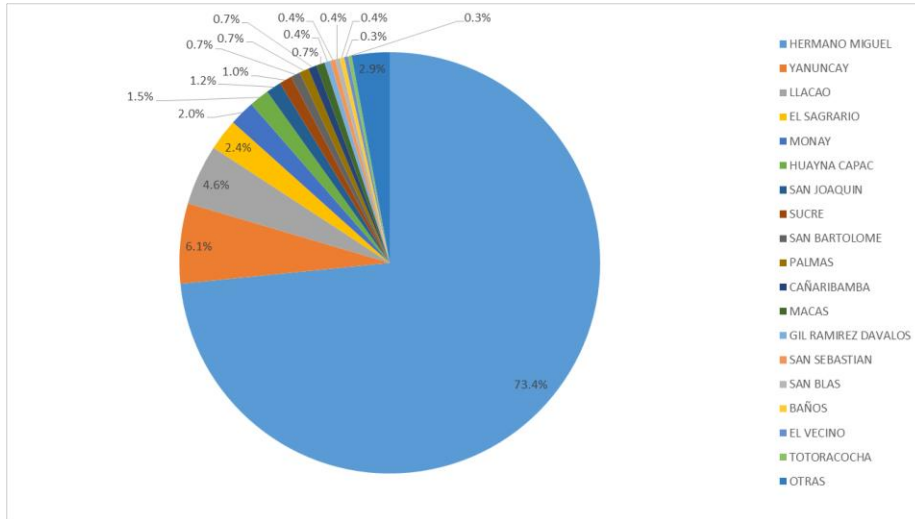


Gráfico 2.5. Principales parroquias que consumen GLP.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

La distribución del GLP la realizan las comercializadoras en dos formas de distribución: GLP envasado en cilindros y GLP al granel (kg), su porcentaje de participación en el mercado de la regional durante el año 2015, se muestra en el Gráfico 2.6.

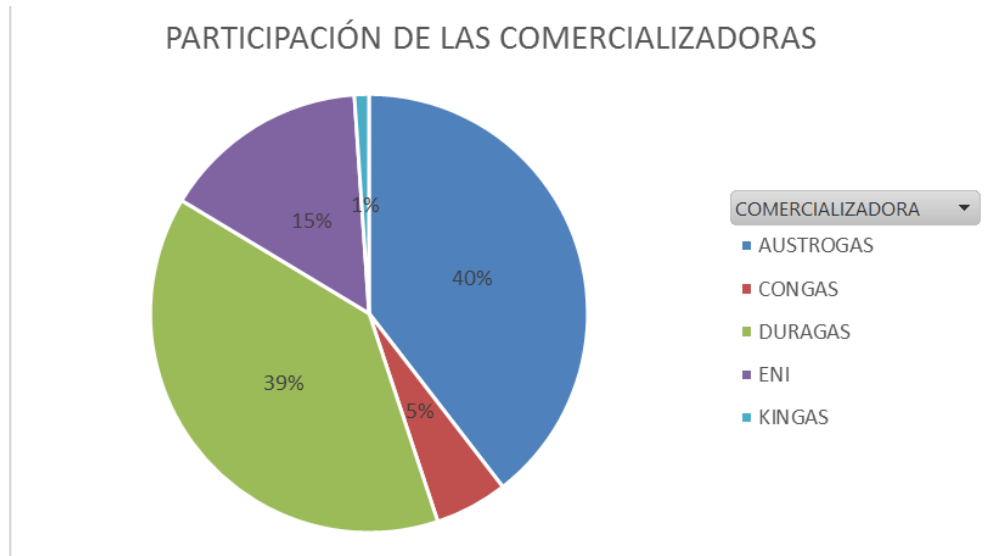


Gráfico 2.6. Participación de las comercializadoras en el mercado de GLP en la regional.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



Para la distribución de GLP envasado en cilindros, las comercializadoras utilizan su red de distribuidores compuesta por centros de acopio, depósitos y vehículos de transporte de GLP en cilindros, el Gráfico 2.7 ilustra el canal de distribución de GLP en cilindros en el segmento residencial (doméstico).

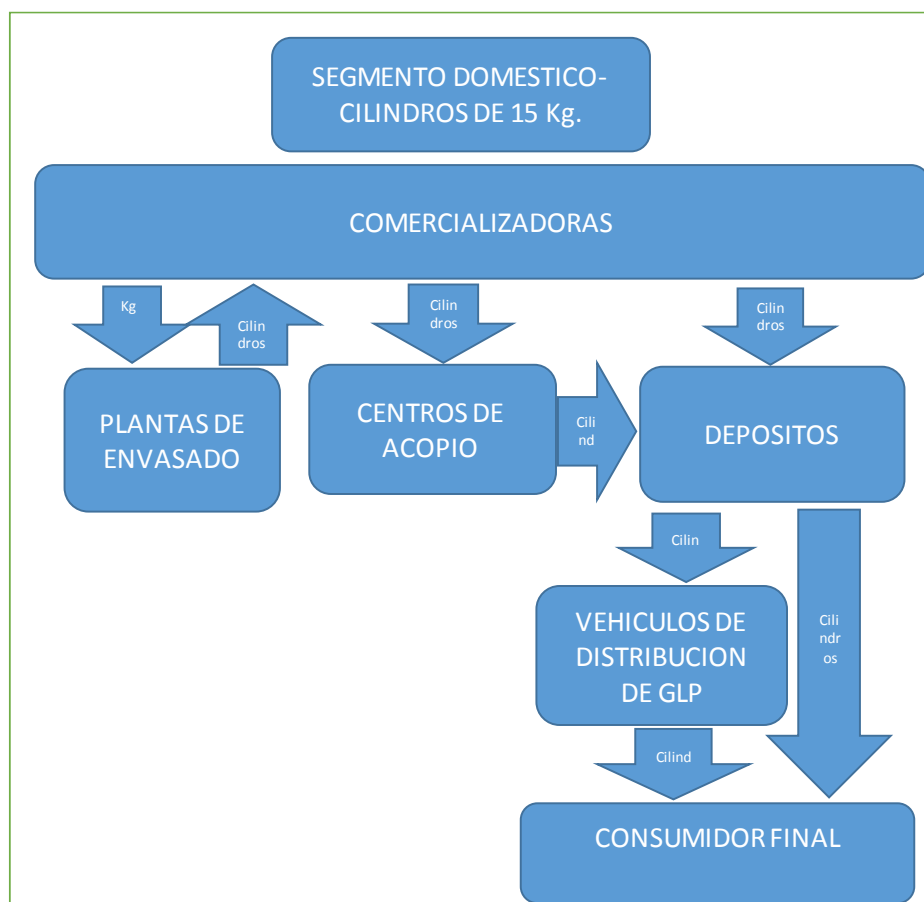


Gráfico 2.7: Cadena de comercialización de GLP en el sector doméstico.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Registro Oficial, 2015c)

Tabla 2.6. Consumo de GLP por segmentos y forma de entrega, año 2015

Segmento	Cilindros kg	Grael kg	Total kg
RESIDENCIAL	101.355.495	1.193.559	102.549.054
INDUSTRIAL	1.846.854	12.799.657	14.646.511
AGROPECUARIO	---	130.429	130.429
TOTAL	103.202.349	14.123.645	117.325.994

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH-2015.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA



La distribución de GLP en el segmento residencial e industrial en año 2015, se caracterizó por tener un 88% de su consumo en cilindros y el 12 % al granel. En el segmento residencial el 98,8 % se expenden en cilindros y el 1,2 % al granel. En el segmento industrial 12,6 % se abastece en cilindros y el 87,4 % al granel, Tabla 2.6

El abastecimiento de GLP a granel lo realiza la comercializadora directamente a las estaciones centralizadas autorizadas, se tienen 4 comercializadoras que despachan el GLP desde sus plantas de almacenamiento y envasado, aquí se debe mencionar que sólo una comercializadora despacha desde su planta de abastecimiento ubicada en la ciudad de Cuenca. La distribución de GLP al granel se caracteriza porque el 90.6 % se consume en el sector industrial, y el 99 % se distribuye en el cantón Cuenca, ver Tabla 2.7

**Tabla 2.7. Consumo de GLP distribuido al granel por segmentos. Año 2015**

Provincia	Cantón	Residencial kg	Industrial kg	Agropecuario kg	Total kg
AZUAY	CUENCA	1.186.863	12.750.288	50.597	13.987.748
	GUACHAPALA	---	18.818	---	18.818
	GUALACEO	3.738	8.179	7.313	19.230
	PAUTE	---	6.246	---	6.246
TOTAL AZUAY		1.190.601	12.783.531	57.910	14.032.042
CAÑAR	AZOGUES	2.958	15.257	---	18.215
	LA TRONCAL	---	869	72.519	73.388
TOTAL CAÑAR		2.958	16.126	72.519	91.603
TOTAL		1.193.559	12.799.657	130.429	14.123.645

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

En el año 2015, el abastecimiento de GLP en cilindros se realizó a través de cinco comercializadoras y sus redes de distribución a las que pertenecen cinco centros de acopio, 263 depósitos y 245 vehículos de transporte de GLP en Cilindros. La distribución de los actores comerciales por provincia se muestra en la Tabla 2.8, el canal de distribución al consumidor final se sintetiza en la Tabla 2.9.

**Tabla 2.8. Actores comerciales registrados para la comercialización de GLP en cilindros por provincia.**

Provincia	Depósitos de GLP	Centros de Acopio	Planta de almacenamiento y envasado de GLP	Vehículos de Distribución de GLP	Total
Azuay	194	4	1	177	376
Cañar	49	1	0	44	94
Morona Santiago	20	0	0	22	42
<b>Total</b>	<b>263</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>243</b>	<b>512</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.9: Canal de distribución de GLP al consumidor final.**

Segmento de mercado	Forma de distribución	Unidad.	Actor comercial autorizado.
Residencial	Cilindros	Cilindros de 15 Kg.	Depósito Vehículo para venta a consumidor final a domicilio
	Granel	Kg	Comercializadora
Industrial	Cilindros	Cilindros de 3 Kg	Comercializadora
		Cilindros de 5 Kg	Centro de Acopio
		Cilindros de 10 Kg	Depósito
		Cilindros de 15 Kg	Vehículo para venta a consumidor final a domicilio
	Cilindros de 16 Kg Cilindros de 45 Kg		
	Granel	Kg	Comercializadora

Fuente: Autor, información procesada de (Registro Oficial, 2015c)

Las comercializadoras por razones logísticas pueden abastecer a sitios alejados desde los centros de acopio ubicados en otras regionales. Casos específicos de esta realidad son los cantones del norte de Morona Santiago que reciben despachos desde la planta de envasado de Ambato, el cantón La Troncal en la provincia de Cañar que se abastece desde las plantas de envasado de Guayaquil y Yaguachi en la provincia de Guayas.

Las comercializadoras y sus centros de acopio también realizan abastecimiento a poblaciones que no pertenecen a la jurisdicción ARCH-AZUAY. Por ejemplo la parroquia Tudaima perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe y las parroquias de Huigra y Chunchi en la provincia de Chimborazo. Las cantidades facturadas y despachadas en el año 2015, se muestran en Tabla 2.10.

**Tabla 2.10. Despachos realizados desde los centros de acopio de la regional a otras provincias.**

PROVINCIA	CANTON	INDUSTRIAL kg	RESIDENCIAL kg	TOTAL kg
CHIMBORAZO	CHUNCHI		757 635	757 635
	ALAUSI	2 895	476 025	478 920
ZAMORA CHINCHIPE	EL PANGUI	21 885	242 085	263 970
TOTAL		24 780	1 475 745	1 500 525

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo mensual de GLP por cantón y provincia en el año 2015, se presenta en el Anexo 1, Tabla A1. 8, Tabla A1. 9 y Tabla A1. 10, en la gráfica de los valores se

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



observa que el consumo promedio mensual de Azuay es de 7 468 634 kg, valor que tiende a fluctuar mensualmente con picos máximo en el mes de julio y un mínimo en el mes de febrero. El consumo promedio mensual de GLP en el Cañar y Morona Santiago es de 1 717 488 kg y 591 044 kg respectivamente, el consumo de estas dos últimas provincias tiende a ser constante, ver Gráfico 2.8.

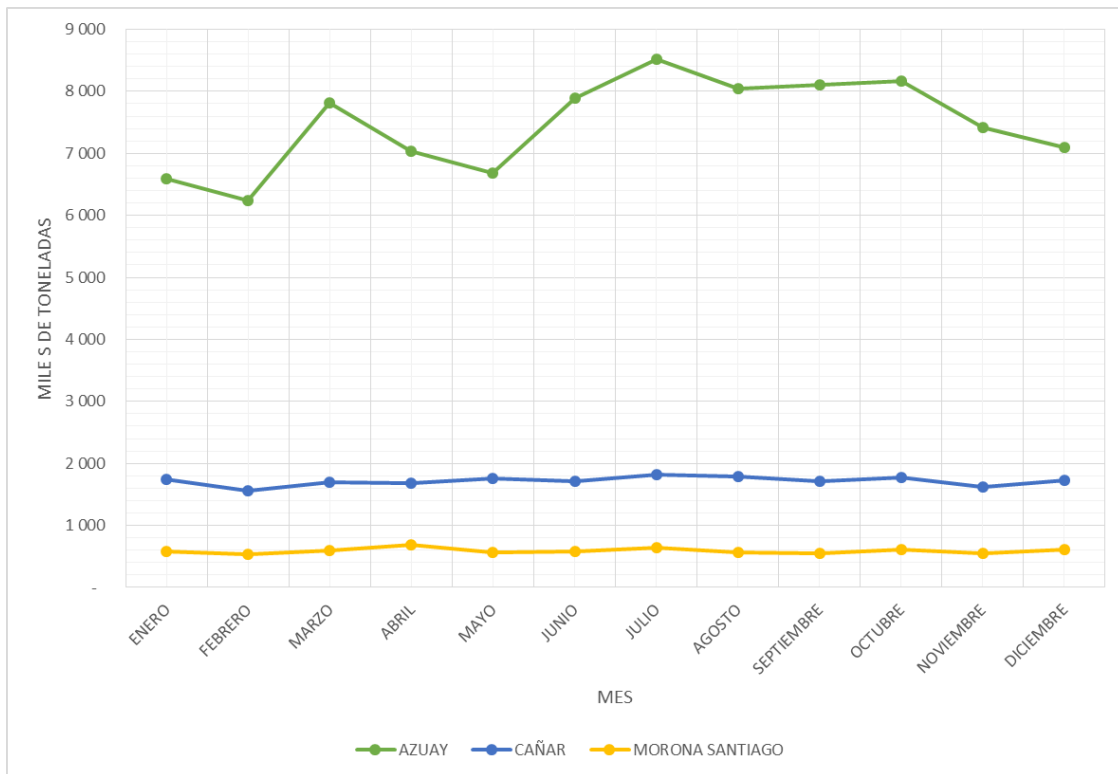


Gráfico 2.8. Consumo mensual de GLP en la jurisdicción de ARCH-AZUAY, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo mensual de GLP en el segmento residencial por provincias se representa en el Gráfico 2.9, aquí se observa que el Azuay tiene un promedio de consumo mensual de 6 263 084 kg, con tendencia a fluctuar mensualmente. El consumo promedio mensual de GLP en el Cañar y Morona Santiago es de 1 701 222 kg y 581 449 kg respectivamente, el consumo de estas dos últimas provincias tiende a ser constante.

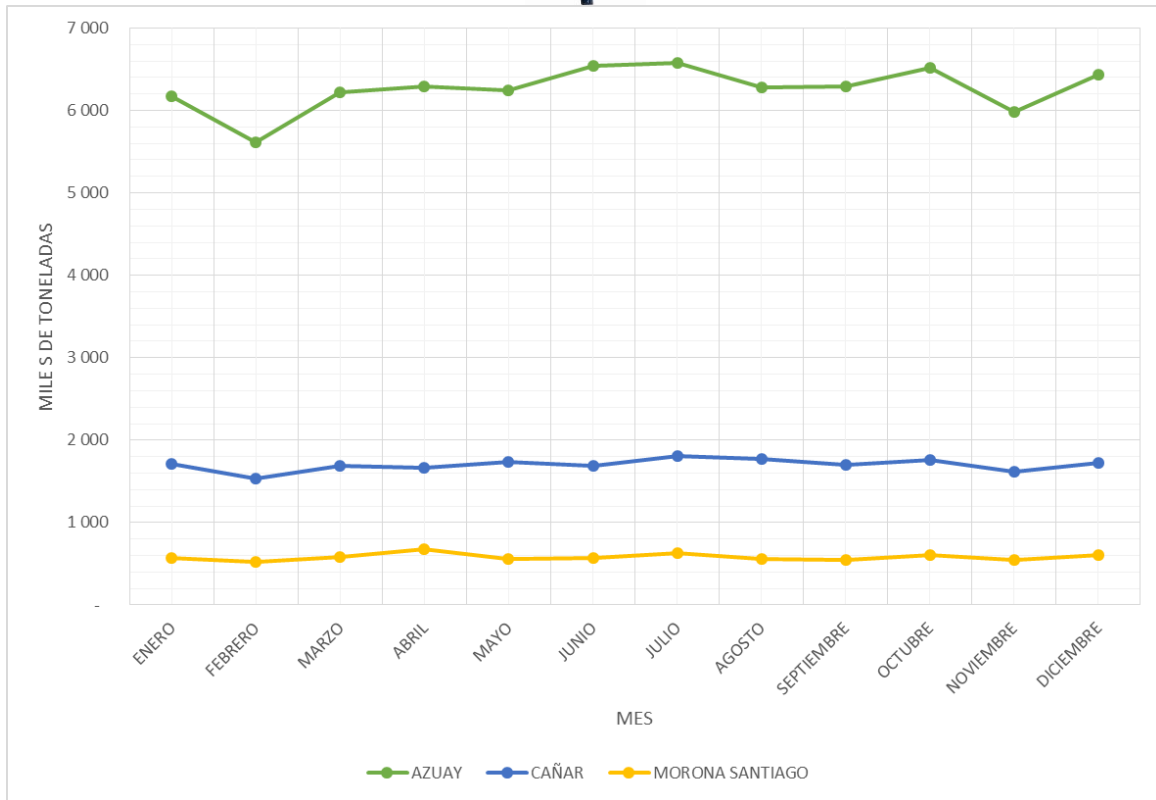


Gráfico 2.9. Consumo mensual de GLP en el segmento residencial, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo mensual de GLP industrial en la provincia de Azuay se muestra en el Gráfico 2.10. En este caso el consumo mensual de GLP industrial en cilindros es de 153 905 kg con una tendencia constante, mientras que el consumo mensual de GLP a granel es de 1 066 638 kg con una tendencia muy fluctuante con pico máximo en el mes de julio y mínimo en mayo.

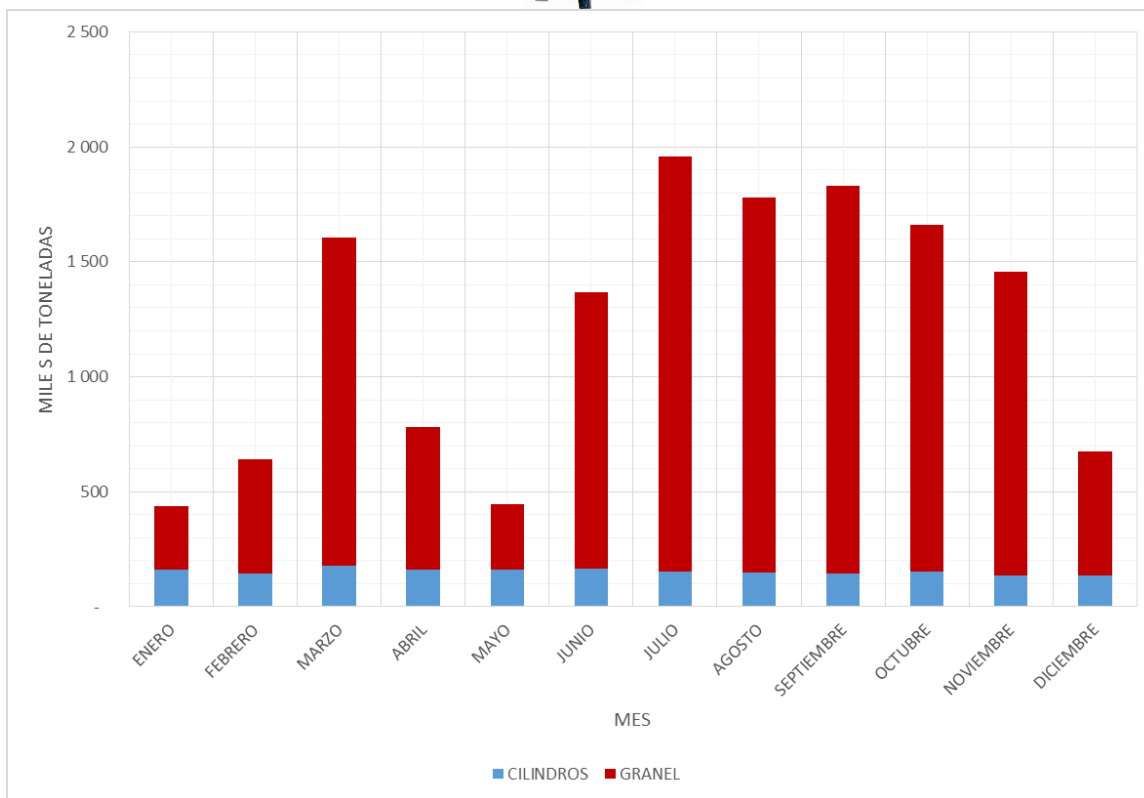


Gráfico 2.10. Consumo mensual de GLP en el segmento industrial, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

### 2.1.3. Características de la comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos (CLDH).

En el año 2015, en la jurisdicción de ARCH AZUAY se comercializaron 201 966 794 galones de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos (CLDH), de los cuales el 46 % corresponde al Diésel, 43 % a la Gasolina y 12 % al fuel oil, ver Tabla 2.11.

Tabla 2.11. Combustibles Líquidos derivados de Hidrocarburos comercializados en la jurisdicción ARCH-AZUAY, año 2015

COMBUSTIBLE	GALONES	%
DIESEL	92 051 081	46%
FUEL OIL	23 971 270	12%
GASOLINA	85 944 443	43%
Total general	201 966 794	

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

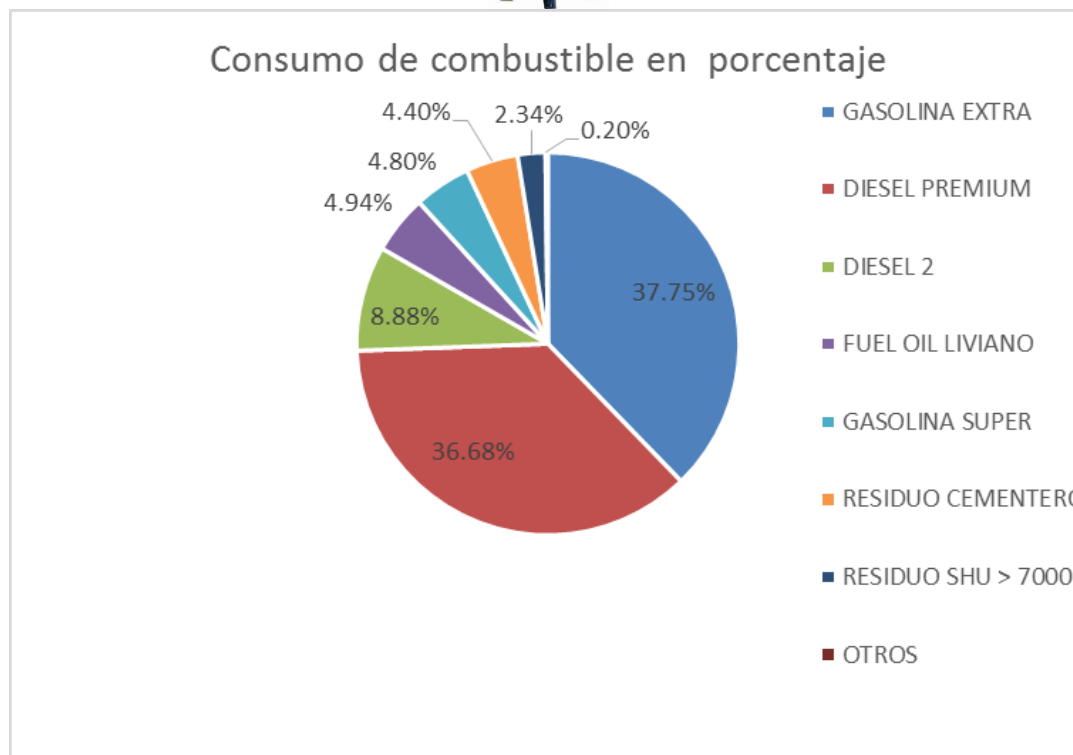


Los CLDH se comercializan en el segmento automotriz e industrial en el 79 % y 21 % respectivamente. Su distribución se realiza por clases o tipos de combustibles, así el diésel se distribuye en forma de diésel 1, diésel 2, y diésel premium; la gasolina se expende como gasolina de 87 octanos o extra y gasolina de 92 octanos o súper. El fuel oil se distribuye en forma de fuel oil liviano y diferentes mezclas de residuos. Los combustibles más requeridos son la gasolina extra en un 37,75 %, el diésel premium 36,68 % y el diésel 2 en 8,88 %, su consumo se muestra en la Tabla 2.12 y su valores se presentan en el Gráfico 2.11.

**Tabla 2.12. Consumo de CLDH por tipo de combustible y segmento en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. Año 2015.**

COMBUSTIBLE		AUTOMOTRIZ GALONES	INDUSTRIAL GALONES	TOTAL GALONES
DIESEL	DIESEL 1	0	43 556	43 556
	DIESEL 2	0	17 934 640	17 934 640
	DIESEL PREMIUM	73 957 045	115 840	74 072 885
FUEL OIL	FUEL OIL LIVIANO	0	9 986 667	9 986 667
	FUEL OIL PETROLERO	0	262 803	262 803
	RESIDUO 6700 SR	0	37 200	37 200
	RESIDUO 7000 SR	0	56 400	56 400
	RESIDUO CEMENTERO	0	8 893 800	8 893 800
GASOLINA	RESIDUO SHU > 7000	0	4 734 400	4 734 400
	GASOLINA EXTRA	76 217 070	28 739	76 245 809
	GASOLINA SUPER	9 647 634	51 000	9 698 634
<b>TOTAL</b>		<b>159 821 749</b>	<b>42 145 045</b>	<b>201 966 794</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



**Gráfico 2.11. Consumo de combustible por tipo y porcentaje.**

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de gasolina por provincias fue de 74,2 % en el Azuay, 17,09 % en el Cañar y el 8,67 % en Morona Santiago, ver Gráfico 2.12. El tipo de gasolina más requerida fue la gasolina de 87 octanos (extra) en un 89 %, mientras que la gasolina de 92 octanos (super) fue requerida en un 11%, ver Tabla 2.13

**Tabla 2.13. Consumo de gasolina por provincia, año 2015.**

PROVINCIA	GASOLINA EXTRA	GASOLINA SUPER	TOTAL
	GALONES	GALONES	
AZUAY	56 830 034	6 973 332	63 803 366
CAÑAR	12 607 630	2 082 293	14 689 923
MORONA SANTIAGO	6 808 145	643 009	7 451 154
<b>TOTAL</b>	<b>76 245 809</b>	<b>9 698 634</b>	<b>85 944 443</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

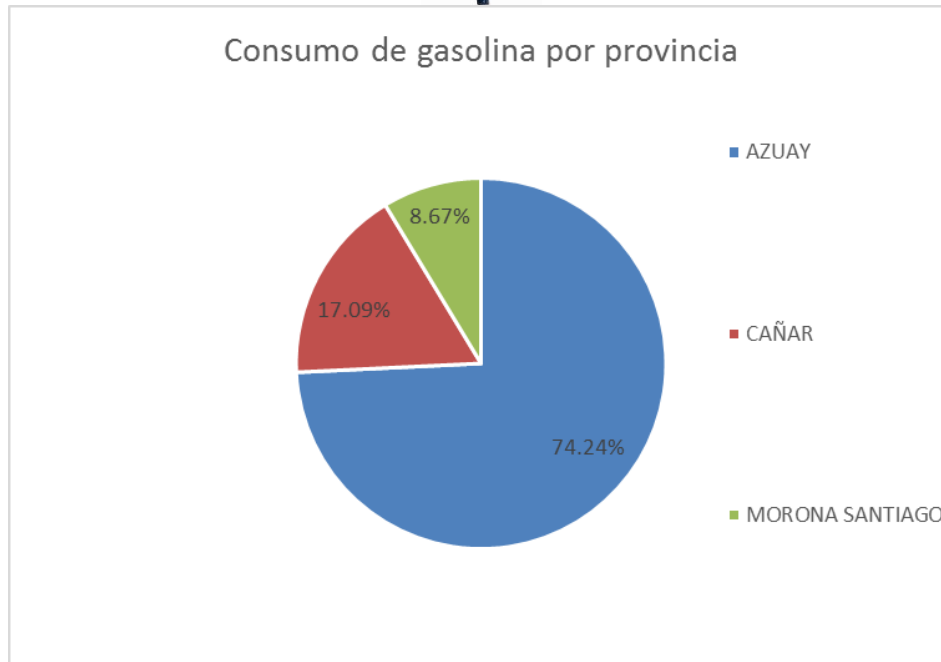


Gráfico 2.12. Consumo de gasolina por provincia en porcentaje, año 2015.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de gasolina por provincia y sus cantones se presenta en el Anexo 1, Tabla A1. 11 para el Azuay; Anexo 1, Tabla A1. 12 para la provincia de Cañar y Anexo 1, Tabla A1. 10 para la provincia de Morona Santiago. Analizando el consumo por cantón se encuentra que en Cuenca se registra el mayor consumo, seguido de Azogues, La Troncal, Morona, Cañar, entre otros, ver Gráfico 2.13.



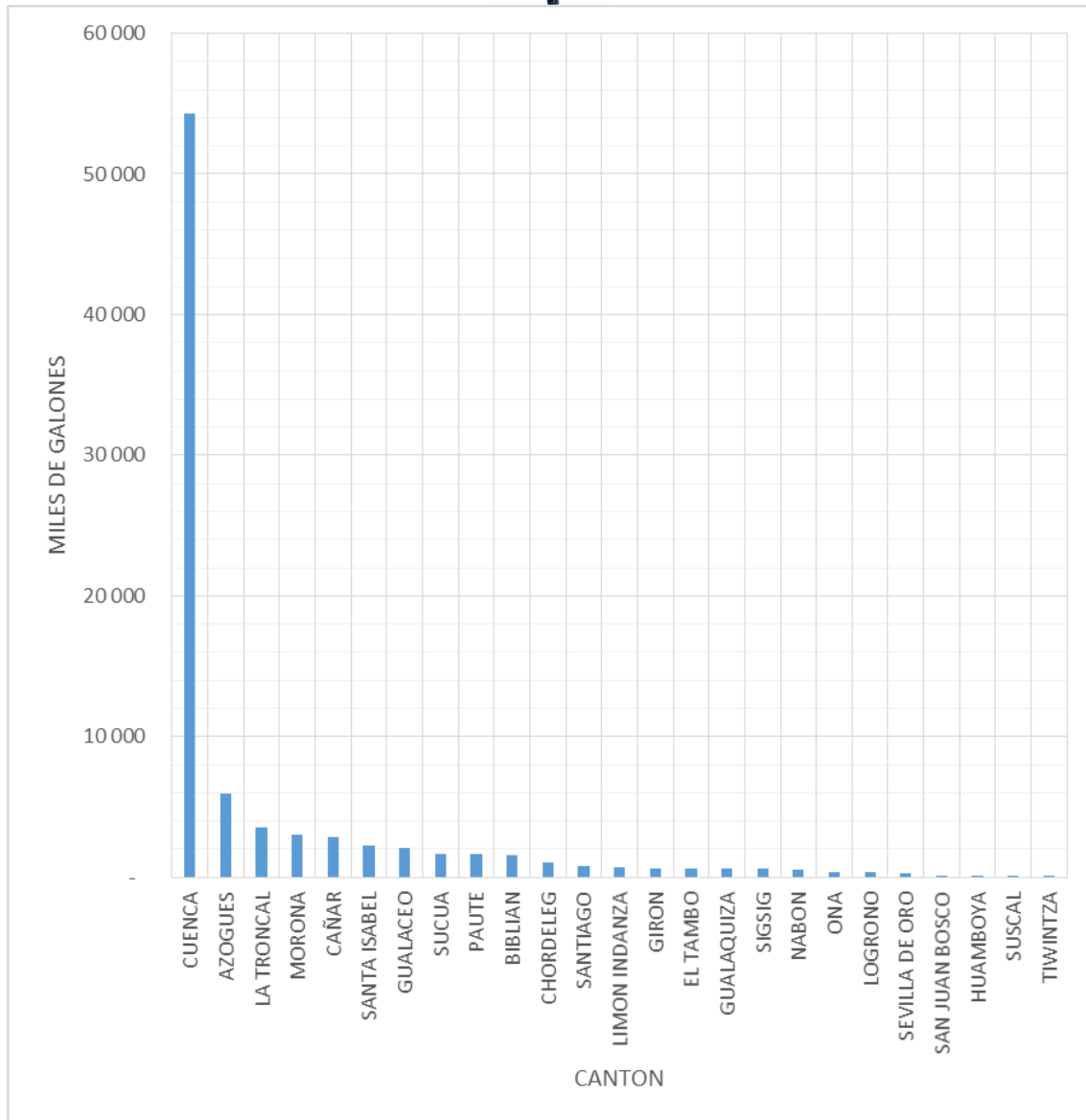


Gráfico 2.13. Consumo de gasolina por cantones, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de gasolina por parroquias tiene la limitante que únicamente 52 parroquias registran información, por disponer de estaciones de servicio y/o consumidores en el segmento industrial con dirección registrada. Analizando el cantón Cuenca que tiene características de alta densidad poblacional se advierte que de sus 37 parroquias, sólo 17 registran información, ver Anexo 1, Tabla A1. 14. En el Gráfico 2.14 se observan que las parroquias con mayor registro son: San Sebastian, Yanuncay, El Vecino entre otras. Gráfico 2.14

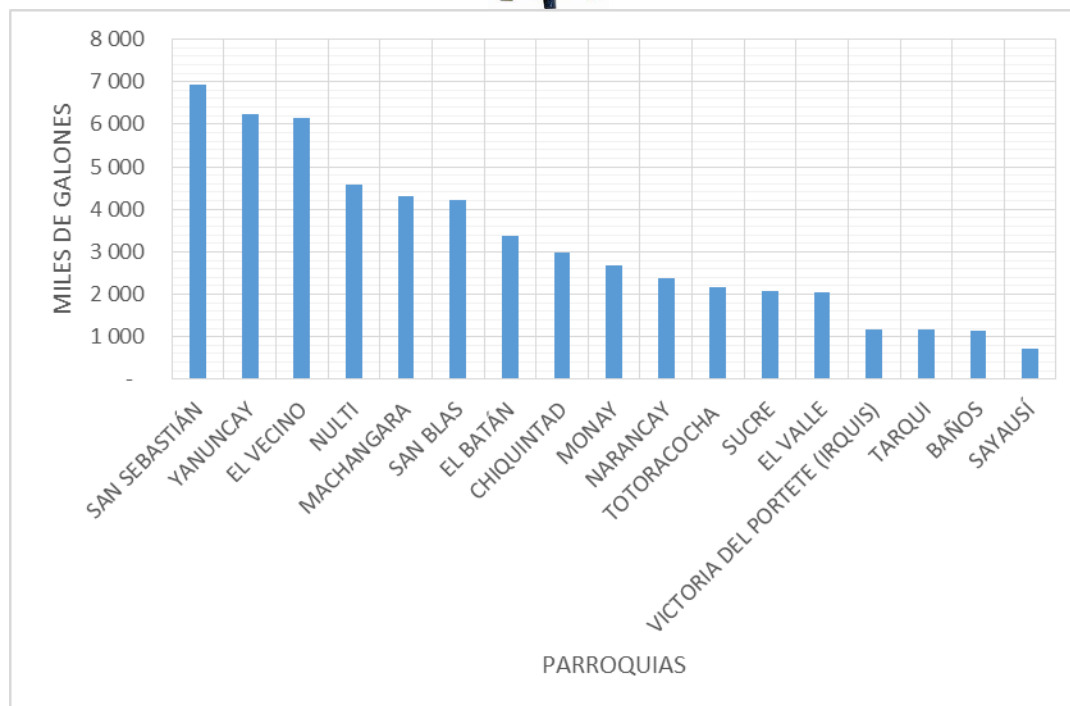


Gráfico 2.14. Consumo de gasolina en las parroquias del cantón Cuenca, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de diesel por provincias fue de 74,2 % en el Azuay, 17,09 % en el Cañar y el 8,67 % en Morona Santiago, ver Gráfico 2.15, el tipo de diesel más requerido fue el diésel Premium en un 80 %, mientras que el diésel 2 fue requerida en un 19%, y el diésel 1 fue requerido en un 0.05%, ver Tabla 2.14.

Tabla 2.14. Consumo de diésel por provincia, año 2015.

PROVINCIA	DIESEL	DIESEL 2 GALONES	DIESEL 1 GALONES	TOTAL GALONES
	PREMIUM GALONES			
AZUAY	47 859 892	11 771 291	35 636	59 666 819
CAÑAR	18 600 538	5 364 985	7 920	23 973 443
MORONA SANTIAGO	7 612 455	798 364	---	8 410 819
TOTAL	74 072 885	17 934 640	43 556	92 051 081

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA

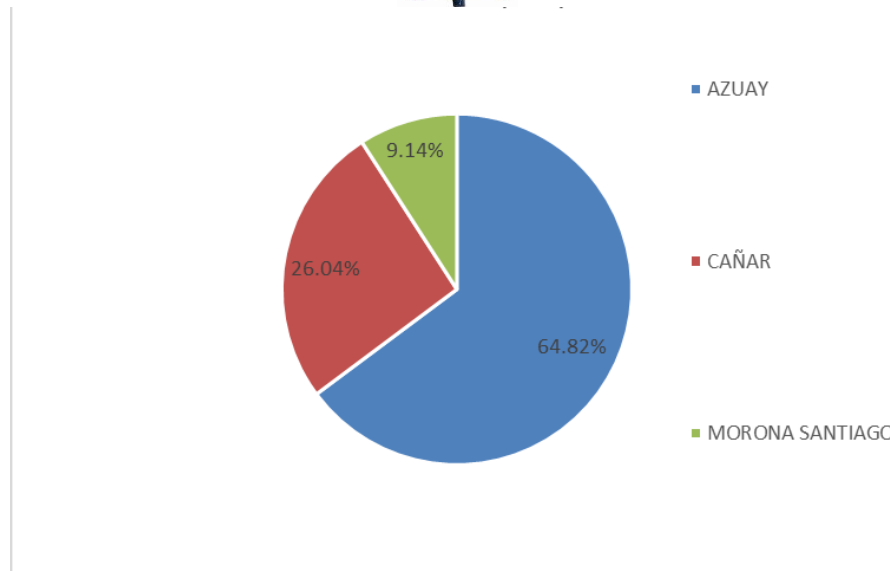


Gráfico 2.15. Consumo de diésel por provincia en porcentaje, año 2015.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de diésel por provincia y sus cantones se presenta en el Anexo 1, Tabla A1. 15 para el Azuay; Anexo 1, Tabla A1. 16 para la provincia de Cañar y Anexo 1, Tabla A1. 17 para la provincia de Morona Santiago. Analizando el consumo por cantón determinamos que en Cuenca se registra el mayor consumo, seguido de La Troncal, Santa Isabel, Azogues, Cañar, entre otros, (ver Gráfico 2.16).

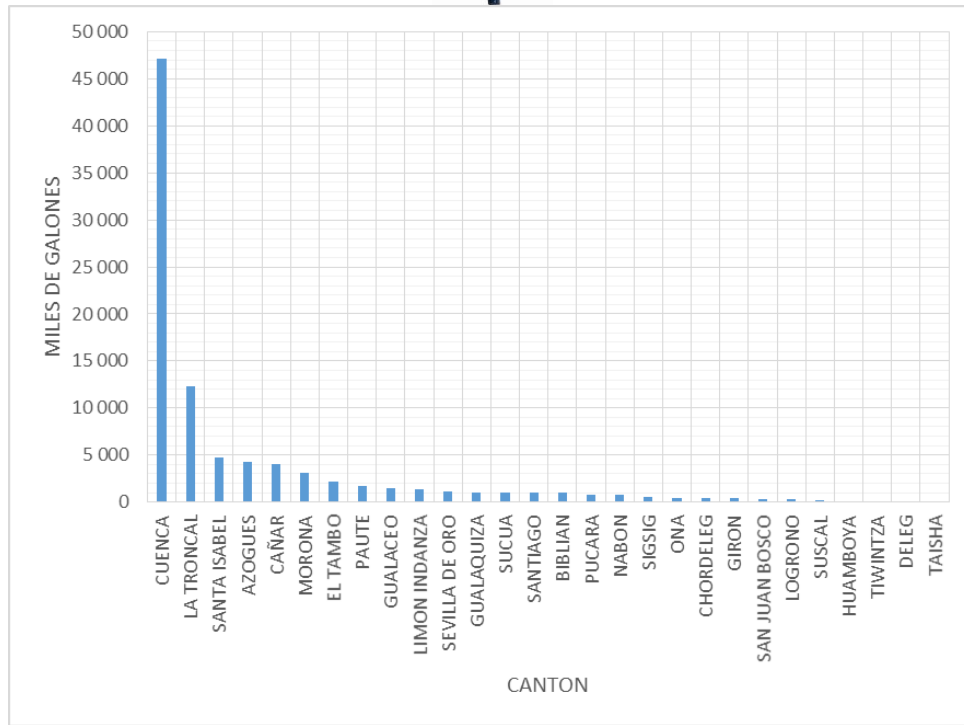


Gráfico 2.16. Consumo de diésel por cantones.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El consumo de diesel por parroquias tiene la limitante que de 176 parroquias de la jurisdicción. Se dispone información solo de 73. La razón es que se tienen estaciones de servicio y/o consumidores en el segmento industrial con dirección registrada. Analizando el cantón Cuenca que tiene características de alta densidad poblacional se determina que de sus 37 parroquias, 28 registran información, ver Anexo 1, Tabla A1. 18. En el gráfico Gráfico 2.17 e advierte que las parroquias con mayor consumo son Machangara, El Vecino, Baños, entre otras.

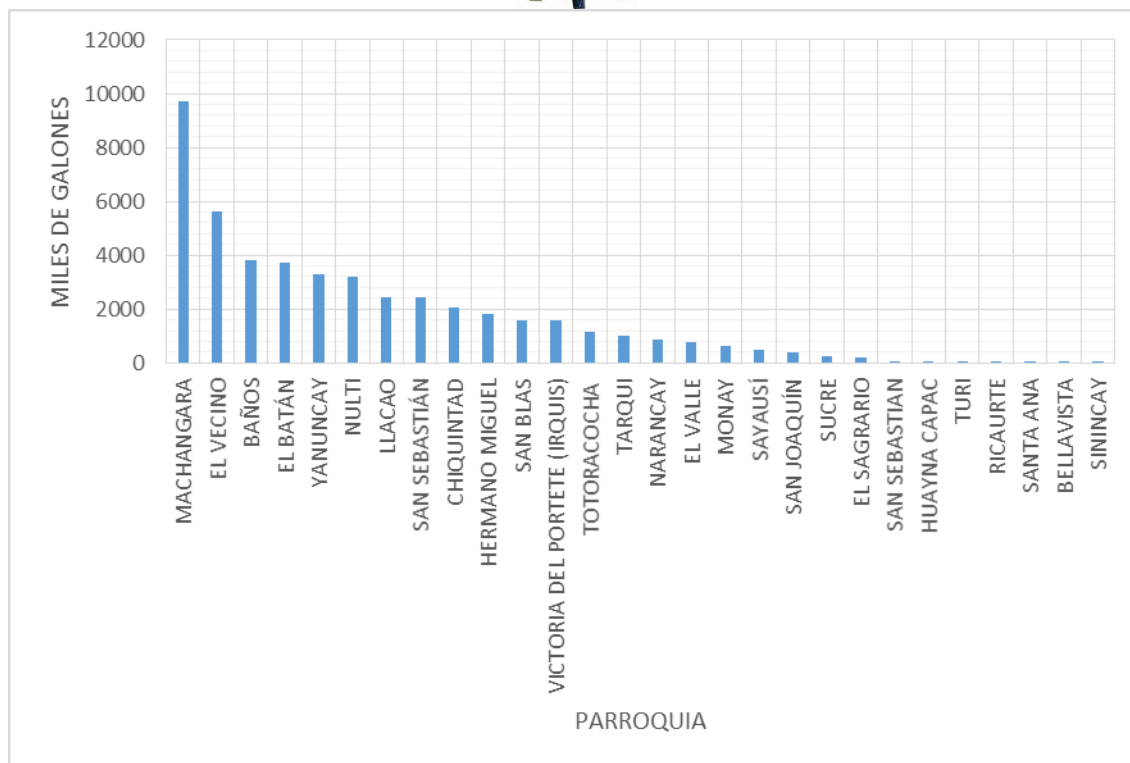


Gráfico 2.17. Consumo de diésel en las parroquias del cantón Cuenca, año 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

El fuel oil se consume principalmente en el cantón Cuenca y La Troncal, ver Anexo 1, Tabla A1. 19,

Las comercializadores distribuyen los combustibles por medio de los centros de distribución: estaciones de servicio, gasolineras, depósitos industriales, depósitos aéreos, depósitos navieros nacionales e internacionales y depósitos de pesca artesanal. En el año 2015, la distribución de CLDH en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY, se realizó por medio de EP PETROECUADOR. Esta empresa despachó combustible desde sus terminales de almacenamiento a 14 comercializadoras, 91 centros de distribución, dos depósitos, así como a los clientes registrados en el catastro industrial. En la Tabla 2.15 se sintetiza la vía de atención al consumidor final en función del segmento de mercado autorizado.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.15: Distribución de CLDH al consumidor final por segmentos, combustibles, actor comercial.**

Segmentos	Combustibles a comercializar	Actor comercial autorizado.
Aéreo	Jet A-1, Avgas	Centro de distribución.
Automotriz	Gasolinas Diesel Premium Mezclas con biocombustibles	Centros de distribución. (Estación de Servicio y Gasolineras)
Industrial	Diesel 1 Diesel 2 Gasolinas Fuel Oil	Comercializadora y Centros de Distribución (Depósitos Industriales)
Industrial, productos especiales	Solventes Spray Oil Absorber Oil Asfaltos	Comercializadora y Centros de Distribución (Depósitos Industriales)
Naviero internacional	Diesel 2 Fuel Oil	Comercializadora y Centros de Distribución (Depósitos para combustible naviero internacional)
Naviero nacional	Diesel 2	Comercializadora y Centros de Distribución (Depósitos para combustible naviero nacional)
Pesquero artesanal	Gasolina para motores de 2 tiempos	Comercializadora y Centros de Distribución (Depósito de pesca artesanal)

Fuente: Elaboración propia a partir de (Registro Oficial, 2015b)

El consumo de CLDH por comercializadora y segmento se muestra en la Tabla 2.16, aquí se puede observar que en el segmento automotriz la participación de las comercializadoras en la venta es de 30 % para PRIMAX<sup>2</sup>, 28.2 % para Petróleo y Servicios y el 14.2 % para EP PETROECUADOR. En el segmento industrial la mayor participación la tiene VEPAMIL con el 47.8 %, EP PETROECUDOR con el 29.4 % y EXXONMOBIL ECUADOR con el 12.3 %.

<sup>2</sup> PRIMAX: Es una comercializadora de derivados de petróleo, es un macro distribuidor de SHELL. (República, 2017)

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.16. Participación de las comercializadoras en la distribución de CLDH por segmento. Año 2015.**

COMERCIALIZADORA	AUTOMOTRIZ		INDUSTRIAL	
	GALONES	%	GALONES	%
CLYAN SERVICES WORLD S.A	5 077 564	3.2%	498 000	1.2%
ENERGYGAS S.A.	1 155 238	0.7%		0.0%
EP PETROECUADOR	22 635 386	14.2%	12 370 368	29.4%
EXXONMOBIL ECUADOR CIA.LTDA.	6 518 539	4.1%	5 182 004	12.3%
LUTEXSA IND. COMERC. CIA. LDTA	15 325 246	9.6%	1 364 146	3.2%
MASGAS S.A.	6 974 458	4.4%		0.0%
PARCESHI S.A.		0.0%	171 394	0.4%
PDV ECUADOR S.A.	7 787 442	4.9%		0.0%
PETROLEOS Y SERVICIOS PYS C.A.	45 055 057	28.2%		0.0%
PETROLRIOS	1 294 689	0.8%		0.0%
PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR	47 998 130	30.0%	63 000	0.1%
SERCOMPETROL S.A.		0.0%	2 355 901	5.6%
VEPAMIL S.A.		0.0%	20 140 232	47.8%
<b>TOTAL</b>	<b>159 821 749</b>		<b>42 145 045</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

Debe mencionarse que existe un segmento del mercado denominado “cuantías domésticas”, que atiende a la pequeña industria, sector agropecuario y artesanal que están ubicados en el área rural y suburbana. Las cuantías domésticas tienen como característica que el volumen mensual a despacharse desde los centros de distribución (entre ellos las estaciones de servicio) no sobrepasa los 2 000 galones de combustibles tipo gasolinas y/o diésel. (ARCH, 2016)

La cantidad de actores comerciales registrados en el año 2015 es de 10 comercializadoras y 91 estaciones de servicio, su distribución por provincia se detalla en la Tabla 2.17

**Tabla 2.17: Actores comerciales registrados para comercializar CLDH en la ARCH-Azuay, por provincia.**

Provincia	Estaciones de servicio	Depósito aéreos	Terminales y depósitos de almacenamiento.	Total
Azuay	45	1	1	47
Cañar	30	0	0	30
Morona Santiago	16	1	0	17
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>94</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



#### 2.1.4. Comercialización de gas natural licuado (GNL)

La comercialización de gas natural licuado (GNL) se realizó a través de la comercializadora EP PETROECUADOR que atiende al segmento industrial en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY. El consumo durante el año 2015 se registró en el cantón Cuenca por una cantidad de  $417 \times 10^9$  BTU equivalentes a 75 062 BEP. El consumo de GNL se presenta en siete empresas del sector cerámico que están ubicadas en el sector industrial de las parroquias de Machangara y Hermano Miguel y que tienen en conjunto un consumo del 68 %, seguida de las parroquias de San Joaquín con el 17 %, Monay con el 6 %, Chiquintad con el 5 % y Yanuncay con el 5 %.

#### 2.2. Identificación de problemas y oportunidades: Problemática de la información en la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles — Azuay (ARCH-AZUAY)

En este segundo paso del ciclo de vida del SI, se debe analizar las actividades de la organización estableciendo las ventajas que aporten en la consecución del SI, así como las limitaciones a considerarse. A continuación se realiza un análisis de las actividades necesarias para el SI.

##### 2.2.1. Determinación del consumo de combustibles.

ARCH- AZUAY utiliza el registro de ventas para estimar el consumo de combustibles en su jurisdicción. Según el Manual de Estadísticas Energéticas de OLADE es la forma más adecuada para establecer el consumo de los combustibles. Sin embargo, al determinar el consumo de combustibles mediante el registro de ventas a los distribuidores se presenta la limitación de contar con información por segmentos establecidos en la normativa legal ecuatoriana, este inconveniente puede generar vacíos de información para el consumo de los segmentos no contemplados en dicha normativa. Para la solución de este problema el Manual de Estadísticas de OLADE establece la realización de cálculos y entrevistas para determinar el consumo por segmentos o sectores en los que haya vacíos de información. Se advierte que el registro de ventas es un primer paso para la determinación del consumo (García, 2011).

La utilización del registro de ventas a los distribuidores como forma de establecer el consumo de combustibles también se fundamenta en lo mencionado por el Manual de Planificación Energética de OLADE. Para este caso se tiene que la recolección de datos del consumo de energía puede convertirse en una tarea compleja y costosa supeditada a los requerimientos del país y de su legislación nacional. Incluso se menciona que los costos superen a los beneficios. Una óptima solución sería realizar estimaciones sin comprometer demasiados recursos (OLADE, 2014).

Es necesario determinar que en el presente trabajo se utilizará la información disponible de acuerdo al marco legal vigente. Con esta información se determinará el consumo de combustibles en base al registro de ventas a los distribuidores, como una forma adecuada de optimizar los recursos.





### 2.2.2. Recolección y procesamiento actual de la información.

La ARCH-AZUAY desarrolló un indicador de gestión en el consumo de GLP. Para su estimación se recopila y procesa la información de la facturación de GLP en un sistema de archivos de hoja de cálculo, el procedimiento se ilustra en el Gráfico 2.18. La información levantada en esta actividad y su canal de entrega servirán de base para el SI.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA

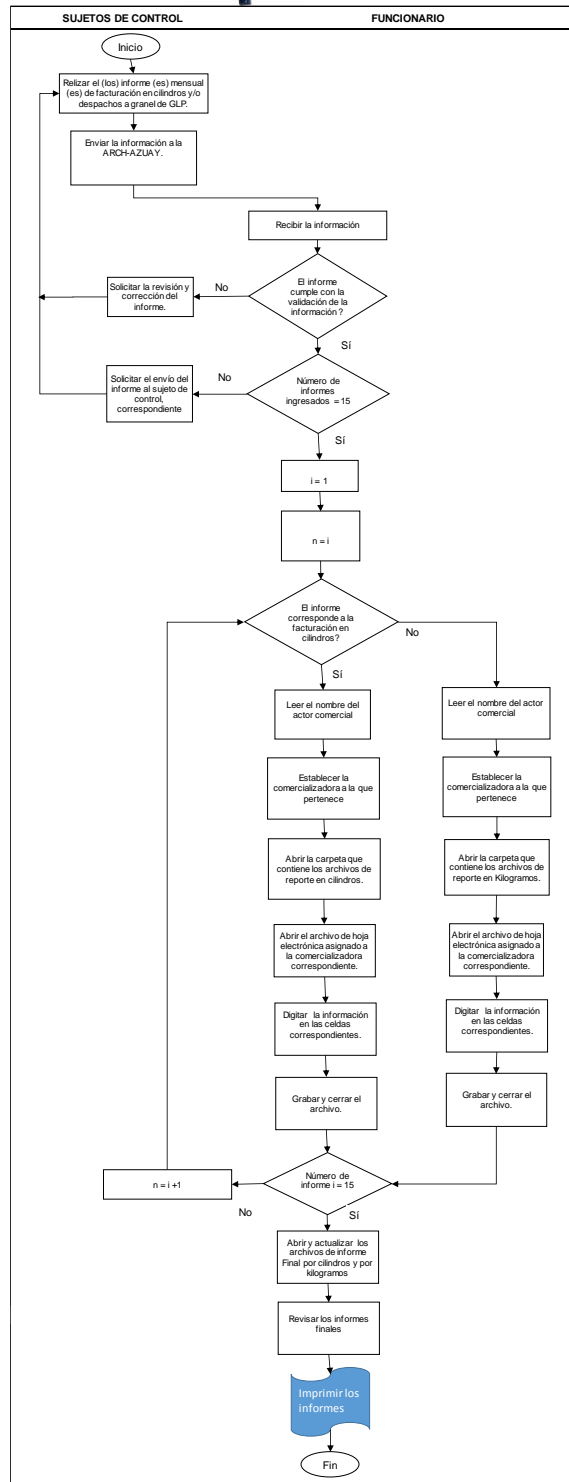


Gráfico 2.18. Diagrama de flujo del procedimiento de recolección y procesamiento actual de la información

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



### 2.2.2.1. Forma de entrega de la información y formatos utilizados

La información de la facturación de combustibles derivados de hidrocarburos se obtiene por dos canales de recolección de datos, el primero recoge la información de la distribución de GLP y el segundo recoge la distribución de CLDH Y GNL. Estos canales de entrega de información se adecúan a la logística del abastecimiento de los combustibles y una forma práctica de obtener la información. Las razones anteriormente mencionadas se amplían en los siguientes análisis:

La información correspondiente a la facturación mensual de GLP la entregan las cinco comercializadoras y cinco centros de acopio que operan en la regional. Estos actores comerciales envían cada uno y en forma mensual un reporte que contienen el número de cilindros facturados y despachados a los depósitos en los segmentos industrial y doméstico y la cantidad de kg de GLP a granel expendidos a las estaciones centralizadas en los segmentos doméstico e industrial. En total el número de reportes mensuales enviados por los sujetos de control es de 15 y su detalle se especifica en la Tabla 2.18

**Tabla 2.18. Cantidad de informes que los actores comerciales remiten mensualmente por segmento y forma de entrega de GLP en la ARCH-AZUAY.**

Provincia	Actor comercial	Segmento comercial	Forma de entrega	Número de informes
Azúay	Centros de acopio	Doméstico e Industrial	Número de cilindros	4
	Comercializadoras	Doméstico, residencial, Industrial, Comercial y Agrop.	Kg -granel	4
Cañar	Centros de acopio	Doméstico e Industrial	Número de cilindros	1
	Comercializadoras	Doméstico e Industrial	Número de cilindros	2
	Comercializadoras	Doméstico, residencial, Industrial, Comercial y Agrop.	Kg -granel	3
Morona Santiago	Comercializadoras	Doméstico e Industrial	Número de cilindros	1
<b>Total</b>				<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia, recopilación de informes que llegan a la ARCH-AZUAY.

Los 15 reportes tienen la característica de contener la información en tablas consolidadas con formatos diferentes. Trece se entregan vía electrónica en un archivo de hoja de cálculo y dos se entregan en forma física en hojas impresas. La información que contienen se resume en el detalle de la cantidad de cilindros recibidos por depósito y para el caso del GLP a granel en la especificación del número total de kg entregados por cliente. Los informes enviados no tienen un formato pre establecido, cada comercializadora ha desarrollado su propio formato lo que dificulta un procesamiento ágil de la información. Un ejemplo del reporte mensual que remiten los actores comerciales se muestra en el Anexo 2.



### 2.2.2.2. Procesamiento de la información.

La información recibida se consolida en dos cuentas diferentes, i) la una que detalla el número de cilindros facturados en el segmento doméstico e industrial y ii) por la cantidad de kilogramos que se facturan en los segmentos doméstico, residencial, industrial y comercial. Cada cuenta contiene un archivo en hoja electrónica para cada comercializadora que incluye celdas pre asignadas para el ingreso manual de los datos reportados. Este archivo está vinculado a través de fórmulas a otra hoja electrónica que consolida un informe final, este sistema tiene una configuración de sistema de archivos que por su naturaleza se vuelve rígido y no permite un procesamiento dinámico de la información.

Como se indicó anteriormente, los despachos de CLDH al sector automotriz e industrial se realizan desde los terminales de EP PETROECUADOR a las redes de distribución de las comercializadoras. Este procedimiento permite simplificar la recolección y procesamiento de la información puesto que los datos están alojados en sus bases de datos. Actualmente la comercializadora EP PETROECUADOR entrega en formato físico impreso los despachos realizados a las estaciones de servicio y clientes del sector industrial. Además otorga la facilidad de generar y entregar reportes históricos de su base de datos en forma de un archivo de hoja electrónica.

### 2.2.3. Oportunidades.

La elaboración y procesamiento de las bases de datos que contienen la información sobre el consumo mensual de combustibles en la jurisdicción de la ARCH-AZUAY, puede mejorarse aprovechando las siguientes ventajas y oportunidades:

En Ecuador el mercado de combustibles está integrado verticalmente. La empresa pública EP PETROECUADOR gestiona la información de los despachos y la facturación de combustibles. En el caso del CLDH y GNL sus bases de datos generan la información. Para el caso de GLP se debe recolectar la facturación de las comercializadoras y centros de acopio.

La ARCH – Azuay almacena la información en hojas electrónicas. Como se mencionó previamente en América Latina y el Caribe, esta es la forma de almacenamiento más utilizada para almacenar información energética (OLADE, 2014). El almacenamiento de información en hojas de cálculo permitiría el procesamiento de información para un SI del tipo sistema de transacción gerencial.

## 2.3. Determinación de las necesidades: La agregación y desagregación de la información.

El tercer paso del ciclo de vida del SI, establece el planteamiento de sus necesidades. El SI aquí planteado determinará el consumo de combustibles descrita en el numeral 2.2.2, tiene un procedimiento ilustrado en Gráfico 2.18. La manera en la cual se entrega la información se describe en el numeral 2.2.2.1. La mejora propuesta se presenta en el numeral 2.2.3.



Finalmente establecemos que el SI pretende definir un procedimiento para recolectar y procesar los datos para la obtención de información referente a la facturación de combustibles en forma agregada o desagregada.

El SI propuesto, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- **Economía:** Deberá utilizar la infraestructura actualmente disponible por la ARCH-AZUAY y sus actores comerciales, esto es software: hoja electrónica de Excel y hardware básico. El sistema deberá diseñarse de forma que optimice el recurso humano y el tiempo.
- **Oportunidad:** El SI deberá generar informes mensuales y reportes históricos en el momento que se lo requiera.
- **Utilidad:** La principal utilidad será el determinar el consumo mensual y anual de combustibles por población (provincia, cantón y parroquia). En lo posible deberá permitir una prospectiva del consumo.
- **Comparabilidad:** La información procesada podrá ser comparada con la información del sistema de trazabilidad comercial.
- **Flexibilidad:** Deberá ser adaptable a posibles cambios en la comercialización de los combustibles y las necesidades de sus usuarios.
- **Claridad:** Deberá generar información por tipo de combustible y su unidad de comercialización (kg, número de cilindros, galones, BTU, kBEP). Además el sistema deberá tener características de simplicidad de comprensión, aprendizaje, operación y empleo por parte de los usuarios.
- **Confiabilidad:** La confiabilidad del SI se basará en la calidad de los datos originados por los actores comerciales, quienes deben cumplir la normativa legal vigente para este fin. Esto permitirá obtener datos del consumo de combustibles correctos aunque no necesariamente exactos.

#### 2.4. Diagnóstico.

La ARCH-AZUAY, en cumplimiento al marco legal vigente (ver numeral 1.9) recopila mensualmente la información correspondiente a la facturación de combustibles de los actores comerciales de combustibles registrados (ver Tabla 2.8 y Tabla 2.17) dentro de su jurisdicción (ver numeral 0).

La información es generada por 11 actores comerciales de GLP, y un actor comercial de CLDH y GNL (ver numerales 2.1.2, 2.1.3 y 2.1.4). Los datos que reportan corresponden al informe consolidado de facturación mensual por tipo de combustible, segmento, jurisdicción, forma de entrega y por cliente.

Desde sus computadoras, los actores comerciales producen la información ingresando los datos en hojas electrónicas en forma manual (seis), también existen reportes generados automáticamente por el software de facturación instalado (seis). Los reportes son enviados por vía electrónica en once casos y en forma física en un caso. En la agencia se procesa la información con el objetivo de obtener informes agregados que servirán para la gestión y control.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



La información histórica de la facturación de combustibles se encuentra en los archivos físicos y electrónicos de la ARCH-AZUAY y de los actores comerciales. Para el caso de actores comerciales que tienen software para su facturación la información está contenida en sus bases de datos. No se evidencia la presencia de una base de datos puedan generar informes históricos del consumo de combustibles.

La generación de información histórica se puede obtener definiendo un formato de ingreso de datos que sea generado por los actores comerciales, la misma que será ingresada en una base de datos contenida en una hoja de cálculo, el procesamiento de la información se realizará mediante la generación de cubo de datos.

## 2.5. Propuesta para la recolección y procesamiento de información.

La propuesta es pasar del sistema de archivos a un sistema de base de datos, que permita ingresar la información de una forma óptima y a la vez permita procesar la información por medio de cubos de datos que generen informes desagregados.

### 2.5.1. Identificación de datos estadísticos.

Los datos estadísticos provendrán del registro mensual de ventas a los distribuidores de combustibles, ver numeral 2.2.1

### 2.5.2. Institucionalización de la información energética.

El marco legal vigente permitirá que la ARCH-AZUAY disponga la entrega de información por parte de los actores comerciales, ver numeral 1.9

### 2.5.3. Recopilación de datos estadísticos.

Para el envío y recepción de la información se propone un nuevo formato de entrega de la información. Este formato se basa en una tabla compuesta por filas y columnas que guardan correspondencia con la estructura de la base de datos. Las columnas contendrán los tipos de datos o campos a utilizarse y las filas los registros, ver Tabla 2.19

Tabla 2.19. Formato de entrega de información.

AÑO	MES	CODIGO DE ACTOR COMERCIAL	ACTOR COMERCIAL	CODIGO PRODUCTO	PRODUCTO	CANTIDAD CILINDROS	CANTIDAD KILOGRAMOS	SEGMENTO	TIPO DE TRANSACCION	CODIGO DE CONTRAPARTE	CONTRAPARTE	PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA
2015	SEPTIEMBRE	104010002	TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	895	13,425	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010006	AGUIRRE CARRION MAXIMO HOMERO	AZUAY	NABON	NABON
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	967	14,505	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010816	ALLULEMA ZHAGÑAY MARIA TERESA	AZUAY	CUENCA	MACHANGARA
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	2,152	32,280	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010150	ANDRADE DELGADO TANA ELIZABETH	AZUAY	CHORDELEG	CHORDELEG
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	547	8,205	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010055	ARIAS PADILLA ALBA ROCIO	AZUAY	CUENCA	RICAUARTE
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	1,374	20,610	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010116	ARICHAVALA MALDONADO FREDI MAR	AZUAY	GUALACEO	JADAN
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	100	1,500	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010021	BARROS ALBARRASIN LUIS EDUARDO	AZUAY	CUENCA	YANUNCAY
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	3,855	57,825	RESIDENCIAL	DESPACHO	105030022	BONETE LOJANO JAIME EDUARDO	CAÑAR	AZOGUES	AURELIO BAYAS
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	1,377	20,655	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010087	BRITO ALVAREZ SANTIAGO MESIAS	AZUAY	CUENCA	YANUNCAY
2015	SEPTIEMBRE	104010002	FERNANDO TRUJILLO BARRERO CARLOS	1010115	GLP DOMESTICO 15 KG	302	4,530	RESIDENCIAL	DESPACHO	105010108	BRITO ZHICAY MANUEL EFRAIN	AZUAY	PAUTE	EL CABO

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



Los campos y la descripción de la información que se debe ingresar en el formato de entrega se describe en Tabla 2.20

**Tabla 2.20. Descripción de la información que se debe ingresar en el formato de entrega de información.**

CAMPOS	REGISTRO
Año	Año correspondiente
Mes	Mes correspondiente (12 meses)
Código de actor comercial	Es el código STC que el actor comercial tenga asignado.
Actor Comercial	Apellidos y nombre del actor comercial.
Código del producto	Es el código STC que el producto tenga asignado.
Producto	Es el nombre del producto asignado por el STC.
Cantidad de cilindros	Es la cantidad de cilindros facturados en el mes.
Cantidad de kilogramos	Es la cantidad de kilogramos facturados en el mes.
Tipo de transacción	Es la transacción realizada: Puede ser: Despacho y la recepción
Código de contraparte	Es el código del actor comercial
Contraparte	Es el nombre del actor comercial que actúa como contraparte.
Provincia	Es la provincia donde está ubicado el actor comercial.
Cantón	Es el cantón donde está ubicado el actor comercial
Parroquia	Es la parroquia donde está ubicada el actor comercial.

Fuente: Elaboración propia

#### 2.5.4. Procesamiento de los datos estadísticos.

El procesamiento se realizará mediante cubos de información, esto se puede realizar mediante el uso de la opción de tablas dinámicas del Excel. En el presente trabajo se ha ingresado la información en tres bases de datos: i.-Trabajo de titulación\_1 que contiene la información correspondiente al consumo de combustibles en la jurisdicción de ARCH-AZUAY, año 2015; ii.- Trabajo de titulación\_2 que contiene la información correspondiente al consumo de combustible a nivel nacional, año 2015; y iii.- Trabajo de titulación\_3 que contiene la información del consumo de combustibles a nivel nacional, años 2007-2015. El planteamiento de tres bases de datos se debe al volumen de información contenida y su facilidad de procesamiento por la respectiva hoja de cálculo.

#### 2.5.5. Control de calidad de los datos.

Validación de los datos.- Se debe realizar una comprobación visual de los datos mediante una graficación de los mismos a fin de establecer valores fuera de tendencia, los valores detectados se deben verificar mediante la tasa de crecimiento histórica del combustible. Si este valor está fuera de lo esperado se deberá revisar los datos



suministrados por lo actores comerciales a fin de solicitar una verificación interna al respectivo actor comercial.

Imputación: La dirección del consumidor de combustible es un dato que en ciertas ocasiones puede faltar, en estos casos se debe realizar una búsqueda en la red de internet de información disponible entre ellas la dirección y se le asigna, en el caso de no encontrar esta información se le asignará la dirección del actor comercial que le despachó el combustible.

También se debe validar la ubicación exacta de los centros de distribución, para el presente trabajo esta actividad se la realizó mediante la georeferenciación de los mismos y contrastando su ubicación en un mapa elaborado para el efecto. El mapa que contiene los centros de acopio y depósitos de GLP se muestra en el Anexo 3 y el mapa que contiene la ubicación de las estaciones de servicio se muestra en el Anexo 4.

## 2.6. Definición de indicadores de sostenibilidad nacionales y locales.

Para el presente trabajo se utilizarán los indicadores energéticos del desarrollo sostenible (IEDS) propuestos en el reporte “Indicadores energéticos para el desarrollo sostenible: directrices y metodología” (IAEA et al., 2008). Los IEDS propuestos en este reporten constituyen una herramienta analítica para evaluar los patrones de producción y utilización de energía a nivel nacional y se constituye en el primer resultado del consenso alcanzado sobre este tema por cinco organismos internacionales. Para el desarrollo de este informe participaron el Organismo Internacional de Energía Atómica y el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, La Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat), la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Agencia Internacional de la Energía. Los indicadores presentados han sido planteados con el fin de evaluar las políticas energéticas en el ámbito social, económico y ambiental (Vera & Langlois, 2007).

La selección de los indicadores a utilizarse corresponderá a un criterio práctico de aplicación de la información estadística del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y demás información relacionada y permitirán probar la idoneidad de la información aplicada a nivel local a partir de la información nacional.

## 2.7. Indicadores Sociales.

Los indicadores pertenecientes a la dimensión social, basan su análisis en el principio de que el acceso a la energía tiene una repercusión directa en la pobreza, generación de fuentes laborales, educación, contaminación y salud. Forman parte de la dimensión social la equidad y la salud (IAEA et al., 2008). A continuación se analizan los indicadores pertenecientes a la dimensión social.





Tabla 2.21. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión social seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.

Tema	Subtema	Código	Indicador Energético	Desarrollado en el presente trabajo.
Equidad	Accesibilidad	SOC1	Porcentajes de hogares muy dependientes de energías no comerciales	Si
	Asequibilidad	SOC2	Porcentaje de ingreso de los hogares dedicados a combustibles y electricidad	Si
	Disparidades	SOC3	Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos.	Si
	Seguridad	SOC4	Víctimas mortales de accidentes producida en la cadena de combustibles	No

Fuente: Elaboración propia a partir de (IAEA et al., 2008)

### 2.7.1. SOC1: Porcentaje de hogares (o de población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de energías no comerciales.

Este indicador se define como el porcentaje de hogares (o de población) sin acceso a servicios de energía comercial incluida la electricidad, o muy dependientes de variantes de la energía 'tradicional' no comercial, como la leña, los residuos agrícolas y el estiércol animal. Su fuente de información generalmente son las encuestas a hogares, (IAEA et al., 2008). El INEC en el VII Censo de Población y VI de Vivienda – 2010, VI censo de población y V de vivienda - 2001, V censo de población y IV de vivienda -1990 levantó la información necesaria en este indicador y la tiene a disposición del público en su sistema integrado de consultas (INEC, 2010), la desagregación de esta información llega a nivel nacional, provincia, cantón y parroquias.

En el presente trabajo se pretende establecer el porcentaje de hogares dependientes de energías no comerciales. En el caso del Ecuador la energía no comercial es la leña. Si bien este indicador no está relacionado directamente con el consumo de combustibles derivados de hidrocarburos, refleja una parte del total de combustibles utilizados por la población. Esta información complementaria aporta comprensión integral del consumo de combustibles.

Para el cálculo del porcentaje de hogares que utilizan leña como combustible se establece por la Ecuación (1).



$$PHL = \frac{NHL}{NHT} * 100$$

Ecuación (1)

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
PHL	Porcentaje de hogares que utilizan leña (%).	(INEC, 2010)
NHL	Número de hogares que utilizan leña.	(INEC, 2010)
HT	Número de hogares totales.	(INEC, 2010)

### 2.7.2. SOC2: Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad.

Este indicador tiene por finalidad evidenciar la asequibilidad de la energía para el hogar medio y para el segmento más pobre. Se relaciona con el desarrollo sostenible por lo significativo que es examinar el nivel de ingresos, la riqueza y la asequibilidad a los servicios energéticos. Guarda relación con otros indicadores de dimensión social y el precio de los combustibles. Se lo define como los gastos globales de energía comercial de los hogares para sus ingresos totales (IAEA et al., 2008)

En el presente estudio se determinará el porcentaje de ingreso que los hogares destinan a la compra de GLP. En Ecuador se ha publicado en el año 2006 el estudio denominado: Subsidio al Gas, Papel de Trabajo M.E.I.L. Nro. 15 (HEXAGON CONSULTORES, 2006), que analiza la asequibilidad de la población ecuatoriana al GLP. En el año 2014 se ha publicado el trabajo "Impacto en el bienestar de los hogares por una eliminación del subsidio al gas" (Campoverde, Aguirre, & Palacios, 2014) que tomando como fuente al INEC y su Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales (ENIGUR) del año 2012, Este estudio estableció el gasto promedio mensual en gas doméstico. La información contenida en estos trabajos sirven para establecer el indicador mencionado a nivel nacional y regional.

Es de aclarar que, no existen fuentes de datos que permitan el cálculo del indicador a nivel desagregado en las poblaciones en estudio.

Para el cálculo del porcentaje del ingreso que el 20 % de los hogares más pobres utilizan para la compra de GLP se utiliza la Ecuación (2).

$$PIUC = \frac{IUC}{IT} * 100$$

Ecuación (2)



Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
PIUC	Porcentaje de ingresos utilizados en la compra de GLP (%).	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)
IUC	Ingresos utilizados en la compra de GLP	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)
IT	Ingresos Totales	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)

### 2.7.3. SOC3: Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles

Este indicador tiene por finalidad proporcionar una evidencia de la disparidad y la asequibilidad energética, además presenta la estimación de la cantidad de electricidad y combustibles utilizados por los habitantes en relación con el nivel de ingresos. Se relaciona con el desarrollo sostenible porque sondea los ingresos, la riqueza y la asequibilidad a la energía para todos los habitantes. Se relaciona con el indicador de precio de energía y los indicadores sociales como la fracción de población sin acceso a la energía eléctrica o dependientes de las energías comerciales. Se lo define como el consumo de energía con referencia al segmento de ingresos de la población (IAEA et al., 2008).

En el presente trabajo se analizará la utilización de los combustibles en los hogares para cocinar. Los censos realizados en el país proporcionan la combinación de combustibles utilizados en los hogares y se puede establecer una tendencia de evolución. La información del combustible utilizado por los grupos de ingresos de la población ecuatoriana se puede extraer del trabajo: Subsidio al Gas, Papel de Trabajo M.E.I.L. Nro. 15, que servirá para establecer el indicador a nivel nacional y regional. Al igual que en el caso anterior, no existen fuentes de datos que permitan el cálculo del indicador en forma desagregada a nivel de provincia, cantón y parroquia en la jurisdicción de estudio.

Para el cálculo del tipo de combustible que consume la población por cada estrato económico se utilizará la Ecuación (3).

$$PCC = \frac{CCC}{CTC} * 100\%$$

Ecuación (3)

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
PCC	Porcentaje de combustible consumido (%).	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)
CCC	Cantidad de combustible consumido	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)
CTC	Consumo total de combustible	(HEXAGON CONSULTORES, 2006)



## 2.8. Indicadores Económicos.

Los indicadores pertenecientes a la dimensión económica se fundamentan en que el suministro de energía debe ser oportuno y apropiado. Esto por cuanto la energía es un recurso necesario para el desarrollo de los países así como para fomentar su crecimiento económico y social. Los indicadores económicos se dividen en dos ramas: patrones de uso y producción, y seguridad. En la Tabla 2.22 se muestran los indicadores económicos y se indica su selección para el desarrollo del presente trabajo.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.22. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión económica seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.**

Tema	Subtema	Código	Indicador Energético	Desarrollado en el presente trabajo.
Patrones de uso y producción	Uso global	ECO1	Uso de energía per capita	Si
	Productividad global	ECO2	Uso de energía por unidad de PIB	Si
		ECO3	Eficiencia de la conversión y distribución de energía	No
	Producción	ECO4	Relación reservas/ producción	No
	Producción	ECO5	Relación recursos/ producción	No
	Uso final	ECO6	Intensidades energéticas de la industria	Si
		ECO7	Intensidades energéticas del sector agrícola	No
		ECO8	Intensidades energéticas del sector comercial/de los servicios	No
	Uso final	ECO9	Intensidad energética de los hogares	Si
		ECO10	Intensidades energéticas del transporte	Si
	Diversificación (Combinación de combustibles)	ECO11	Porcentajes de combustibles en la energía y electricidad	No
	Diversificación (Combinación de combustibles)	ECO12	Porcentaje de energía no basada en el carbono en la energía y electricidad	No
	Diversificación (Combinación de combustibles)	ECO13	Porcentaje de energías renovables en la energía y electricidad	No
	Precios	ECO14	Precios de la energía de uso final por combustible y sector	No
Seguridad	Importaciones	ECO15	Dependencia de las importaciones netas de energía	No
	Reservas estratégicas de combustibles	ECO16	Reservas de combustibles críticos por consumo del combustible correspondiente	No

Fuente: Elaboración propia a partir de (IAEA et al., 2008)



### 2.8.1. ECO1: Uso de energía per cápita.

Este indicador tiene como finalidad establecer el grado de utilización de la energía por persona y evidencia las tendencias del uso de la energía y la intensidad energética de la población. Se relaciona con el desarrollo sostenible por su importancia en la prosperidad económica y la dotación de servicios vitales que incrementan las buenas condiciones de vida. Aun cuando la energía es vital para la prosperidad económica, su obtención, uso y subproductos causa impactos en el medio ambiente por el agotamiento del recurso y la contaminación que ocasionan. Se relaciona con otros indicadores económicos como el uso de energía por unidad de PIB, precios de la energía, intensidad energética, con los indicadores ambientales de efectos de gas de efecto invernadero, calidad de aire y generación de desechos y los sociales como el uso de energía en los hogares. Finalmente se lo define como la razón del uso anual del total de energía con respecto a la población (IAEA et al., 2008).

En el presente trabajo se propone estimar este indicador en términos del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural con información procesada de ARCH 2015. El dato de la población se utilizará de las proyecciones poblacionales del INEC (INEC, 2017).

Para el cálculo del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural per cápita, se utiliza la Ecuación (4).

$$CHPC = \frac{CHT}{NHAB}$$

Ecuación (4)

Donde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
CHPC	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural per cápita. (BEP/HABITANTE).	Elaboración propia a partir de ARCH 2015.
CHT	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural. (BEP)	Elaboración propia a partir de ARCH 2015.
NHAB	Número de habitantes.	(INEC, 2017).

### 2.8.2. ECO2: Uso de energía por unidad PIB.

Este indicador evidencia la utilización de energía respecto al PIB y nos proporciona una razón entre el consumo de energía y el bienestar económico de los habitantes. Se relaciona con el desarrollo sostenible porque la energía es fundamental para el desarrollo económico y social, sin embargo debe tomarse conciencia que la utilización de combustibles es la causa principal de la polución atmosférica y el cambio climático. Uno de los objetivos del desarrollo sostenible es que la producción se incremente pero se desacople del uso continuo de energía, motivando de esta manera la eficiencia energética. No existen a nivel mundial tratados gubernamentales e internacionales que normen el consumo de energía por unidad PIB, pero es un requisito

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



del Programa 21,<sup>3</sup> el buscar la forma de incrementar la economía y bajar el consumo de combustibles. Este indicador se relaciona con otros indicadores como la intensidad energética por sectores productivos y transporte, también se relaciona con la emisión de gases de efecto invernadero. El indicador se define como la razón entre la energía consumida y el PIB, y proporciona el consumo de energía respecto a la productividad.

En Ecuador la fuente de información del PIB es el Sistema de Información macroeconómica del Banco Central del Ecuador. Sin embargo los valores publicados de este indicador no se los tiene desagregado a un nivel de provincia y cantón. En su lugar el Banco Central ha publicado el Valor Agregado Bruto con información desagregada a nivel cantonal (BCE, 2016).

Si partimos de las consideraciones metodológicas del BCE (BCE, 2011), que propone el cálculo del PIB mediante la Ecuación (5).

$$PIB = VAB + DA + IMP + IVA$$

Ecuación (5)

Dónde:

Sigla	Significado
PIB	Producto Interno Bruto
VAB	Valor Agregado Bruto
DA	Derechos Arancelarios
IMP	Otros impuestos sobre importaciones
IVA	Impuesto al Valor Agregado

Se observa que el VAB forma parte del PIB y es un valor que se dispone a un nivel desagregado por provincia y cantón, por esta razón para la estimación del indicador ECO2 utilizaremos el valor del VAB.

Para el cálculo del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, se utiliza la Ecuación (6).

$$CHPV = \frac{CHT}{VAB}$$

Ecuación (6)

---

<sup>3</sup> Programa 21 es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, Gobiernos y Grupos Principales de cada zona en la cual el ser humano influya en el medio ambiente. (ONU, 2017)



Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
CHPV	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad VAB. (BEP/1000 USD)	Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017)
CHT	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural. (BEP)	ARCH 2015
VAB	Valor agregado Bruto. (1000 USD).	Sistema de Información macroeconómica del Banco Central del Ecuador (BCE, 2017)

### 2.8.3. ECO6: Intensidad energética de la industria.

El sector manufacturero consume una gran cantidad de energía y este indicador evidencia el total de energía utilizada por el valor agregado correspondiente, también proporciona información sobre la eficiencia energética del sector. Se relaciona con el desarrollo sostenible porque permite la determinación de la eficiencia energética y puede evidenciar el comportamiento de la intensidad energética en los estados. Un incremento en la mejora de la intensidad energética industrial procura una optimización del uso de recursos y por ende una disminución de impactos ambientales negativos. Este indicador se relaciona con otros indicadores de uso total de energía y emisiones de gases de efecto invernadero. Finalmente se lo define como la utilización de energía por unidad de valor agregado producido (IAEA et al., 2008).

Para el cálculo del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, se utiliza la Ecuación (7).

$$CHPVI = \frac{CHT}{VAB} * 100$$

Ecuación (7)

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
CHPVI	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural realizado por el sector industrial por unidad VAB.	Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017)
CHT	Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural realizado por el sector industrial. (BEP)	ARCH 2015
VAB	Valor agregado Bruto. (1000 USD)	Sistema de Información macroeconómica del Banco Central del Ecuador (BCE, 2017)





#### 2.8.4. ECO9: Intensidad energética de los hogares.

Este indicador permite comprobar la utilización de la energía en los hogares. Se relaciona con el desarrollo sostenible por la relevancia del sector en el consumo total de energía y porque su modelo de consumo es bien definido. Una mejora en la eficiencia energética en este sector se traduce en una imperiosa necesidad de muchos estados. Se relaciona con los indicadores de intensidad energética, con los de usos total de energía y con la emisión de gases de efectos invernadero. Finalmente se define este indicador como el consumo de energía en los hogares, para lo cual se debe considerar los combustibles de fuentes de energía comercial y no comercial (IAEA et al., 2008).

Si bien el presente indicador plantea estimar la intensidad energética de los hogares en base al uso total de energía (electricidad, leña, combustibles derivados de hidrocarburos, etc.), para el presente trabajo se propone la estimación de intensidad energética de los hogares correspondiente a las actividades de cocinar y calentar agua mediante la utilización de GLP.

Para el cálculo del consumo de GLP por hogar se utilizará la Ecuación (8). La información se obtendrá de la facturación de GLP a los depósitos de distribución de GLP en cilindros en el sector doméstico (residencial) y la facturación de GLP por parte de las comercializadoras a las estaciones centralizadas en el sector doméstico y residencial. Además se complementará con datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda del año 2010, en lo que se refiere a la energía utilizada para cocinar en los hogares ecuatorianos, el número de hogares y el promedio de personas que lo componen. Los datos de población se utilizarán de la proyección de población para el año 2015 del INEC.

$$CGLPH = \frac{CGLPD * NPHH * 100}{POB * \%H}$$

Ecuación (8)

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
CGLPH.	Consumo de GLP por hogar (BEP/HOGAR)	Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (INEC, 2010, 2016a).
CGLPD.	Cantidad de GLP consumido (BEP)	ARCH 2015.
POB	Población. (Número de habitantes)	Proyección de población para el año 2015, (INEC, 2017)
NPHH	Número promedio de habitantes por hogar. (Número de habitantes)	VII Censo de población y VI de vivienda 2010, (INEC, 2010)
%H	Porcentaje de hogares que utilizan GLP para cocinar.	VII Censo de población y VI de vivienda 2010, (INEC, 2010)



### 2.9. Indicadores Ambientales.

La generación, distribución y uso de energía repercute sobre el medio ambiente a nivel del hogar, local, nacional, regional y mundial, su impacto ambiental está influenciado por la forma de su producción y uso, de la mezcla de combustibles utilizadas y la normativa que regule su uso. Los indicadores ambientales se clasifican en tres temas, atmósfera, agua y suelo. Los asuntos de la atmósfera son el cambio climático y la calidad del aire. La utilización de la energía repercute en el agua y tierra ocasionando degradación y acidificación de los suelos que tienen sus consecuencias en la calidad del agua, en los bosques y en la producción agropecuaria (IAEA et al., 2008)

En la Tabla 2.23 se muestran los indicadores ambientales y se indica su selección para el desarrollo del presente trabajo.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 2.23. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible de la dimensión económica seleccionados para el desarrollo del presente trabajo.**

Tema	Subtema	Código	Indicador energético	Desarrollado en el presente trabajo
Atmósfera	Cambio climático	ENV1	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de energía, per cápita y por unidad de PIB	Si
		ENV2	Concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos en zonas urbanas	No
		ENV3	Emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de los sistemas energéticos	No
Agua	Calidad del agua	ENV4	Descargas de contaminantes en efluentes líquidos procedentes de los sistemas energéticos incluidas las descargas de petróleo	No
Tierra	Calidad de los suelos	ENV5	Zonas del suelo en las que la acidificación supera la carga crítica	No
	Bosques	ENV6	Tasa de deforestación atribuida al uso de energía	No
	Generación y gestión de desechos sólidos	ENV7	Relación entre la generación de desechos sólidos y las unidades de energía producida	No
		ENV8	Relación entre los desechos sólidos adecuadamente evacuados y el total de desechos sólidos generados	No
	ENV9	Relación entre los desechos sólidos radiactivos y las unidades de energía producida	No	
	ENV10	Relación entre los desechos sólidos radiactivos en espera de evacuación y el total de desechos sólidos radiactivos	No	

Fuente: Elaboración propia a partir de (IAEA et al., 2008)

### 2.9.1. ENV1: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de la energía per cápita y por unidad de PIB.

Este indicador estima las emisiones de GEI per cápita y por unidad de PIB ocasionadas por la generación, transformación y uso de la energía, y que están relacionadas con el efecto invernadero. Se relaciona con el Desarrollo Sostenible porque la acumulación de GEI en la atmósfera ocasiona el calentamiento global del planeta, en el Siglo XX se incrementó en 0,6 °C la temperatura media de la corteza terrestre. Se relaciona con los indicadores económicos como el uso de energía per cápita



y por unidad PIB y el indicador ambiental de emisiones de contaminantes atmosféricos. Finalmente este indicador estima la cantidad de CO<sub>2</sub> originado en la combustión de los combustibles utilizando el coeficiente de emisión de CO<sub>2</sub> correspondiente a cada uno de ellos (IAEA et al., 2008).

En el presente trabajo se realizará la estimación de la emisión de GEI per cápita en función del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, para lo cual se utilizará la Ecuación (9).

$$GEIPC = \frac{CGEI}{POB}$$

Ecuación (9)

Donde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
GEIPC	Emisión de Gases de Efecto Invernadero per cápita (Ton/hab).	Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (INEC, 2017)
CGEI	Emisión de Gases de Efecto Invernadero (toneladas de CO <sub>2</sub> ).	Elaboración propia a partir de ARCH 2015
POB	Población, (número de habitantes)	Proyección de población para el año 2015, (INEC, 2017)

La estimación de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero (CGEI), se realizará mediante el “Método de Referencia” sugerido en el manual de estadísticas energéticas de OLADE (García, 2011). En este caso se recomienda la utilización de la Ecuación (10).

$$CGEI = FE * (CA * FO - CNE * FA) * \frac{44}{12 * 1000}$$

Ecuación (10)

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
CGEI	Cantidad de CO <sub>2</sub> emitida a la atmósfera (Giga gramos)	
FE	Factor de emisión de carbono (tC/TJ)	(García, 2011)
CA	Consumo aparente del combustible (TJ)	ARCH 2015
FO	Fracción de carbono oxidado	(García, 2011)
CNE	Consumo no energético del combustible	No aplica
FA	Fracción de carbono almacenado	No aplica

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



Para la estimación de la emisión de GEI por unidad de VAB se utilizará la Ecuación (11).

$$GEI\ VAB = \frac{CGEI}{VAB}$$

**Ecuación (11)**

Dónde:

Sigla	Significado	Fuente de datos
GEI VAB	Emisión de Gases de Efecto Invernadero por VAB (Ton/1000 USD).	Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (INEC, 2017)
CGEI	Emisión de Gases de Efecto Invernadero (toneladas de CO <sub>2</sub> ).	Elaboración propia a partir de ARCH 2015
VAB	Valor agregado Bruto. (1000 USD)	Sistema de Información macroeconómica del Banco Central del Ecuador (BCE, 2017)

La estimación de la Emisión de Gases de Efecto Invernadero (CGEI), se realizará mediante el “Método de Referencia” sugerido en el manual de estadísticas energéticas de OLADE (García, 2011). En este caso se recomienda la utilización de la Ecuación (10).



## Capítulo III

### 3. Análisis de Resultados.

A continuación se procede a recopilar la información, procesarla y elaborar las tablas que contiene la estimación de los indicadores planteados. Se debe mencionar que los indicadores sociales: SOC 1, SOC 2 y SOC 3 fueron ya calculados y se los recopiló e incorporó al presente trabajo desde sus respectivas fuentes aquí citadas. Los indicadores económicos: ECO 1, ECO 2, ECO 6 Y ECO 9 y el indicador ambiental ENV 1 fueron calculados en el presente trabajo, en base a la información aquí procesada y la información complementaria para la estimación de los mismos se extrajo de las fuentes citadas.

#### 3.1. Aplicación y estimación de los indicadores de desarrollo sostenible a nivel nacional y local.

##### 3.1.1. SOC1: Porcentaje de hogares muy dependientes de energías no comerciales (leña).

El indicador nacional y por provincia se recopiló desde las bases de datos del INEC y se muestra en la Tabla 3.1, estos valores graficados se observan en el Gráfico 3.1. El indicador correspondiente a los cantones de la provincia de Azuay se muestra en la Tabla 3.2. El indicador correspondiente a los cantones de la provincia de Cañar se muestra en la Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

Tabla 3.3 y los indicadores que corresponden a los cantones de Morona Santiago se muestran en la Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

Tabla 3.4.

**Tabla 3.1. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) a nivel nacional y provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.**

Provincia	1990	2001	2010
	%	%	%
Ecuador	27.17	13.02	6.8
Azuay	33.32	13.12	5.58
Cañar	36.91	13.74	6.62
Morona Santiago	52.44	38.82	27.3

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Gráfico 3.1. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) a nivel nacional y provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.**

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

**Tabla 3.2. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Azuay.**

Cantón	1990	2001	2010
	%	%	%
CHORDELEG	-	24.14	8.03
CUENCA	21.56	6.65	2.97
EL PAN	-	24.07	9.80
GIRON	51.55	18.01	11.06
GUACHAPALA	-	19.73	8.60
GUALACEO	49.56	22.93	11.79
NABON	76.84	57.22	23.15
OÑA	-	51.45	25.00
PAUTE	43.17	16.81	6.95
PUCARA	49.13	24.61	22.73
SAN FERNANDO	52.00	11.92	6.17
SANTA ISABEL	57.81	30.57	12.22
SEVILLA DE ORO	-	12.09	3.20
SIGSIG	62.83	39.50	16.73
<b>TOTAL - AZUAY</b>	<b>33.32</b>	<b>13.12</b>	<b>5.58</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.3. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Cañar.**

Cantón	1990 %	2001 %	2010 %
AZOGUES	41.71	13.07	5.90
BIBLIAN	34.18	11.54	5.84
CAÑAR	45.76	20.57	10.70
DELEG		46.07	22.82
EL TAMBO		11.21	5.97
LA TRONCAL	10.99	1.68	1.02
SUSCAL		12.39	8.34
<b>TOTAL - CAÑAR</b>	<b>36.91</b>	<b>13.74</b>	<b>6.62</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

**Tabla 3.4. Porcentaje de consumo de combustibles tradicionales (leña) en los cantones de la provincia de Morona Santiago.**

Cantón	1990 %	2001 %	2010 %
GUALAQUIZA	53.61	32.26	17.03
HUAMBOYA		75.12	46.44
LIMON INDANZA	55.45	38.13	20.93
LOGROÑO		57.40	37.74
MORONA	56.15	31.60	15.94
PABLO VI		36.10	21.00
SAN JUAN BOSCO		30.43	21.09
SANTIAGO	52.04	30.44	12.57
SUCUA	43.10	20.37	12.91
TAISHA		89.04	89.83
TIWINTZA			47.71
<b>TOTAL MORONA SANTIAGO</b>	<b>52.44</b>	<b>38.82</b>	<b>27.30</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de (INEC, 2010).

### 3.1.2. SOC2: Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad.

Este indicador se extrajo del documento “Subsidio al Gas” de HEXAGON consultores (HEXAGON CONSULTORES, 2006), los resultados se muestran en la Tabla 3.5. La información aquí disponible se encuentra desagregada a nivel nacional únicamente. No existen estudios actualizados a la fecha que permitan establecer este indicador. El Porcentaje de gasto en el sector eléctrico no se trata en el presente trabajo.





Tabla 3.5. Gasto promedio en GLP por regiones y quintiles de pobreza.

	Gasto en dólares al mes en GLP	% Gasto de GLP	N° de Cilindros	Hogares que compraron GLP en el último mes.
País	2,58	0,79	1,43	2 752 715
Urbano	2,56	1,42	1,42	1 982 742
Rural	2,63	1,17	1,46	769 973
Sierra	2,69	0,76	1,49	1 319 010
Costa	2,43	0,8	1,35	1 329 454
Amazonía	2,99	1,05	1,66	104251
No pobre	2,66	0,52	1,48	1 642 508
Pobre	2,46	1,19	1,37	1 110 206
20% más pobre	2,4	1,56	1,33	347 830
2do Quintil	2,46	1,07	1,37	529 627
3er Quintil	2,54	0,81	1,41	596 286
4to Quintil	2,47	0,59	1,37	611 166
20% más rico	2,89	0,34	1,6	667 806

Fuente: INEC ECV quinta ronda, año 2005.

Elaboración: Hexagon Consultores (HEXAGON CONSULTORES, 2006)

### 3.1.3. SOC3: Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles

El indicador nacional y por provincia se recopiló desde las bases de datos del INEC, el uso de combustibles en los hogares en función del porcentaje de hogares ecuatorianos y el tipo de combustible utilizado como fuente de energía, se muestra en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Porcentaje de hogares para cocinar en los hogares ecuatorianos.

Fuente de energía	1990 % de hogares	2001 % de hogares	2010 % de hogares
GLP	67.36	84.50	90.97
Leña	27.17	13.02	6.81
Electricidad	1.22	0.80	0.43
Otro (Ej. Gasolina, kerex o diesel etc)	2.78	0.54	0.01
No cocina	1.47	1.14	1.77

Fuente: Elaboración propia, con información procesada de (INEC, 2010)

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



La evolución de la utilización de GLP para cocinar, en función del porcentaje de hogares que lo usaron como de energía para cocción de alimentos en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestra en la Tabla 3.7.

**Tabla 3.7. Porcentaje de hogares que consumieron GLP para cocción de alimentos en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional.**

Provincia	1990 % de hogares	2001 % de hogares	2010 % de hogares
Azuay	62.04	85.50	93.11
Cañar	57.44	84.34	91.74
Morona Santiago	43.92	58.25	70.78
Total Ecuador	67.36	84.50	90.97

Fuente: Elaboración propia, con información procesada de (INEC, 2010)

La utilización del combustible en función del porcentaje de hogares y su nivel de ingresos se extrajo del documento “Subsidio al Gas” de HEXAGON consultores, los resultados se muestran en Tabla 3.8. En este caso la información aquí disponible se encuentra desagregada a nivel nacional y por región geográfica.

**Tabla 3.8 Fuente de energía para cocinar en Ecuador, por regiones y quintiles.**

	GLP	Leña o carbón	Electricidad	Otro	Total	Hogares
País	90,8%	8,8%	0,3%	0,1%	100%	3 247 927
Urbano	98,5%	1,0%	0,4%	0,0%	100%	2 244 231
Rural	73,8%	25,9%	0,1%	0,2%	100%	1 003 696
Sierra	88,4%	11,2%	0,2%	0,2%	100%	1 520 097
Costa	94,0%	5,5%	0,4%	0,0%	100%	1 590 958
Amazonía	80,1%	19,9%	0,0%	0,0%	100%	136 872
No pobre	97,0%	2,6%	0,4%	0,0%	100%	1 847 501
Pobre	82,4%	17,2%	0,2%	0,2%	100%	1 400 426
20% más pobre	68,0%	31,7%	0,0%	0,3%	100%	515 596
2do Quintil	89,6%	10,4%	0,0%	0,0%	100%	623 404
3er Quintil	93,7%	5,7%	0,6%	0,0%	100%	666 114
4to Quintil	97,5%	2,1%	0,3%	0,1%	100%	678 882
20% más rico	98,2%	1,4%	0,4%	0,0%	100%	763 931

Fuente: INEC ECV quinta ronda, año 2005.

Elaboración: Hexagon Consultores (HEXAGON CONSULTORES, 2006)



### 3.1.4. ECO1: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural per cápita.

Se estima la razón del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos por número de habitantes de la población, con base al año 2015. El indicador calculado a nivel nacional y por provincia se muestra en Tabla 3.9, el indicador correspondiente a los cantones de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestran en Tabla 3.10, Tabla 3.11 y Tabla 3.12 y Tabla 3.13 respectivamente.

**Tabla 3.9. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015.**

Provincia	Combustibles BEP	Población 2015 N° habitantes	Consumo per capita BEP/habitante
AZUAY	3 853 956	781 619	4.93
CAÑAR	1 295 278	258 450	5.01
MORONA SANTIAGO	413 171	167 521	2.47
TOTAL REGIONAL	5 562 404	1 207 590	4.61
TOTAL ECUADOR	79 293 078	16 278 844	4.87

Fuente: Elaboración propia, a partir de (INEC, 2017) y ARCH-2015.

**Tabla 3.10. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Combustibles BEP	Población 2015 N° habitantes	Consumo per capita BEP/habitante
CHORDELEG	43 508	14 150	3.1
CUENCA	3 234 840	580 706	5.6
EL PAN	1 815	3 149	0.6
GIRON	33 037	13 175	2.5
GUACHAPALA	1 277	3 720	0.3
GUALACEO	109 108	46 954	2.3
NABON	35 057	17 017	2.1
OÑA	2 694	3 943	0.7
PAUTE	95 871	27 983	3.4
PUCARA	25 969	10 596	2.5
SAN FERNANDO	3 472	4 186	0.8
SANTA ISABEL	176 422	20 124	8.8
SEVILLA DE ORO	37 083	6 529	5.7
SIGSIG	53 803	29 387	1.8
TOTAL AZUAY	3 853 956	781 619	4.93

Fuente: Elaboración propia, a partir de (INEC, 2017) y ARCH-2015.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.11. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Combustibles BEP	Población 2015 N° habitantes	Consumo per capita BEP/habitante
AZOGUES	484 584	79 917	6.1
BIBLIAN	74 091	22 889	3.2
CAÑAR	190 991	65 729	2.9
DELEG	811	6 626	0.1
EL TAMBO	74 045	11 153	6.6
LA TRONCAL	460 442	66 266	6.9
SUSCAL	10 313	5 870	1.8
<b>TOTAL CAÑAR</b>	<b>1 295 278</b>	<b>258 450</b>	<b>5.0</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de (INEC, 2017) y ARCH-2015.

**Tabla 3.12. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Combustibles BEP	Población 2015 N° habitantes	Consumo per capita BEP/habitante
GUALAQUIZA	46 006	18 901	2.4
HUAMBOYA	4 615	10 507	0.4
LIMON INDANZA	53 075	10 365	5.1
LOGROÑO	14 174	6 800	2.1
MORONA	165 888	50 292	3.3
PABLO VI	-	2 354	-
SAN JUAN BOSCO	12 964	4 543	2.9
SANTIAGO	45 545	10 463	4.4
SUCUA	66 112	21 491	3.1
TAISHA	732	22 802	0.0
TIWINTZA	4 059	9 003	0.5
<b>TOTAL MORONA SANTIAGO</b>	<b>413 171</b>	<b>167 521</b>	<b>2.47</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de (INEC, 2017) y ARCH-2015.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.13. Consumo per cápita de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en los cantones de la regional Azuay ordenados en función del indicador per cápita, año 2015.**

Provincia	Cantón	Combustibles	Población 2015	Consumo per capita
		BEP	N° habitantes	BEP/habitante
AZUAY	SANTA ISABEL	176 422	20 124	8.8
CAÑAR	LA TRONCAL	460 442	66 266	6.9
CAÑAR	EL TAMBO	74 045	11 153	6.6
CAÑAR	AZOGUES	484 584	79 917	6.1
AZUAY	SEVILLA DE ORO	37 083	6 529	5.7
AZUAY	CUENCA	3 234 840	580 706	5.6
MORONA SANTIAGO	LIMON INDANZA	53 075	10 365	5.1
MORONA SANTIAGO	SANTIAGO	45 545	10 463	4.4
AZUAY	PAUTE	95 871	27 983	3.4
MORONA SANTIAGO	MORONA	165 888	50 292	3.3
CAÑAR	BIBLIAN	74 091	22 889	3.2
MORONA SANTIAGO	SUCUA	66 112	21 491	3.1
AZUAY	CHORDELEG	43 508	14 150	3.1
CAÑAR	CAÑAR	190 991	65 729	2.9
MORONA SANTIAGO	SAN JUAN BOSCO	12 964	4 543	2.9
AZUAY	GIRON	33 037	13 175	2.5
AZUAY	PUCARA	25 969	10 596	2.5
MORONA SANTIAGO	GUALAQUIZA	46 006	18 901	2.4
AZUAY	GUALACEO	109 108	46 954	2.3
MORONA SANTIAGO	LOGROÑO	14 174	6 800	2.1
AZUAY	NABON	35 057	17 017	2.1
AZUAY	SIGSIG	53 803	29 387	1.8
CAÑAR	SUSCAL	10 313	5 870	1.8
AZUAY	SAN FERNANDO	3 472	4 186	0.8
AZUAY	OÑA	2 694	3 943	0.7
AZUAY	EL PAN	1 815	3 149	0.6
MORONA SANTIAGO	TIWINTZA	4 059	9 003	0.5
MORONA SANTIAGO	HUAMBOYA	4 615	10 507	0.4
AZUAY	GUACHAPALA	1 277	3 720	0.3
CAÑAR	DELEG	811	6 626	0.1
MORONA SANTIAGO	TAISHA	732	22 802	0.0
MORONA SANTIAGO	PABLO VI	-	2 354	0.0

Fuente: Elaboración propia, a partir de (INEC, 2017) y ARCH-2015.

### 3.1.5. ECO2: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas Natural por unidad VAB.

Se estimará la razón del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos por unidad de VAB producida por la población, con base al año 2015. El indicador calculado a nivel nacional y por provincia se muestra en la Tabla 3.14. El indicador

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



correspondiente a los cantones de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestra en la Tabla 3.15, Tabla 3.16, Tabla 3.17 y Tabla 3.18 respectivamente.

**Tabla 3.14. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015.**

Provincia/Región/ País	Consumo de energía BEP	VAB Miles de dólares	Intensidad energética BEP/miles de dólares
AZUAY	3 853 956	4 844 109	0.80
CAÑAR	1 295 278	980 272	1.32
MORONA SANTIAGO	413 171	422 757	0.98
TOTAL REGIONAL	5 562 404	6 247 138	0.89
TOTAL ECUADOR	79 293 078	92 746 412	0.85

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

**Tabla 3.15. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Consumo de energía BEP	VAB Miles de dólares	Intensidad energética BEP/miles de dólares
CHORDELEG	43 508	18 789	2.32
CUENCA	3 234 840	4 309 226	0.75
EL PAN	1 815	6 303	0.29
GIRON	33 037	24 673	1.34
GUACHAPALA	1 277	8 232	0.16
GUALACEO	109 108	85 431	1.28
NABON	35 057	19 903	1.76
OÑA	2 694	6 279	0.43
PAUTE	95 871	65 711	1.46
PUCARA	25 969	12 395	2.10
SAN FERNANDO	3 472	9 250	0.38
SANTA ISABEL	176 422	41 399	4.26
SEVILLA DE ORO	37 083	197 540	0.19
SIGSIG	53 803	38 977	1.38
TOTAL AZUAY	3 853 956	4 844 109	0.80

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.16. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Consumo de energía		VAB Miles de dólares	Intensidad energética BEP/miles de dólares
	BEP			
AZOGUES	484 584		387 731	1.25
BIBLIAN	74 091		66 619	1.11
CAÑAR	190 991		148 986	1.28
DELEG	811		13 157	0.06
EL TAMBO	74 045		46 376	1.60
LA TRONCAL	460 442		305 039	1.51
SUSCAL	10 313		12 365	0.83
TOTAL CAÑAR	1 295 278		980 272	1.32

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

**Tabla 3.17 Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015.**

Cantón	Consumo de energía		VAB Miles de dólares	Intensidad energética BEP/miles de dólares
	BEP			
GUALAQUIZA	46 006		44 241	1.04
HUAMBOYA	4 615		15 889	0.29
LIMON INDANZA	53 075		28 002	1.90
LOGROÑO	14 174		11 679	1.21
MORONA	165 888		182 964	0.91
PABLO VI	-		5 722	-
SAN JUAN BOSCO	12 964		12 379	1.05
SANTIAGO	45 545		27 676	1.65
SUCUA	66 112		59 428	1.11
TAISHA	732		24 206	0.03
TIWINTZA	4 059		10 570	0.38
TOTAL MORONA SANTIAGO	413 171		422 757	0.98

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.18. Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB en los cantones de la regional Azuay, ordenados en función del indicador per cápita, año 2015.**

Cantón	Provincia	Consumo de	VAB	Intensidad
		energía BEP	Miles de dólares	energética BEP/miles de dólares
SANTA ISABEL	AZUAY	176 422	41 399	4.26
CHORDELEG	AZUAY	43 508	18 789	2.32
PUCARA	AZUAY	25 969	12 395	2.10
LIMON INDANZA	MORONA SANTIAGO	53 075	28 002	1.90
NABON	AZUAY	35 057	19 903	1.76
SANTIAGO	MORONA SANTIAGO	45 545	27 676	1.65
EL TAMBO	CAÑAR	74 045	46 376	1.60
LA TRONCAL	CAÑAR	460 442	305 039	1.51
PAUTE	AZUAY	95 871	65 711	1.46
SIGSIG	AZUAY	53 803	38 977	1.38
GIRON	AZUAY	33 037	24 673	1.34
CAÑAR	CAÑAR	190 991	148 986	1.28
GUALACEO	AZUAY	109 108	85 431	1.28
AZOGUES	CAÑAR	484 584	387 731	1.25
LOGROÑO	MORONA SANTIAGO	14 174	11 679	1.21
SUCUA	MORONA SANTIAGO	66 112	59 428	1.11
BIBLIAN	CAÑAR	74 091	66 619	1.11
SAN JUAN BOSCO	MORONA SANTIAGO	12 964	12 379	1.05
GUALAQUIZA	MORONA SANTIAGO	46 006	44 241	1.04
MORONA	MORONA SANTIAGO	165 888	182 964	0.91
SUSCAL	CAÑAR	10 313	12 365	0.83
CUENCA	AZUAY	3 234 840	4 309 226	0.75
OÑA	AZUAY	2 694	6 279	0.43
TIWINTZA	MORONA SANTIAGO	4 059	10 570	0.38
SAN FERNANDO	AZUAY	3 472	9 250	0.38
HUAMBOYA	MORONA SANTIAGO	4 615	15 889	0.29
EL PAN	AZUAY	1 815	6 303	0.29
SEVILLA DE ORO	AZUAY	37 083	197 540	0.19
GUACHAPALA	AZUAY	1 277	8 232	0.16
DELEG	CAÑAR	811	13 157	0.06
TAISHA	MORONA SANTIAGO	732	24 206	0.03
PABLO VI	MORONA SANTIAGO	-	5 722	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).





### 3.1.6. ECO3: Intensidad energética de la industria.

Se estima para el sector industrial la razón de su consumo de combustibles derivados de hidrocarburos por unidad de VAB producida, con base al año 2015. El indicador calculado a nivel nacional y por provincia se muestra en la Tabla 3.19, el indicador correspondiente a los cantones de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestran, Tabla 3.20, Tabla 3.21 y Tabla 3.22 respectivamente.

**Tabla 3.19. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en Ecuador y las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, Año 2015.**

Provincia	Consumo de combustibles en el sector industrial BEP	VAB generado en el sector industrial Miles de dólares	Intensidad energética en el sector industrial BEP/miles de dólares
AZUAY	801 761	879 291	0.91
CAÑAR	383 328	44 665	8.58
MORONA SANTIAGO	22 973	9 439	2.43
TOTAL REGIONAL	1 208 062	933 395	1.29
TOTAL ECUADOR	27 635 231	14 564 848	1.90

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

**Tabla 3.20. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay. Año 2015.**

Cantón	Consumo de combustibles en el sector industrial BEP	VAB generado en el sector industrial Miles de dólares	Intensidad energética en el sector industrial BEP/miles de dólares
CHORDELEG	6	997	0.01
CUENCA	740 069	871 408	0.85
EL PAN	0	23	0.00
GIRON	11	589	0.02
GUACHAPALA	146	24	6.01
GUALACEO	746	4 778	0.16
NABON	856	94	9.10
OÑA	0	60	0.00
PAUTE	9 575	404	23.70
PUCARA	19 626	34	584.54
SAN FERNANDO	0	32	0.00
SANTA ISABEL	8 600	472	18.23
SEVILLA DE ORO	18 398	144	127.78
SIGSIG	3 728	233	16.02
TOTAL AZUAY	801 761	879 291	0.91

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.21. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar. Año 2015.**

Cantón	Consumo de	VAB generado en	Intensidad
	combustibles en el sector industrial BEP	el sector industrial Miles de dólares	energética en el sector industrial BEP/miles de dólares
AZOGUES	197 910	8 072	24.5
BIBLIAN	48	728	0.07
CAÑAR	1 379	3 882	0.36
DELEG	811	27	30.17
EL TAMBO	7	48	0.14
LA TRONCAL	183 173	31 897	5.74
SUSCAL	0	11	0.00
<b>TOTAL CAÑAR</b>	<b>383 328</b>	<b>44 665</b>	<b>8.58</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

**Tabla 3.22. Consumo del sector industrial de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad de VAB, en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago. Año 2015.**

Cantón	Consumo de	VAB generado en	Intensidad
	combustibles en el sector industrial BEP	el sector industrial Miles de dólares	energética en el sector industrial BEP/miles de dólares
GUALAQUIZA	2 837	1 566	1.81
HUAMBOYA	846	612	1.38
LIMON INDANZA	0	576	0.00
LOGROÑO	856	396	2.16
MORONA	13 983	2 415	5.79
PABLO VI	-	516	0.00
SAN JUAN BOSCO	2 377	94	25.39
SANTIAGO	2	382	0.00
SUCUA	95	2 412	0.04
TAISHA	572	472	1.21
TIWINTZA	1 405	-	-
<b>TOTAL MORONA SANTIAGO</b>	<b>22 973</b>	<b>9 439</b>	<b>2.43</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2017).

### 3.1.7. ECO9: Intensidad energética de los hogares.

Se estimará la intensidad energética en los hogares correspondiente a la actividad de cocinar y calentar agua mediante la utilización de GLP, el indicador calculado a nivel nacional y por provincia se muestra en la Tabla 3.23, el indicador correspondiente a los

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



cantones de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestran en Tabla 3.24, Tabla 3.25, Tabla 3.26 y Tabla 3.27 respectivamente.

**Tabla 3.23. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional.**

Provincia	Población 2015	Número promedio de habitantes por hogar	Número de hogares	Porcentaje de hogares que usan GLP	Consumo anual de GLP	Consumo mensual de GLP por hogar	Consumo mensual de GLP por hogar	Consumo mensual de GLP por hogar
	N° habitantes	N° habitantes	N° hogares	%	BEP	BEP/hogar	kg/hogar	N° Cilindros de 15 kg/hogar
AZUAY	781 619	3.73	209 549	93.11	573 448	0.24	32.1	2.14
CAÑAR	258 450	3.82	67 657	91.74	155 764	0.21	27.4	1.83
MORONA SANTIAGO	167 521	4.35	38 511	70.78	53 237	0.16	21.3	1.42
TOTAL REGIONAL	1 207 590	3.82	315 717	90.09	782 449	0.23	30.0	2.00
TOTAL ECUADOR	16 278 844	3.78	4 306 572	90.97	7 352 608	0.16	20.5	1.37

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

**Tabla 3.24. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Azuay.**

Cantón	Población 2015	Número promedio de habitantes por hogar	Número de hogares	Porcentaje de hogares que usan GLP	Consumo de GLP	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar
	N° habitantes	N° habitantes	N° hogares	%	BEP	BEP/hogar	kg/hogar	Cilindro de 15 kg/hogar
CHORDELEG	14 150	3.7	3 804	91	11 304	3.3	35.6	2.4
CUENCA	580 706	3.7	155 685	96	436 915	2.9	32.0	2.1
EL PAN	3 149	3.2	984	90	1 815	2.1	22.5	1.5
GIRON	13 175	3.6	3 670	88	9 753	3.0	32.9	2.2
GUACHAPALA	3 720	3.5	1 057	91	1 130	1.2	12.9	0.9
GUALACEO	46 954	3.9	12 102	87	29 538	2.8	30.5	2.0
NABON	17 017	3.8	4 443	76	4 826	1.4	15.6	1.0
OÑA	3 943	3.3	1 210	74	2 694	3.0	32.8	2.2
PAUTE	27 983	3.7	7 604	92	21 402	3.1	33.4	2.2
PUCARA	10 596	4.0	2 623	76	6 342	3.2	34.7	2.3
SAN FERNANDO	4 186	3.6	1 160	93	3 472	3.2	35.1	2.3
SANTA ISABEL	20 124	3.7	5 439	86	15 125	3.2	35.1	2.3
SEVILLA DE ORO	6 529	3.5	1 855	94	3 622	2.1	22.8	1.5
SIGSIG	29 387	3.8	7 816	83	25 510	4.0	43.1	2.9
TOTAL AZUAY	781 619	3.7	209 549	93	573 448	2.94	32.1	2.1

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.25. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Cañar.**

Cantón	Población 2015	Número promedio de habitantes por hogar	Número de hogares	Porcentaje de hogares que usan GLP	Consumo de GLP	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar
	N° habitantes	N° habitantes	N° hogares	%	BEP	BEP/hogar	kg/hogar	Cilindro de 15 kg/hogar
AZOGUES	79 917	3.82	20 921	93	63 671	3.3	35.7	2.4
BIBLIAN	22 889	3.54	6 466	94	16 918	2.8	30.6	2.0
CAÑAR	65 729	3.97	16 556	88	34 017	2.3	25.4	1.7
DELEG	6 626	2.90	2 285	76	-	-	-	-
EL TAMBO	11 153	3.95	2 824	94	8 773	3.3	36.3	2.4
LA TRONCAL	66 266	3.90	16 991	95	28 135	1.7	19.1	1.3
SUSCAL	5 870	3.77	1 557	91	4 250	3.0	32.8	2.2
<b>TOTAL CAÑAR</b>	<b>258 450</b>	<b>3.82</b>	<b>67 657</b>	<b>92</b>	<b>155 764</b>	<b>2.5</b>	<b>27.4</b>	<b>1.8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

**Tabla 3.26. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la provincia de Morona Santiago.**

Cantón	Población 2015	Número promedio de habitantes por hogar	Número de hogares	Porcentaje de hogares que usan GLP	Consumo de GLP	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar	Consumo de GLP por hogar
	N° habitantes	N° habitantes	N° hogares	%	BEP	BEP/hogar	kg/hogar	Cilindro de 15 kg/hogar
GUALAQUIZA	18 901	4	4 588	81	6 976	1.9	20.4	1.4
HUAMBOYA	10 507	4	2 569	53	-	-	-	-
LIMON INDANZA	10 365	5	1 989	77	4 655	3.0	33.0	2.2
LOGROÑO	6 800	4	1 700	61	-	-	-	-
MORONA	50 292	5	10 369	82	27 207	3.2	35.1	2.3
PABLO VI	2 354	4	541	77	-	-	-	-
SAN JUAN BOSCO	4 543	4	1 103	77	1 580	1.9	20.4	1.4
SANTIAGO	10 463	4	2 571	86	3 966	1.8	19.7	1.3
SUCUA	21 491	4	5 057	85	6 041	1.4	15.4	1.0
TAISHA	22 802	5	4 419	9	160	0.4	4.3	0.3
TIWINTZA	9 003	5	1 779	50	2 654	3.0	32.4	2.2
<b>TOTAL MORONA SANTIAGO</b>	<b>167 521</b>	<b>4</b>	<b>38 511</b>	<b>71</b>	<b>53 237</b>	<b>1.95</b>	<b>21.3</b>	<b>1.4</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010).

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



Tabla 3.27. Intensidad energética en los hogares correspondientes a la actividad de cocinar y calentar agua mediante el uso de GLP en los cantones de la Regional.

Cantón	Consumo mensual de GLP por hogar kg/hogar	Consumo mensual de GLP por hogar N° Cilindros de 15 kg/hogar
SIGSIG	43.14	2.88
EL TAMBO	36.27	2.42
AZOGUES	35.66	2.38
CHORDELEG	35.60	2.37
MORONA	35.13	2.34
SANTA ISABEL	35.13	2.34
SAN FERNANDO	35.12	2.34
PUCARA	34.69	2.31
PAUTE	33.40	2.23
LIMON INDANZA	33.03	2.20
GIRON	32.91	2.19
SUSCAL	32.79	2.19
OÑA	32.79	2.19
TIWINTZA	32.40	2.16
CUENCA	31.98	2.13
BIBLIAN	30.56	2.04
GUALACEO	30.52	2.03
CAÑAR	25.38	1.69
SEVILLA DE ORO	22.77	1.52
EL PAN	22.46	1.50
SAN JUAN BOSCO	20.44	1.36
GUALAQUIZA	20.43	1.36
SANTIAGO	19.70	1.31
LA TRONCAL	19.09	1.27
NABON	15.63	1.04
SUCUA	15.40	1.03
GUACHAPALA	12.88	0.86
TAISHA	4.30	0.29
DELEG	-	-
HUAMBOYA	-	-
LOGROÑO	-	-
PABLO VI	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010).



### 3.1.8. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de la energía per cápita y por unidad de PIB.

Se estima la emisión de CO<sub>2</sub> per cápita proveniente del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, el indicador nacional y por provincia se muestra en la Tabla 3.28, el indicador correspondiente a los cantones de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestran en la Tabla 3.29, Tabla 3.30 y Tabla 3.31 respectivamente.

**Tabla 3.28. Emisión de CO<sub>2</sub> per cápita, en función del consumo de combustible en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional.**

Cantón	Emisión de CO <sub>2</sub>	Población 2015	Emisión de CO <sub>2</sub> per capita
	T CO <sub>2</sub>	N° habitantes	T CO <sub>2</sub> /habitante
AZUAY	1 568 243	781 619	2.01
CAÑAR	538 122	258 450	2.08
MORONA SANTIAGO	168 251	167 521	1.00
TOTAL REGIONAL	2 274 616	1 207 590	1.88
TOTAL ECUADOR	32 474 865	16 278 844	1.99

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.29. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay.**

Cantón	Emisión de CO2	Población 2015	Emisión de CO2 per capita
	T CO2	Nº habitantes	T CO2/habitante
CHORDELEG	17 218	14 150	1.2
CUENCA	1 310 663	580 706	2.3
EL PAN	658	3 149	0.2
GIRON	13 078	13 175	1.0
GUACHAPALA	463	3 720	0.1
GUALACEO	43 400	46 954	0.9
NABON	14 290	17 017	0.8
OÑA	8 884	3 943	2.3
PAUTE	38 530	27 983	1.4
PUCARA	10 661	10 596	1.0
SAN FERNANDO	1 260	4 186	0.3
SANTA ISABEL	72 901	20 124	3.6
SEVILLA DE ORO	15 339	6 529	2.3
SIGSIG	20 897	29 387	0.7
<b>TOTAL AZUAY</b>	<b>1 568 243</b>	<b>781 619</b>	<b>2.01</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

**Tabla 3.30. Emisión de CO2 per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar.**

Cantón	Emisión de CO2	Población 2015	Emisión de CO2 per capita
	T CO2	Nº habitantes	T CO2/habitante
AZOGUES	202 518	79 917	2.5
BIBLIAN	29 561	22 889	1.3
CAÑAR	77 523	65 729	1.2
DELEG	345	6 626	0.1
EL TAMBO	30 614	11 153	2.7
LA TRONCAL	193 488	66 266	2.9
SUSCAL	4 072	5 870	0.7
<b>TOTAL CAÑAR</b>	<b>538 122</b>	<b>258 450</b>	<b>2.1</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010).

UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.31. Emisión de CO<sub>2</sub> per cápita, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago.**

Cantón	Emisión de CO <sub>2</sub>	Población 2015	Emisión de CO <sub>2</sub> per capita
	T CO <sub>2</sub>	N° habitantes	T CO <sub>2</sub> /habitante
GUALAQUIZA	18 782	18 901	1.0
HUAMBOYA	1 909	10 507	0.2
LIMON INDANZA	21 884	10 365	2.1
LOGROÑO	5 848	6 800	0.9
MORONA	67 148	50 292	1.3
PABLO VI	-	2 354	-
SAN JUAN BOSCO	5 338	4 543	1.2
SANTIAGO	18 669	10 463	1.8
SUCUA	26 814	21 491	1.2
TAISHA	302	22 802	0.0
TIWINTZA	1 555	9 003	0.2
TOTAL MORONA SANTIAGO	168 251	167 521	1.00

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2017), (INEC, 2010)

Se estimará la emisión de CO<sub>2</sub> por Valor Agregado Bruto, el indicador calculado a nivel nacional y por provincia se muestra en la Tabla 3.32, el indicador correspondiente a los cantones de las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago se muestran en la Tabla 3.33, Tabla 3.34 y Tabla 3.35 respectivamente.

**Tabla 3.32. Emisión de CO<sub>2</sub> por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago y a nivel nacional.**

Cantón	Emisión de CO <sub>2</sub>	VAB	Emisión de CO <sub>2</sub> por VAB
	T CO <sub>2</sub>	Miles de dólares	BEP/Miles de dólares
AZUAY	1 568 243	4 844 109	0.32
CAÑAR	538 122	980 272	0.55
MORONA SANTIAGO	168 251	422 757	0.40
TOTAL REGIONAL	2 274 616	6 247 138	0.36
TOTAL ECUADOR	32 474 865	92 746 412	0.35

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2016).



## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.33. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Azuay.**

Cantón	Emisión de CO2	VAB	Emisión de CO2 por VAB
	T CO2	Miles de dólares	BEP/Miles de dólares
CHORDELEG	17 218	18 789	0.9
CUENCA	1 310 663	4 309 226	0.3
EL PAN	658	6 303	0.1
GIRON	13 078	24 673	0.5
GUACHAPALA	463	8 232	0.1
GUALACEO	43 400	85 431	0.5
NABON	14 290	19 903	0.7
OÑA	8 884	6 279	1.4
PAUTE	38 530	65 711	0.6
PUCARA	10 661	12 395	0.9
SAN FERNANDO	1 260	9 250	0.1
SANTA ISABEL	72 901	41 399	1.8
SEVILLA DE ORO	15 339	197 540	0.1
SIGSIG	20 897	38 977	0.5
<b>TOTAL AZUAY</b>	<b>1 568 243</b>	<b>4 844 109</b>	<b>0.32</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2016).

**Tabla 3.34. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Cañar.**

Cantón	Emisión de CO2	VAB	Emisión de CO2 por VAB
	T CO2	Miles de dólares	BEP/Miles de dólares
AZOGUES	202 518	387 731	0.5
BIBLIAN	29 561	66 619	0.4
CAÑAR	77 523	148 986	0.5
DELEG	345	13 157	0.0
EL TAMBO	30 614	46 376	0.7
LA TRONCAL	193 488	305 039	0.6
SUSCAL	4 072	12 365	0.3
<b>TOTAL CAÑAR</b>	<b>538 122</b>	<b>980 272</b>	<b>0.5</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2016).

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.35. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la provincia de Morona Santiago.**

Cantón	Emisión de CO2	VAB	Emisión de CO2 por VAB
	T CO2	Miles de dólares	BEP/Miles de dólares
GUALAQUIZA	18 782	44 241	0.4
HUAMBOYA	1 909	15 889	0.1
LIMON INDANZA	21 884	28 002	0.8
LOGROÑO	5 848	11 679	0.5
MORONA	67 148	182 964	0.4
PABLO VI	-	5 722	-
SAN JUAN BOSCO	5 338	12 379	0.4
SANTIAGO	18 669	27 676	0.7
SUCUA	26 814	59 428	0.5
TAISHA	302	24 206	0.0
TIWINTZA	1 555	10 570	0.1
TOTAL MORONA	168 251	422 757	0.40
SANTIAGO			

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2016).

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.36. Emisión de CO2 por Valor Agregado Bruto, en función del consumo de combustibles en los cantones pertenecientes a la Regional.**

Cantón	Provincia	Emisión de CO2	VAB	Emisión de CO2 por VAB
		T CO2	Miles de dólares	BEP/Miles de dólares
SANTA ISABEL	AZUAY	72 901	41 399	1.76
OÑA	AZUAY	8 884	6 279	1.42
CHORDELEG	AZUAY	17 218	18 789	0.92
PUCARA	AZUAY	10 661	12 395	0.86
LIMON INDANZA	MORONA SANTIAGO	21 884	28 002	0.78
NABON	AZUAY	14 290	19 903	0.72
SANTIAGO	MORONA SANTIAGO	18 669	27 676	0.67
EL TAMBO	CAÑAR	30 614	46 376	0.66
LA TRONCAL	CAÑAR	193 488	305 039	0.63
PAUTE	AZUAY	38 530	65 711	0.59
SIGSIG	AZUAY	20 897	38 977	0.54
GIRON	AZUAY	13 078	24 673	0.53
AZOGUES	CAÑAR	202 518	387 731	0.52
CAÑAR	CAÑAR	77 523	148 986	0.52
GUALACEO	AZUAY	43 400	85 431	0.51
LOGROÑO	MORONA SANTIAGO	5 848	11 679	0.50
SUCUA	MORONA SANTIAGO	26 814	59 428	0.45
BIBLIAN	CAÑAR	29 561	66 619	0.44
SAN JUAN BOSCO	MORONA SANTIAGO	5 338	12 379	0.43
GUALAQUIZA	MORONA SANTIAGO	18 782	44 241	0.42
MORONA	MORONA SANTIAGO	67 148	182 964	0.37
SUSCAL	CAÑAR	4 072	12 365	0.33
CUENCA	AZUAY	1 310 663	4 309 226	0.30
TIWINTZA	MORONA SANTIAGO	1 555	10 570	0.15
SAN FERNANDO	AZUAY	1 260	9 250	0.14
HUAMBOYA	MORONA SANTIAGO	1 909	15 889	0.12
EL PAN	AZUAY	658	6 303	0.10
SEVILLA DE ORO	AZUAY	15 339	197 540	0.08
GUACHAPALA	AZUAY	463	8 232	0.06
DELEG	CAÑAR	345	13 157	0.03
TAISHA	MORONA SANTIAGO	302	24 206	0.01
PABLO VI	MORONA SANTIAGO	-	5 722	-

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015 y (BCE, 2016).



### 3.2. Discusión de los resultados.

Los indicadores serán presentados por agrupaciones provinciales, para luego compararlo con el respectivo indicador nacional. Además se realizará una segunda sub agrupación entre los indicadores cantonales y su comparación respectiva con el indicador provincial. Este criterio de agrupaciones regionales o subregionales que permitan la comparación entre ellas y con el promedio país es recomendado por (Cecchini et al., 2005).

#### 3.2.1. SOC1: Porcentaje de hogares muy dependientes de energías no comerciales (leña).

El porcentaje de hogares que utilizan leña permite apreciar el porcentaje de hogares ecuatorianos que no tienen accesibilidad a los servicios comerciales de la energía y que por necesidad deben recurrir a fuentes alternativas como es la leña, (HEXAGON CONSULTORES, 2006). Según el INEC, en la encuesta de condiciones de vida estima que para el año 2015 el indicador nacional bajó al 3.52 %, ver (INEC, 2016c). El BID en un informe técnico menciona que aproximadamente 610 000 personas en Ecuador dependen de energías no modernas. Encontrar el segmento de la población que no cuenta con acceso a la energía comercial se puede lograr mediante la desagregación del indicador a nivel provincial y cantonal, como a continuación se desarrolla.

En Ecuador desde el año 1990 ha bajado el indicador de porcentaje de hogares que consumen leña, desde el 27.17 % al 6.8 % alcanzado en el año 2010, con una tendencia a bajar, ver Gráfico 3.1.

El porcentaje de hogares que utilizaron leña en las provincias de Azuay y Cañar es similar al indicador nacional desde el año 2001 con el 13 % y hasta el año 2010 con 6,8%, para el año 2010 estas provincias tienen un porcentaje de 5.58 % y 6.62 % respectivamente, con tendencia a la baja (ver Gráfico 3.1). Un caso particular es el indicador de la provincia de Morona Santiago que en el año 2001 presenta un porcentaje de 38.82 % y en el 2010 un porcentaje de 27.3 % (ver Tabla 3.1). Estos valores evidencian que las provincias de Azuay y Cañar lograron una accesibilidad al servicio comercial de energía superior al promedio nacional mientras que Morona continúa con porcentaje por encima del indicador nacional.

Analizando este indicador en los cantones pertenecientes al Azuay se observa que 11 cantones tienen el indicador superior al indicador nacional. Entre los cantones con valor más alto se encuentran: Sigsig (16.7%), Pucará (22.73 %), Nabón (23.1%) y Oña (25 %) ver Tabla 3.2.

Para el caso de los indicadores correspondientes a los cantones de Cañar se observa que tres cantones superan el indicador nacional y provincial, estos son: Suscal, Cañar y Deleg con el 8.3%, 10,70%, 22,82% respectivamente, ver Tabla 3.3.

Como se mencionó la provincia de Morona Santiago tiene el indicador provincial superior al nacional, y sus cantones muestra una problemática diferente a las anteriores provincias, debido a que los indicadores correspondientes a sus cantones son más altos



que el indicador nacional, así Logroño (37.3%), Huamboya (46.4%), Tiwintza (47.4%) y Taisha (89.04%). El cantón Taisha presenta la particularidad de que subió el indicador en el año 2010 respecto al año 2001, ver Tabla 3.4.

La Agenda Nacional de Energía, en su primer objetivo denominado “Un sector energético integralmente planificado, equitativo e incluyente” plantea bajar la brecha de acceso de servicios de energía modernos. Para esto se pretende incrementar la cobertura de los servicios energéticos en especial en el área rural y suburbana. En el área hidrocarburífera la responsabilidad ha sido asignada al ministerio de hidrocarburos, que garantizará la ubicación estratégica de los locales de abastecimiento (Delgado, 2016).

Para la consecución de este objetivo será fundamental ubicar mediante los indicadores desagregados a los 25 cantones que tienen un indicador superior al nacional.

En el indicador ECO9 intensidad energética en los hogares se continuará analizando las alternativas de combustible al que tienen acceso los hogares de la región, su nivel de cobertura y consumo.

### 3.2.2. SOC2: Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad.

En Ecuador en el año 2006 el 20 % de la población más pobre destinó mensualmente el valor de 2,40 dólares para la compra de 1,33 cilindros de 15 kg de GLP y que representan el 1,56 % de su gasto (HEXAGON CONSULTORES, 2006). Para el año 2014 este segmento de la población utilizó 2,6 dólares para la compra de GLP y que representaron el 1,5 % de sus ingresos (Campoverde et al., 2014). Se observa que desde el año 2006 al 2012 no ha variado el porcentaje del ingreso que los hogares han dedicado para la compra de GLP.

Se debe indicar que si bien la Encuesta Nacional de Vida que Hexagon utilizó como referencia data del año 2005 – 2006. Mientras que la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales (ENIGUR) que Campoverde utilizó, corresponde al año 2012. Se observa que el precio del GLP en el segmento residencial (doméstico) es de 1,60 dólares por cilindro de 15 kg y no ha variado en los últimos años, por lo que se puede utilizar estos datos para el presente trabajo. No existe a la fecha información desagregada por provincia y cantón disponible.

### 3.2.3. SOC3: Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles.

La combinación de combustibles utilizados para cocinar en los hogares ecuatorianos y su evolución en el tiempo se muestra en la Tabla 3.6, aquí se observa que para el año 2010 se utiliza principalmente el GLP para cocinar, seguido de la leña. Así también se evidencia que el país ha logrado que las familias accedan a la energía comercial en un 90,97 %, porcentaje que se puede considerar como mayoritario.



Sobre la utilización de GLP utilizado para cocinar en los hogares de las provincias en estudio se muestra en la Tabla 3.9, aquí se observa que el porcentaje de familias que tiene acceso al GLP en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago es de 93,11 %, 91,74 % y 70,78 % respectivamente. Azuay y Cañar tienen mayor accesibilidad a la energía comercial que el promedio nacional, mientras que Morona Santiago tiene menor accesibilidad.

La utilización de energía comercial por grupos de ingreso de los hogares se muestra en la Tabla 3.8, aquí se evidencia que el quintil más pobre de la población emplea GLP en un 68% y leña en un 37,1 %. En el segundo quintil se emplea GLP en 89,6 % y leña en un 10,4 %, el tercer, cuarto quintil, utilizan en su mayor proporción GLP. Esto evidencia que quienes tienen menor poder adquisitivo utilizan el GLP en menor porcentaje que el resto de habitantes. El GLP es el combustible más utilizado en los hogares ecuatorianos (90,8%) seguido de la leña (8,8 %), la utilización de electricidad y otros combustibles tiene un porcentaje que no supera el 1 %.

### 3.2.4. ECO1: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural per cápita.

El indicador nacional de uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural es de  $4,87 \frac{BEP}{hab}$ . El indicador de las provincias de Cañar y Azuay lo superan y sus valores son  $5,01 \frac{BEP}{hab}$  y  $4,93 \frac{BEP}{hab}$  respectivamente. El indicador de la provincia de Morona Santiago es inferior al indicador nacional y tiene un valor de  $2,47 \frac{BEP}{hab}$ . El indicador regional es de  $4,61 \frac{BEP}{hab}$  y es ligeramente inferior al indicador nacional, ver Tabla 3.9.

Los cantones de la provincia de Azuay presentan la particularidad de que tres superan el indicador provincial y son: Santa Isabel con  $8,77 \frac{BEP}{hab}$ , Sevilla de Oro con  $5,68 \frac{BEP}{hab}$  y Cuenca con  $5,57 \frac{BEP}{hab}$ , mientras que 11 cantones tiene un indicador inferior al indicador provincial, los cantones con más bajos valores del indicador son: Guachapala con  $0,34 \frac{BEP}{hab}$ , El Pan con  $0,58 \frac{BEP}{hab}$  y Oña con  $0,68 \frac{BEP}{hab}$ , ver Tabla 3.10.

Los cantones de la provincia de Cañar que superan el indicador provincial son tres y son: La Troncal con  $6,95 \frac{BEP}{hab}$ , El Tambo con  $6,64 \frac{BEP}{hab}$  y Azogues con  $6,06 \frac{BEP}{hab}$ . Existen cuatro cantones con su indicador inferior al indicador provincial siendo Deleg con  $0,12 \frac{BEP}{hab}$  y Suscal con  $1,76 \frac{BEP}{hab}$  los cantones con el indicador más bajo, ver Tabla 3.11.

En la provincia de Morona Santiago presenta cinco cantones con su indicador mayor al indicador provincial, siendo los cantones con más alto indicador: Limón Indanza, Santiago y Morona con  $5,12$ ,  $4,35$  y  $3,30 \frac{BEP}{hab}$  respectivamente. Además seis cantones poseen un indicador inferior al indicador provincial, encontrándose los indicadores más bajos en Taisha, Huamboya y Tiwintza con  $0,03$ ,  $0,04$  y  $0,45 \frac{BEP}{hab}$  respectivamente, ver Tabla 3.12.



La comparación del indicador regional con el nacional muestra que el indicador regional es inferior al nacional. En términos de porcentaje el indicador regional representa el 95 % del indicador nacional, esto indica que la región tiene una tendencia a consumir similar cantidad de combustible per cápita.

Una comparación entre los indicadores provinciales respecto al indicador nacional, revela que el indicador nacional difiere con los indicadores provinciales y su utilización en la planificación local ocultaría la realidad de cada provincia. En primer lugar, no evidenciaría que Azuay y Cañar requieren el uno y tres por ciento más del combustible per cápita y que Morona Santiago accede a una menor cantidad de combustible por habitante, esto es un 51 % respecto al indicador nacional.

Esta similitud en la comparación del indicador nacional con el regional y las diferencias encontradas entre el indicador nacional y el provincial evidencia lo mencionado por Cecchini: *“los indicadores totales o promedios tienden a ocultar diferencias importantes, entre distintas áreas geográficas, sexo o grupos sociales, y es difícil diseñar políticas sino se dispone de un cuadro desglosado que refleje dichas diferencias”* (Cecchini et al., 2005).

La comparación entre los indicadores cantonales respecto al indicador provincial y nacional evidencia una problemática similar a la anteriormente mencionada. Esto es que la utilización del indicador nacional y/o provincial en la planificación cantonal ocultaría la realidad de cada cantón. A continuación se analiza las principales diferencias encontradas.

Los indicadores correspondientes a los tres cantones donde se ubican las ciudades capitales de provincia (Cuenca, Azogues y Morona), son superiores al indicador provincial y al indicador de la mayoría de cantones de sus respectivas provincias. En estos cantones habita el 59 % de la población y se consume el 70% del total de combustible de la regional. Estas características de las cabeceras provinciales las hacen diferentes a los demás cantones, situación que debe considerarse a efectos de una adecuada planificación.

Los 29 cantones restantes tiene las siguientes características: Veinte y cuatro cantones tienen el indicador con un valor menor al indicador regional y nacional, y cinco cantones tienen el indicador con un valor mayor al indicador regional y nacional, ver Tabla 3.13.

Del grupo de cantones con indicador inferior al indicador nacional, quince cantones tienen su indicador ubicado en el rango de 1,8 a  $4,4 \frac{BEP}{hab}$  y con un promedio de  $2,7 \frac{BEP}{hab}$ , los nueve cantones restantes tienen su indicador en el rango de 0,03 a  $0,8 \frac{BEP}{hab}$ , con un promedio de  $0,4 \frac{BEP}{hab}$ .

Del grupo de cantones con indicador inferior a  $1 \frac{BEP}{hab}$ , siete cantones tienen la particularidad de no contar con una estación de servicios para la distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos. Esto evidencia que la desagregación



de indicadores por cantón tiene un limitante que es la falta de infraestructura y su consecuente falta de disponibilidad de información. Los cantones como Oña y Huamboya pueden constituirse en un referente de consumo para cantones que teniendo una estación de servicio registran un indicador relativamente bajo.

Un caso extremo en este grupo es la diferencia entre en indicador del cantón Taisha y la provincia de Morona Santiago con valor de  $2,44 \frac{BEP}{hab}$ . En porcentaje el indicador de Taisha representa un 0,1 % respecto al indicador provincial. Una de las razones para el bajo indicador es la razón geográfica, puesto que Taisha está en la selva amazónica y en el año 2015 no tenía acceso por la vía terrestre.

Los cinco cantones que tienen un indicador superior a los indicadores regional y nacional y son: Santa Isabel, La Troncal, El Tambo, Sevilla de Oro y Limón Indanza, tienen la particularidad geográfica de estar ubicados en el límite provincial de sus provincias. Esto constituye un punto de aprovisionamiento de combustible para el transporte interprovincial. Para analizar su elevado indicador se debe realizarlo con la ayuda de otros indicadores económicos.

En términos generales una forma de analizar el indicador de consumo de combustible derivado de hidrocarburos y gas natural per cápita, es mediante su comparación con el indicador nacional de desarrollo humano (IDH). La comparación de estos dos indicadores en nuestro país, fue realizada en (Ramirez, 2015) donde el autor llegó a la establecer que: “*el consumo de energía aumentó la calidad de vida en el Ecuador*”. Ecuador en el año 2015 obtuvo el IDH de 0,732 (PNUD, 2016). Este valor lo ubicó en el lugar 89 de un total de 188 países y está catalogado como alto.

Si bien el IDH ecuatoriano está considerado como alto, aún requiere incrementarlo para pasar a la siguiente escala denominada de muy alto, valor que poseen los países desarrollados. Un camino a seguir es el continuar con el incremento del consumo de energía (entre ellos los combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural).

### 3.2.5. ECO2: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural por unidad VAB.

El indicador nacional es de  $0,85 \frac{BEP}{Miles USD}$ , las provincias de Cañar y Morona Santiago lo superan y sus valores son  $1,32 \frac{BEP}{Miles USD}$  y  $0,98 \frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente. El indicador de la provincia de Azuay es inferior al indicador nacional y tiene un valor de  $0,80 \frac{BEP}{Miles USD}$ . El indicador regional es ligeramente superior al indicador nacional, con un valor de  $0,89 \frac{BEP}{Miles USD}$ , (ver Tabla 3.14).

Los cantones de la provincia de Azuay presentan la particularidad de que ocho cantones superan el indicador provincial, entre los valores más altos lo tienen Santa Isabel, Chordeleg y Pucará con  $4,26$ ,  $2,32$  y  $2,10 \frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, mientras que



## UNIVERSIDAD DE CUENCA



seis cantones tienen valores menores al indicador provincial, entre los cantones con indicadores más bajos está Guachapala, Sevilla de Oro y El Pan con 0,16, 0,19 y 0,29  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, ver Tabla 3.15

Los cantones de la provincia de Cañar que superan el indicador provincial son tres y son: El Tambo, La Troncal y Cañar con 1,60, 1,51 y 1,32  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, mientras que cuatro cantones tienen valores menores al indicador provincial, entre los cantones con indicadores más bajos están Biblian y Suscal con 1,11 y 0,  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, ver Tabla 3.16.

En la provincia de Morona Santiago presenta seis cantones con indicador mayor al provincial, entre los cantones con mayor indicador están Limón Indanza, Santiago y Logroño con 1,90, 1,65 y 1,21  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente. Los cantones con bajo indicador de intensidad energética son Tiwintza, Huamboya y Taisha con 0,38, 0,29 y 0,03  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente (ver Tabla 3.17).

La comparación del indicador nacional y el regional determina que el indicador regional es ligeramente superior al indicador nacional. En términos de porcentaje el indicador regional representa el 104% del valor del indicador nacional. Esto evidencia que la región tiene una similar eficiencia en la productividad y la utilización del combustible con respecto al promedio nacional.

La comparación entre los indicadores provinciales y el indicador nacional nos muestra que son diferentes, y que una utilización del indicador nacional en la planificación local ocultaría la realidad de cada provincia. En primer lugar no consideraría que Azuay es más eficiente en la utilización del combustible, pues utiliza un 7 % menos de combustible para generar una unidad VAB, respecto al promedio nacional. Mientras que Cañar y Morona Santiago requieren de mayor cantidad de combustible para generar riqueza, así Cañar tiene que su indicador es mayor en un 55 % con respecto al indicador nacional y Morona Santiago su indicador es 14 % mayor con respecto al indicador nacional.

El análisis comparativo entre los indicadores cantonales, el indicador provincial y/o nacional evidencia una problemática similar a la anteriormente encontrada, esto es que la utilización del indicador nacional y/o provincial en la planificación local ocultaría la realidad de cada cantón. A continuación se analiza las diferencias encontradas.

Los indicadores correspondientes a los tres cantones donde se ubican las ciudades capitales de provincia (Cuenca, Azogues y Morona), son los más bajos respecto a los cantones que cuentan con estaciones de servicio para la distribución de combustibles en sus respectivas provincias, ver Tabla 3.18. En estos tres cantones se genera el 78 % del VAB y se consume el 70 % del combustible de la región, situación que los ubica como los cantones con mayor productividad respecto al consumo de combustibles de la región.



Los restantes 29 cantones tienen las siguientes características: 18 cantones tienen el indicador superior al indicador regional y nacional, y once cantones tienen el indicador con valores inferiores al indicador nacional y regional (ver Tabla 3.18).

De los 11 cantones que tienen el indicador inferior al indicador nacional y regional, siete cantones no cuentan con una estación de servicio para la distribución de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos. Los cuatro cantones restantes tienen estaciones de servicio en sus jurisdicciones. Este subgrupo de diez cantones tiene un bajo consumo de combustibles, situación que influye en su indicador respectivo. Un caso especial es el cantón Sevilla de Oro, que presenta un valor significativo de VAB y su indicador se ve influenciado por esta situación.

De los 18 cantones con un indicador mayor al indicador nacional y regional, 17 cantones tienen su indicador dentro del rango de 1,04 a 2,32  $\frac{BEP}{Miles USD}$  y con un promedio de 1,48  $\frac{BEP}{Miles USD}$ , el cantón Santa Isabel por su elevado indicador de 4,26  $\frac{BEP}{Miles USD}$  es un caso especial.

En Ecuador la intensidad energética no ha tenido cambios significativos desde el año 1990 al 2012 (Ramirez, 2015), de igual forma la intensidad energética de la región andina tiene un comportamiento constante durante los años 1995 al 2005, estos aportes evidencian que la región tiene potencial en implementar la eficiencia energética, si bien un sector de la población tiene ingresos limitados y su consiguiente consumo de energía por debajo del nivel mundial, también es cierto que la incorporación de modernas tecnología puede mejorarles su eficiencia (Poveda, 2007).

Una hipótesis a considerar es que los estados desarrollados presentan una baja intensidad energética, en razón de que necesitarían utilizar menor cantidad de recursos por unidad de producción, contrario a lo que sucede en los países en desarrollo (Ramirez, 2015), De forma análoga a lo que sucede con los estados, se puede replicar esta problemática en las poblaciones locales, donde se observa que los cantones más prósperos tienen un menor indicador de consumo de combustibles por VAB, que los cantones menos prósperos.

### 3.2.6. ECO6 Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural por unidad VAB, en el sector industrial.

El indicador nacional es de 1,90  $\frac{BEP}{Miles USD}$ , las provincias de Cañar y Morona Santiago lo superan y sus valores son 8,58 y 2,43  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente; el indicador de la provincia de Azuay es inferior al indicador nacional y tiene un valor de 0,91  $\frac{BEP}{Miles USD}$ . El indicador regional es inferior al nacional y su valor es de 1,29 (ver Tabla 3.19).

Los cantones de la provincia de Azuay presentan la particularidad de que siete cantones superan el indicador provincial entre ellos lo valores más altos los tienen Pucará, Sevilla de Oro y Paute con 584,54, 127,78, y 23,7  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente. Por otro lado



cinco cantones tienen valores menores al indicador provincial, entre los cantones con indicadores más bajos están Chordeleg, Girón y Gualaceo con 0,01, 0,02 y 0,16  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, ver Tabla 3.20.

Los cantones de la provincia de Cañar que superan el indicador provincial son dos y son Deleg y Azogues con 30,17 y 24,52  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, mientras que cuatro cantones tienen valores menores al indicador provincial, entre los cantones con indicadores más bajos están El Tambo y Biblian con 0,14 y 0,07  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, ver Tabla 3.21.

En la provincia de Morona Santiago presenta dos cantones con indicador mayor al provincial, ellos están San Juan Bosco y Morona con 25,39 y 5,79  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente. Los cantones con bajo indicador de intensidad energética son Santiago y Sucúa con 0,005 y 0,04  $\frac{BEP}{Miles USD}$  respectivamente, ver Tabla 3.22.

La comparación del indicador nacional y el regional determina que el indicador regional es inferior al indicador nacional, en términos de porcentaje. El indicador regional representa el 68% del valor del indicador nacional, esto nos indica que la región tiene una mejor eficiencia en la productividad y la utilización del combustible con respecto al promedio nacional.

La comparación entre los indicadores provinciales y el indicador nacional nos muestra que son diferentes, y que una utilización del indicador nacional en la planificación local ocultaría la realidad de cada provincia. En primer lugar no consideraría que el sector industrial de Azuay es más eficiente en la utilización del combustible, pues utiliza un 52 % menos de combustible para generar una unidad VAB, respecto al promedio nacional. Mientras que el sector industrial de las provincias de Cañar y Morona Santiago requieren de una mayor cantidad de combustible para generar una unidad VAB, así Cañar en un 352 % con respecto al indicador nacional y Morona Santiago en un 28 % respecto al indicador nacional.

### 3.2.7. ECO9. Intensidad energética en los hogares.

El consumo mensual de GLP en los hogares que lo utilizan a nivel nacional es de 20,5  $\frac{kg}{hogar}$ , mientras que el consumo en la región es de 30,0  $\frac{kg}{hogar}$ , es evidente que los hogares que consumen GLP de la región, utilizan un 47 % más que el promedio nacional. También se observa que el consumo mensual de los hogares de la provincia de Azuay es 57 % mayor que el promedio nacional, mientras que el promedio de las provincias de Cañar y Morona Santiago es 34 % y 4 % superior al promedio nacional, respectivamente, ver Tabla 3.23.

Esta diferencia entre los indicadores nacionales, los regionales y los provinciales es mucho más marcada, los indicadores regionales y provinciales son mayores que el indicador nacional y nos evidencia que la planificación del abastecimiento a los hogares no se puede realizar con este último.



La comparación de indicadores cantonales respecto al indicador nacional nos establece que existen veinte cantones que tienen su indicador mayor al indicador nacional, ocho cantones tienen su indicador inferior al indicador nacional y en cuatro cantones no se puede establecer su indicador por falta de centros de distribución en sus jurisdicciones, ver Tabla 3.27.

En el estudio realizado por Hexagon, determinó que el gasto promedio mensual de GLP en el país es de 1,43  $\frac{\text{Cilindros de 15 kg}}{\text{hogar}}$ , valor similar al estimado en el presente trabajo,

El indicador de consumo de GLP en los hogares, que en esta región es alto, se debe analizar basándonos en los siguientes trabajos:

Estudios que han estimado el consumo de GLP en las actividades de calentamiento de agua y cocción de alimentos en el cantón Cuenca. En (Tello & Carpio, 2015) se determinó que un hogar compuesto por cuatro personas consume 1,76 cilindros de GLP de 15 kg (26,4 kg de GLP), para el calentamiento de agua y 0,62 cilindros de GLP de 15 kg para cocinar (9,3 kg de GLP), Esto indica que mensualmente se necesitan 2,38 cilindros de 15 kg para cocinar y calentar agua, esto es 35,7 kg de GLP. En un segundo trabajo, (Andrade, Ochoa, & Espinoza, 2013) determinaron que en los hogares del cantón Cuenca para calentar agua utilizan mensualmente un promedio de 1,53 cilindros de 15 kg al mes (22.95 kg de GLP) y que el 69,73 % de los hogares consumen GLP para calentar agua. Con los índices de consumo de GLP para cocinar y calentar agua establecidos en (Tello, et al, 205) y considerando el porcentaje de hogares que utilizan GLP para calentar agua de 69,73 % publicado en (Andrade, et al, 2013) se puede estimar un índice de consumo mensual de GLP en el cantón Cuenca de 1.9  $\frac{\text{Cilindros de 15 kg}}{\text{hogar}}$  equivalentes a 28,5 kg de GLP. En el presente trabajo se estableció que el promedio mensual de consumo de GLP en el cantón Cuenca es de 32 kg de GLP, encontrándose una diferencia de 3,5 kg de GLP de entre el valor del índice teórico y el valor del índice práctico.

También debe considerarse que en la encuesta de condiciones de vida, quinta ronda (INEC, 2006), se establece que los hogares de las provincias pertenecientes a esta región, destinan el GLP para otros fines. En el Azuay, Cañar y Morona Santiago el 19,9, 10,6 y 2,9 %, respectivamente, destinan el GLP para otros fines, siendo el Azuay la provincia con mayor porcentaje a nivel nacional.

### 3.2.8. ENV1: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en función de uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural per cápita y por unidad VAB.

El indicador de emisiones de GEI en función del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural per cápita nacional es mayor que el indicador regional. La región genera 6% menos cantidad de CO<sub>2</sub> por habitante con respecto al país. Las provincias de Azuay y Cañar tienen su indicador provincial ligeramente superior al



indicador nacional, y generan un uno y un cuatro por ciento más de CO<sub>2</sub> con respecto al país, respectivamente.

La comparación del indicador de emisión de GEI en función del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural per cápita nacional con respecto a los 32 indicadores cantonales evidencia que:

- Los tres cantones donde se ubican las cabeceras provinciales (Cuenca, Azogues y Morona), tienen índices altos comparados con los cantones de su respectiva provincia. Una de las razones, es que aquí se genera el 67 % de las emisiones de la regional y se alberga el 56 % de los habitantes de la región.
- De los 29 cantones restantes, los índices correspondientes a seis cantones son superiores al índice nacional, los índices correspondientes a 22 cantones, son inferiores al índice nacional y en un cantón no es posible determinar el índice por ausencia de datos.
- Como se observa, la problemática de este índice es proporcionalmente similar al índice ECO1.
- En lo que respecta al índice de emisiones de GEI en función del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas Natural por unidad VAB, se observa que el índice regional es superior al índice nacional en un 4%. Los índices provinciales difieren del índice nacional, así el índice de la provincia de Azuay es inferior al nacional en un 8%, mientras que los índices de las provincias de Cañar y Morona Santiago son superiores en un 57 % y 14 % respectivamente. Esta comparación evidenciaría que el Azuay genera una menor cantidad de CO<sub>2</sub> por unidad VAB que la región y el país, mientras que Cañar y Morona Santiago generan una mayor cantidad de CO<sub>2</sub> por unidad VAB.

La comparación del índice de emisión de GEI en función del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural por unidad VAB con respecto a los 32 índices cantonales evidencia que:

- Los tres cantones donde se ubican las cabeceras provinciales (Cuenca, Azogues y Morona), tienen índices iguales al índice provincial. Una de las razones, es que aquí se genera el 69 % de las emisiones industriales de la regional y el 78 % del VAB industrial de la región.
- De los 29 cantones restantes, los índices correspondientes a 19 cantones son superiores al índice nacional, los índices correspondientes a 9 cantones son inferiores al índice nacional y en un cantón no se puede determinar el índice por falta de datos, ver Tabla 3.36

Como se observa, la problemática de este indicador es proporcionalmente similar al indicador ECO6.

La relación existente entre las emisiones de CO<sub>2</sub> el consumo de energía y el crecimiento económico ecuatoriano, han sido analizadas en diversos estudios, así en (Rentería, Toledo, Bravo, & Ochoa, 2016) se determinó que a largo plazo, el incremento de los ingresos del país provocan un incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, y que el



crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub> a largo plazo tienen una relación inversa motivada por el acceso del país a tecnologías limpias. En la publicación (Espinosa et al., 2013) determinaron que “*existe una relación a corto y largo plazo entre la degradación atmosférica y el crecimiento económico del país*” y vaticinan que para el año 2015 disminuirá el deterioro ambiental.

### 3.2.9. Análisis integral de los indicadores.

La recopilación de los análisis de desarrollo sostenible en una sola tabla nos permitirá observar en forma integral los valores de los indicadores y sus tendencia en conjunto, así podrá establecerse valores de tendencias y valores fuera de ella.

Los indicadores de sostenibilidad pertenecientes a las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago, a la Regional y a nivel de país, se muestran en Tabla 3.37.

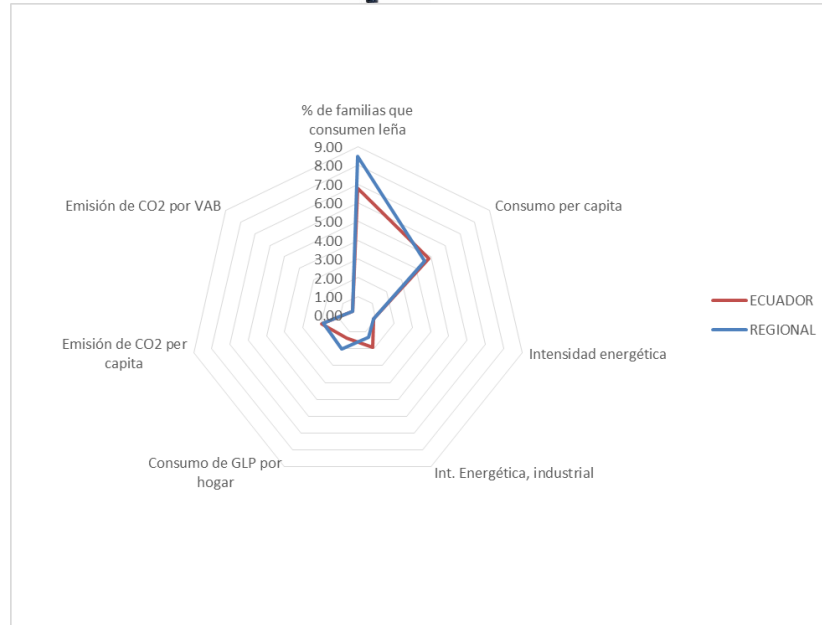
**Tabla 3.37. Indicadores de desarrollo sostenible de las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago, Regional y Ecuador.**

Provincia	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
AZUAY	5.58	4.93	0.80	0.91	2.14	2.01	0.32
CAÑAR	6.62	5.01	1.32	8.58	1.83	2.08	0.55
MORONA SANTIAGO	27.30	2.47	0.98	2.43	1.42	1.00	0.40
REGIONAL	8.50	4.61	0.89	1.29	2.00	1.88	0.36
ECUADOR	6.80	4.87	0.85	1.90	1.37	1.99	0.35

Fuente elaboración propias a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Aquí se puede establecer que los indicadores correspondientes a la regional tienen una tendencia a ser similares a los indicadores nacionales en cinco casos, y en dos indicadores difieren. Esto evidencia que los indicadores calculados en forma global a la población, como por ejemplo indicadores per cápita, indicadores por VAB y porcentaje de familias se asemejan. Por otro lado los indicadores calculados en forma particular, como por ejemplo la intensidad energética por hogar y por sector industrial difieren, ver Tabla 3.37 y Gráfico 3.2. Según estos resultados no se podría planificar la región con los indicadores nacionales correspondientes a las intensidades energéticas en el hogar y en el sector industrial.

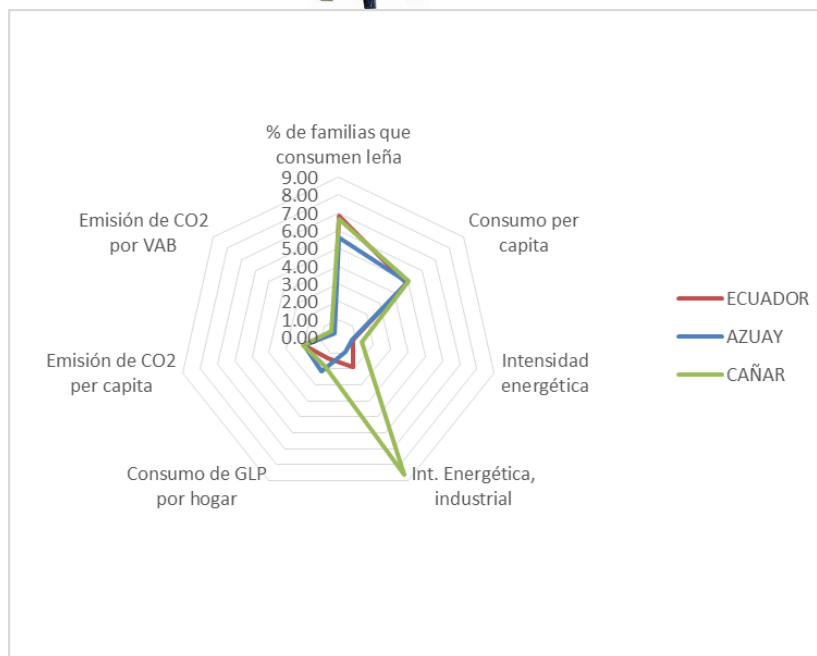
# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Gráfico 3.2. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional y regional.**

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Los indicadores correspondientes a las provincias difieren con el indicador nacional, siendo la diferencia corta con la provincia de Azuay y Cañar y más amplia con la provincia de Morona Santiago, ver Tabla 3.37 y Gráfico 3.3. La planificación del abastecimiento de combustibles a las provincias de Azuay, Morona Santiago y Cañar utilizando indicadores nacionales, regionales no es práctico realizarlo por la diferencia encontrada en los indicadores.



**Gráfico 3.3. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional y de las provincias de Azuay y Cañar.**

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Ampliando la comparación de los indicadores de sostenibilidad a nivel de país, región, provincia y cantón, se observa que difieren en una mayor medida, así por ejemplo el cantón Cuenca tiene un menor porcentaje de familias que dependen de la leña, un mayor consumo de energía per cápita y un mejor desempeño en las intensidades energéticas por unidad VAB, ver Tabla 3.38 y Gráfico 3.4. Una planificación de combustibles en función de los indicadores nacionales llevaría a un error.



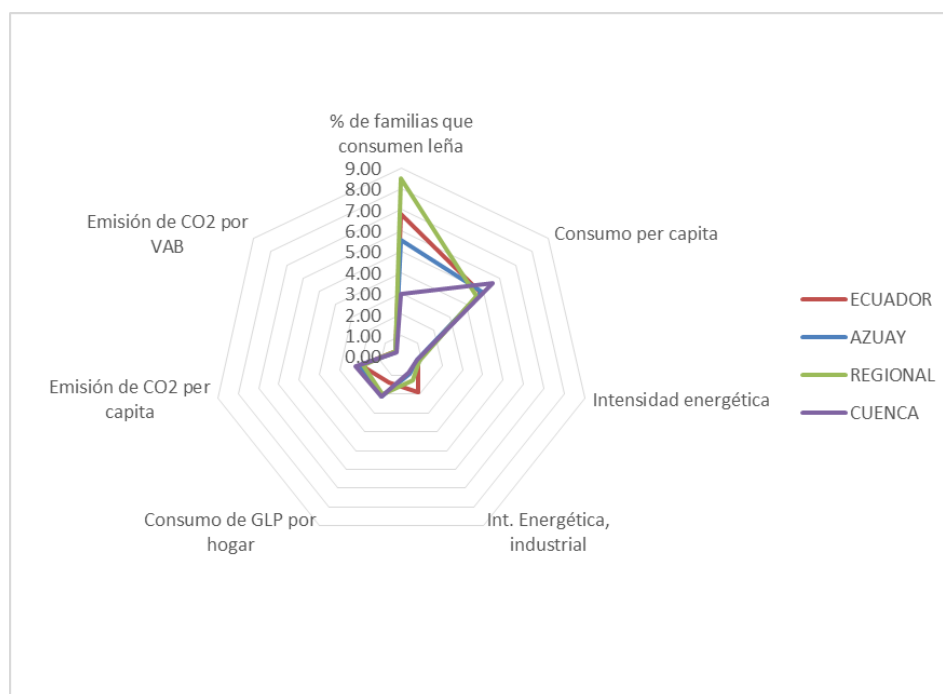
# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.38. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Cuenca, provincia de Azuay, Regional y país.**

Localidad	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
CUENCA	2.97	5.57	0.75	0.85	2.13	2.26	0.30
AZUAY	5.58	4.93	0.80	0.91	2.14	2.01	0.32
REGIONAL	8.50	4.61	0.89	1.29	2.00	1.88	0.36
ECUADOR	6.80	4.87	0.85	1.90	1.37	1.99	0.35

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).



**Gráfico 3.4. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Azuay y del cantón Cuenca.**

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Otro caso de análisis corresponde al cantón Azogues, este cantón presenta los indicadores de sostenibilidad diferentes a los nacionales, regionales y provinciales. Se caracteriza porque su población tiene una menor dependencia a leña, un mayor consumo de combustibles per cápita, sus intensidades energéticas son mayores, sus familias consumen mayor cantidad de cilindros de GLP y su emisión de contaminantes es superior. De igual forma la aplicación del indicador nacional no es factible en una planificación local, ver Tabla 3.39 y Gráfico 3.5.

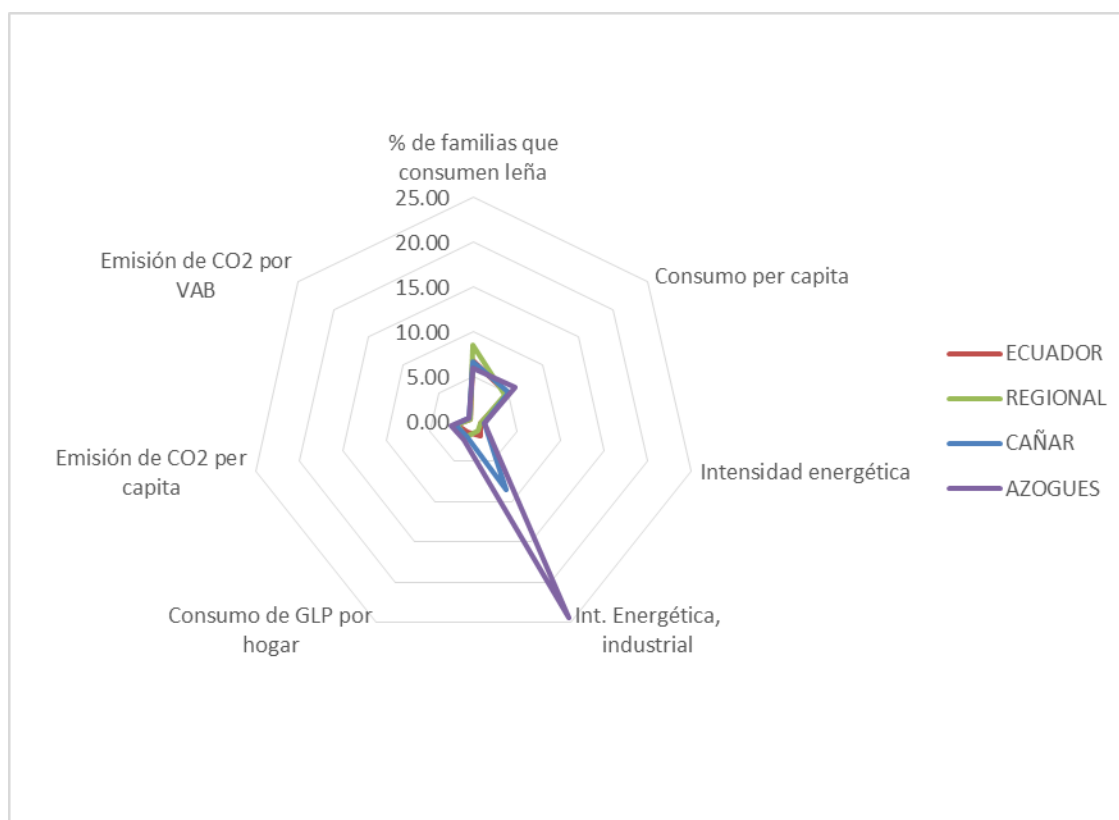
# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.39 Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Azogues, provincia de Cañar, Regional y país.**

Localidad	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
AZOGUES	5.90	6.06	1.25	24.52	2.38	2.53	0.52
CAÑAR	6.62	5.01	1.32	8.58	1.83	2.08	0.55
REGIONAL	8.50	4.61	0.89	1.29	2.00	1.88	0.36
ECUADOR	6.80	4.87	0.85	1.90	1.37	1.99	0.35

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).



**Gráfico 3.5. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Cañar y del cantón Azogues.**

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Un tercer caso compara los indicadores de sostenibilidad nacional, regional, provincial y el del cantón Morona respectivamente. En este cantón se observa que los hogares dependen de la leña como combustible en un mayor porcentaje que el indicador nacional, pero menor porcentaje que el indicador provincial. Un consumo de combustible per cápita es menor que el promedio nacional pero mayor que el promedio provincial. Sus intensidades energéticas son mayores al indicador nacional, pero menores al indicador provincial y sus habitantes emiten una menor cantidad de CO2 per cápita. La planificación

# UNIVERSIDAD DE CUENCA

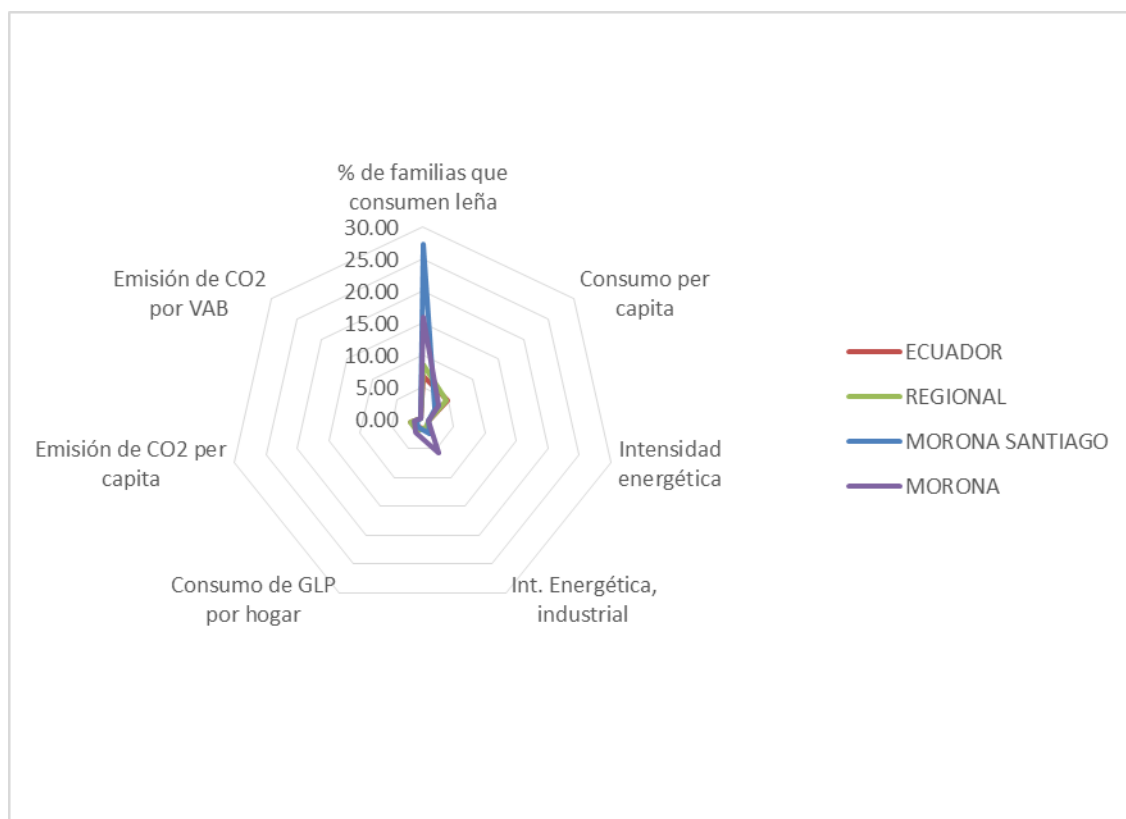


de combustibles del cantón Morona no se debe realizar en función de los indicadores nacionales por ser totalmente distintos, ver Tabla 3.40 y Gráfico 3.6.

**Tabla 3.40. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Morona, provincia de Morona Santiago, Regional y país.**

Localidad	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
MORONA	15.94	3.30	0.91	5.79	2.34	1.34	0.37
MORONA SANTIAGO	27.30	2.47	0.98	2.43	1.42	1.00	0.40
REGIONAL	8.50	4.61	0.89	1.29	2.00	1.88	0.36
ECUADOR	6.80	4.87	0.85	1.90	1.37	1.99	0.35

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).



**Gráfico 3.6. Comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacional, regional, de la provincia de Morona Santiago y del cantón Morona.**

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Como se puede observar en estos tres análisis correspondientes a los cantones que albergan a las ciudades capitales de provincia, el comportamiento de los indicadores se aleja del indicador nacional, seguir analizando uno a uno cada cantón nos redundará

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



en obtener el mismo resultado. Se advierte la imposibilidad de aplicarlos en la planificación local. Se establecen las tablas que contiene los indicadores de desarrollo sostenible correspondientes a los cantones y agrupados por sus respectivas provincias (ver Tabla 3.41, Tabla 3.42 y Tabla 3.43).

**Tabla 3.41. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Azuay.**

Cantón	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
CHORDELEG	8.03	3.07	2.32	0.01	2.37	1.22	0.92
CUENCA	2.97	5.57	0.75	0.85	2.13	2.26	0.30
EL PAN	9.80	0.58	0.29	0.00	1.50	0.21	0.10
GIRON	11.06	2.51	1.34	0.02	2.19	0.99	0.53
GUACHAPALA	8.60	0.34	0.16	6.01	0.86	0.12	0.06
GUALACEO	11.79	2.32	1.28	0.16	2.03	0.92	0.51
NABON	23.15	2.06	1.76	9.10	1.04	0.84	0.72
OÑA	25.00	0.68	0.43	0.00	2.19	2.25	1.42
PAUTE	6.95	3.43	1.46	23.70	2.23	1.38	0.59
PUCARA	22.73	2.45	2.10	584.54	2.31	1.01	0.86
SAN FERNANDO	6.17	0.83	0.38	0.00	2.34	0.30	0.14
SANTA ISABEL	12.22	8.77	4.26	18.23	2.34	3.62	1.76
SEVILLA DE ORO	3.20	5.68	0.19	127.78	1.52	2.35	0.08
SIGSIG	16.73	1.83	1.38	16.02	2.88	0.71	0.54
AZUAY	5.58	4.93	0.80	0.91	2.14	2.01	0.32

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

**Tabla 3.42. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Cañar.**

Cantón	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
AZOGUES	5.90	6.06	1.25	24.52	2.38	2.53	0.52
BIBLIAN	5.84	3.24	1.11	0.07	2.04	1.29	0.44
CAÑAR	10.70	2.91	1.28	0.36	1.69	1.18	0.52
DELEG	22.82	0.12	0.06	30.17	-	0.05	0.03
EL TAMBO	5.97	6.64	1.60	0.14	2.42	2.74	0.66
LA TRONCAL	1.02	6.95	1.51	5.74	1.27	2.92	0.63
SUSCAL	8.34	1.76	0.83	0.00	2.19	0.69	0.33
CAÑAR	6.62	5.01	1.32	8.58	1.83	2.08	0.55

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Tabla 3.43. Indicadores de desarrollo sostenible de los cantones de la provincia de Morona Santiago.**

Cantón	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
GUALAQUIZA	17.03	2.43	1.04	1.81	1.36	0.99	0.42
HUAMBOYA	46.44	0.44	0.29	1.38 -	-	0.18	0.12
LIMON INDANZA	20.93	5.12	1.90	0.00	2.20	2.11	0.78
LOGROÑO	37.74	2.08	1.21	2.16 -	-	0.86	0.50
MORONA	15.94	3.30	0.91	5.79	2.34	1.34	0.37
PABLO VI	21.00	-	-	0.00 -	-	-	-
SAN JUAN BOSCO	21.09	2.85	1.05	25.39	1.36	1.17	0.43
SANTIAGO	12.57	4.35	1.65	0.00	1.31	1.78	0.67
SUCUA	12.91	3.08	1.11	0.04	1.03	1.25	0.45
TAISHA	89.83	0.03	0.03	1.21	0.29	0.01	0.01
TIWINTZA	47.71	0.45	0.38 -	-	2.16	0.17	0.15
MORONA SANTIAGO	27.30	2.47	0.98	2.43	1.42	1.00	0.40

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

### 3.2.10. Análisis de indicadores fuera de tendencia.

Existe un grupo de cantones cuyos indicadores tiene diferencias extremas respecto a los indicadores nacionales, regionales y provinciales, como es obvio el aplicar los indicadores nacionales a estos cantones no tiene fundamento, pero se estima necesario realizar un análisis al respecto, ver Tabla 3.44.

**Tabla 3.44. Indicadores de Desarrollo Sostenible con diferencias extremas respecto al indicador nacional y regional.**

Localidad	% de familias que consumen leña % familias	Consumo per capita BEP/habitante	Intensidad energética BEP/USD miles	Int. Energética, industrial BEP/USD miles	Consumo de GLP por hogar N° Cilindros /hogar	Emisión de CO2 per capita T CO2/hab.	Emisión de CO2 por VAB T CO2/USD miles
SANTA ISABEL	12.22	8.77	4.26	18.23	2.34	3.62	1.76
LA TRONCAL	1.02	6.95	1.51	5.74	1.27	2.92	0.63
EL TAMBO	5.97	6.64	1.60	0.14	2.42	2.74	0.66
SEVILLA DE ORO	3.20	5.68	0.19	127.78	1.52	2.35	0.08
LIMON INDANZA	20.93	5.12	1.90	0.00	2.20	2.11	0.78
PUCARA	22.73	2.45	2.10	584.54	2.31	1.01	0.86
REGIONAL	8.50	4.61	0.89	1.29	2.00	1.88	0.36
ECUADOR	6.80	4.87	0.85	1.90	1.37	1.99	0.35

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

El cantón Santa Isabel se constituye en un caso atípico debido a que el indicador per cápita es el doble del nacional, su intensidad energética es cinco veces superior al promedio nacional, la intensidad energética industrial y de los hogares mucho mayor al promedio nacional. Este cantón tiene la particularidad de estar ubicado geográficamente en el límite provincial con El Oro (provincia de frontera con el Perú) y en donde la problemática de los combustibles se vuelve compleja por diferencia de precios del combustible entre Ecuador y Perú. Esta situación la convierte en un punto logístico de



aprovisionamiento de combustible para el transporte interprovincial. Además el cantón también se caracteriza por ser un centro turístico, de recreación de la población azuaya y es un proveedor de materiales pétreos en la región.

Los cantones de La Troncal, El Tambo y Limón Indanza se encuentran ubicados en los límites provinciales de sus respectivas provincias, situación que los convierte en puntos logísticos de abastecimiento interprovincial. El cantón La Troncal también se caracteriza por ser una importante zona agroindustrial del país.

Los cantones Sevilla de Oro y Pucará, tienen un elevado indicador de intensidad energética industrial por la razón de que en el año 2015, en sus jurisdicciones se realizaron trabajos de construcción de centrales hidroeléctricas que demandaron el consumo de combustibles.

### 3.2.11. Propuesta de matriz de indicadores de referencia.

En base a los resultados obtenidos en este trabajo, se propone una matriz que contiene los índices y sus valores mínimos, máximos y un valor que sirva de referencia para efectos de control por parte del ente regulador.

En primer lugar se plantea analizar el consumo de combustibles en los hogares por medio de los índices sociales SOC1, SOC2, SOC3 y el índice económico ECO9. En un segundo análisis se tratará el consumo de combustibles per cápita por medio de los índices ECO1, ECO2 y el índice ambiental ENV1.

#### **Propuesta para el consumo de combustibles en los hogares.**

El análisis del consumo de combustible en los hogares lo empezaremos con el indicador SOC1: Porcentaje de hogares muy dependientes de energías no comerciales (leña), de sus valores recopilados en 3.1.1 y su análisis realizados en el numeral 3.2.1, se estableció el índice nacional del año 2010 se ubicó en 6.8 %. Alcanzar el índice nacional en cada población del país debería ser una meta de las políticas nacionales bajo el principio de que el suministro de energía debe ser oportuno y apropiado, y se lo plantea como el índice de referencia a alcanzar por las poblaciones. El valor del índice mínimo también correspondería al índice nacional y el índice máximo correspondería al valor del índice promedio de cada provincia.

El Indicador SOC2: Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad, en el análisis realizado en el numeral 3.2.2 se determinó que el 20 % de la población más pobre utilizó el 1,5 % de sus ingresos para la compra de GLP (2,60 dólares en el año 2014) y que el valor del cilindro de 15 kg de GLP doméstico no ha variado y es de 1,60 dólares. Lo que evidencia que la población tiene asequibilidad a este tipo de combustible. El indicador SOC3: Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles, en el numeral 3.2.3 se determinó que los combustibles más utilizados en los hogares de Ecuador son el GLP con un 90 %, seguido luego por la leña 6,81 %. Estos indicadores nos muestran que el GLP es ampliamente utilizado en Ecuador y que el combustible tiene buena asequibilidad a nivel nacional, lamentablemente en la literatura disponible no se encuentran valores de este indicador



desagregados a nivel de cantón y parroquia, situación que no permite el planteamiento de valores máximo, mínimos ni de referencia.

El índice ECO9: Intensidad energética de los hogares, en el numeral 3.2.7 se estableció que el índice nacional de consumo mensual de GLP en los hogares es de  $20,5 \frac{kg}{hogar}$  valor que debería considerarse como un valor mínimo a aplicarse en las poblaciones de la regional, el valor máximo se constituiría por el valor del índice promedio en cada provincia. El valor de referencia debería ser  $28,5 \frac{kg}{hogar}$ , índice estimado para el cantón Cuenca, jurisdicción donde se ha encontrado literatura sobre el consumo de GLP para cocinar y calentar agua. La matriz propuesta se muestra en Tabla 3.45

**Tabla 3.45. Matriz de indicadores de referencia para la intensidad energética en los hogares.**

Indicador	Unidad	Valor mínimo	Valor de referencia propuesto.	Valor máximo	Frecuencia de elaboración	Jurisdicción de aplicación.
SOC 1	%	2.97	2.97	5.58	Anual	Provincia de Azuay, sus cantones y parroquias.
SOC 1	%	5.9	5.9	6.62	Anual	Provincia de Cañar, sus cantones y parroquias.
SOC 1	%	15.94	15.94	27.3	Anual	Provincia de Morona Santiago, sus cantones y parroquias.
ECO 9	kg GLP/hogar/mes	20.5	28.5	32.1	Mensual	Provincias, cantones y parroquias de la jurisdicción de la regional.

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Se propone al ente de control realizar un análisis de los índices de cada población y considerar los valores que se salen de estos rangos, así:

Caso de indicador SOC1 superior al valor máximo e indicador ECO9 menor al mínimo establecido, estaríamos con un posible caso de que la población no tenga facilidad de acceso al GLP y como medida se debería establecer la presencia de depósitos de GLP. En el caso de que la población no tenga este servicio se debería gestionar con la población local y sus autoridades su consecución, y con las comercializadoras garantizar el abastecimiento de estas poblaciones.

Caso de indicador ECO9 superior al valor de referencia, el ente de control debería realizar un seguimiento de los actores comerciales, descartando posibles desvíos de combustible.

#### **Propuesta para el uso per cápita y por unidad VAB de combustibles.**

El segundo análisis propuesto se basa en analizar conjuntamente el índice de uso de combustible per cápita y el uso de combustible por unidad VAB a nivel de cantón y provincia.

El índice ECO1: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural per cápita, se analizó en el numeral 3.2.4., aquí se estableció que una forma de analizar este indicador es comparándolo con el indicador nacional de desarrollo humano (IDH). En el caso de Ecuador el IDH está considerado como alto, pero requiere incrementarlo para pasar a la siguiente escala denominada de muy alto, valor que poseen



los países desarrollados. Un camino a seguir es el continuar con el incremento del consumo de energía (entre ellos los combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural). Sin embargo el consumo de combustible tiene que controlarse de forma que su utilización se refleje en la calidad de vida de la población. Para la consecución de este fin se plantea utilizar para las provincias de Azuay y Morona Santiago el valor del índice regional y el provincial como valores mínimo y máximo respectivamente y a su vez que bajo el criterio de eficiencia al valor mínimo se lo propone como valor de referencia. Para la provincia de Morona Santiago se plantea utilizar el valor del índice provincial y regional como valores mínimos y máximo respectivamente y se propone utiliza el índice mínimo como valor de referencia.

El índice ECO2: Consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural por unidad VAB se analizó en el numeral 3.2.5., aquí se estableció que la intensidad energética en Ecuador no ha tenido cambios significativos y que tiene un potencial en implementar la eficiencia energética. Para efectos de control se propone utilizar para la provincia de Azuay el valor del índice regional y el provincial como valores máximo y mínimo y a su vez que bajo el criterio de eficiencia al valor mínimo se lo propone como valor de referencia. Para las provincias de Cañar y Morona Santiago se propone utilizar el índice provincial y regional como valores mínimo y máximo respectivamente y que el valor de referencia sea el valor mínimo bajo el criterio de eficiencia en el uso de combustibles.

**Tabla 3.46. Indicadores de desarrollo sostenible correspondientes al cantón Morona, provincia de Morona Santiago, Regional y país.**

Indicador	Unidad	Valor mínimo	Valor de referencia propuesto.	Valor máximo	Frecuencia de elaboración	Jurisdicción de aplicación.
ECO1	BEP/HAB	4.61	4.61	4.93	Mensual	Provincia de Azuay y sus cantones.
ECO2	BEP/VAB	0.8	0.8	0.89	Anual	Provincia de Azuay y sus cantones.
ECO1	BEP/HAB	4.61	4.61	5.01	Mensual	Provincia de Cañar y sus cantones.
ECO2	BEP/VAB	0.89	0.89	1.32	Anual	Provincia de Cañar y sus cantones.
ECO1	BEP/HAB	2.47	2.47	4.61	Mensual	Provincia de Morona Santiago y sus cantones.
ECO2	BEP/VAB	0.89	0.89	0.98	Anual	Provincia de Morona Santiago y sus cantones.

Fuente: elaboración propia a partir de ARCH 2015, (INEC, 2010), (BCE, 2016).

Se propone al ente de control realizar un análisis de los índices de cada cantón y considerar los valores que se salen de estos rangos, así:

Por cada cantón y provincia se debe analizar el indicador ECO1, las poblaciones con un valor superior al valor de referencia debe pasarse a analizar el ECO2, si este valor también es superior el ente de control debería realizar un seguimiento de los actores comerciales y establecer los motivos por los que el indicador se ha incrementado, descartando posibles desvíos de combustible.

Si los cantones o provincias tienen un valor de ECO1 menor al valor mínimo propuesto el ente de control deberá analizar si la población cuenta con la infraestructura para la distribución de combustibles. En el caso de que la población no tenga este servicio se debería gestionar con la población local y sus autoridades su consecución, y con las comercializadoras garantizar el abastecimiento de estas poblaciones.

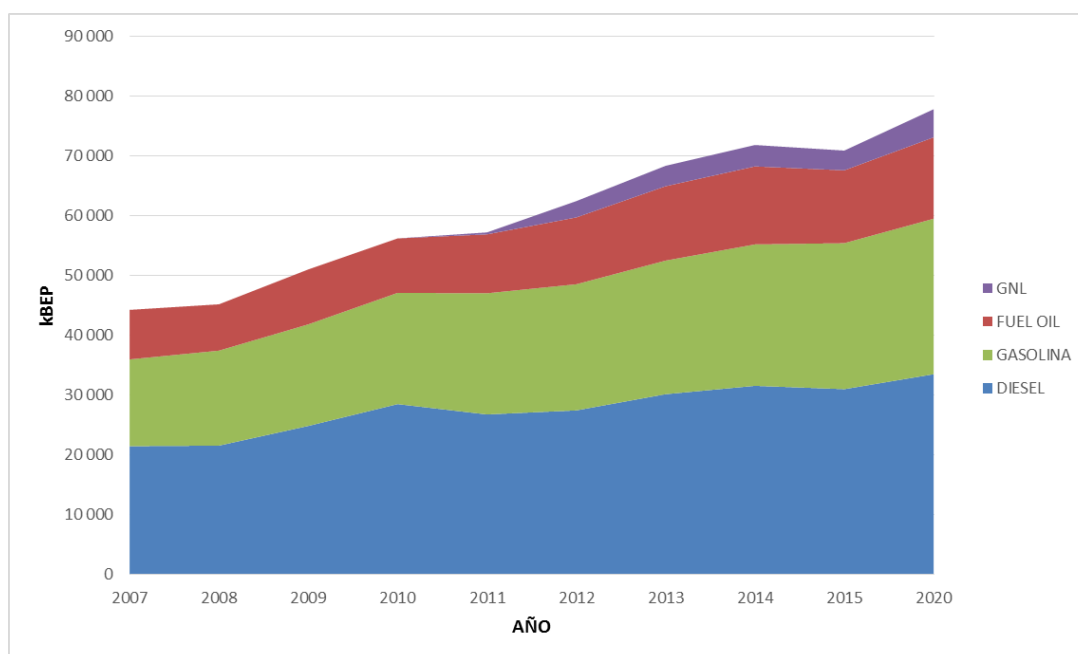




### 3.3. Prospectiva del consumo de los principales combustibles derivados de hidrocarburos (Diésel, gasolina, Fuel Oil y Gas natural), a nivel provincial y regional.

A continuación se presenta una prospectiva del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, con excepción del GLP a nivel nacional, regional y provincial. Se realizará un escenario de continuidad de las tendencias en el uso de combustibles proyectado hacia el año 2020 utilizando una proyección lineal.

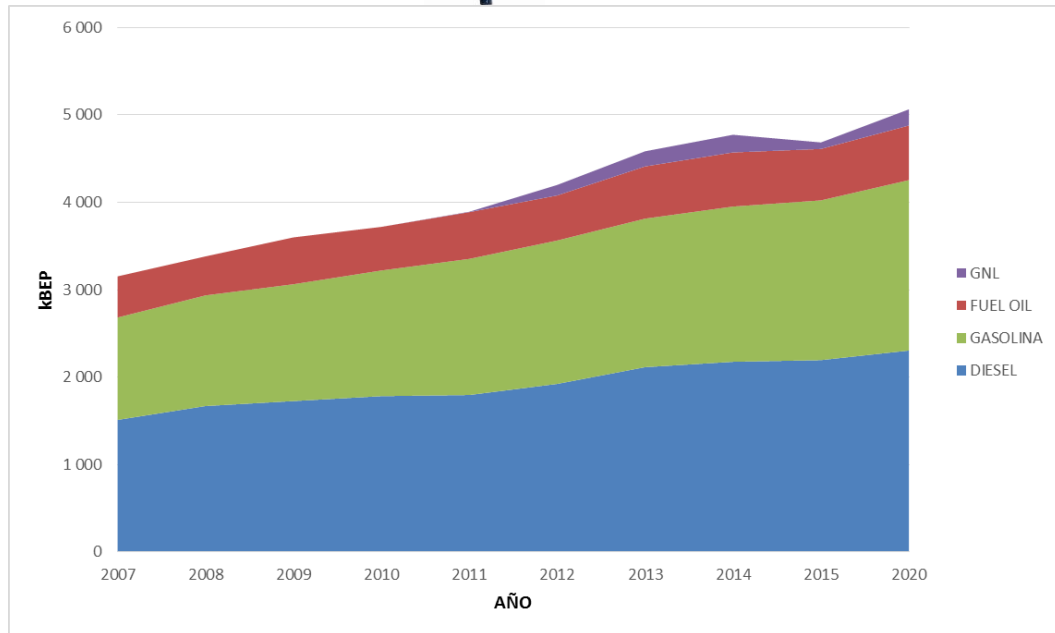
En la prospectiva nacional del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, se observa que el diésel se constituye en el combustible más utilizado, seguido de la gasolina y el fuel oil, el gas natural continúa introduciéndose en una forma constante. En general se prevé una laza del consumo de combustibles a nivel nacional, ver Gráfico 3.7.



**Gráfico 3.7. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, a nivel nacional para el año 2020.**

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

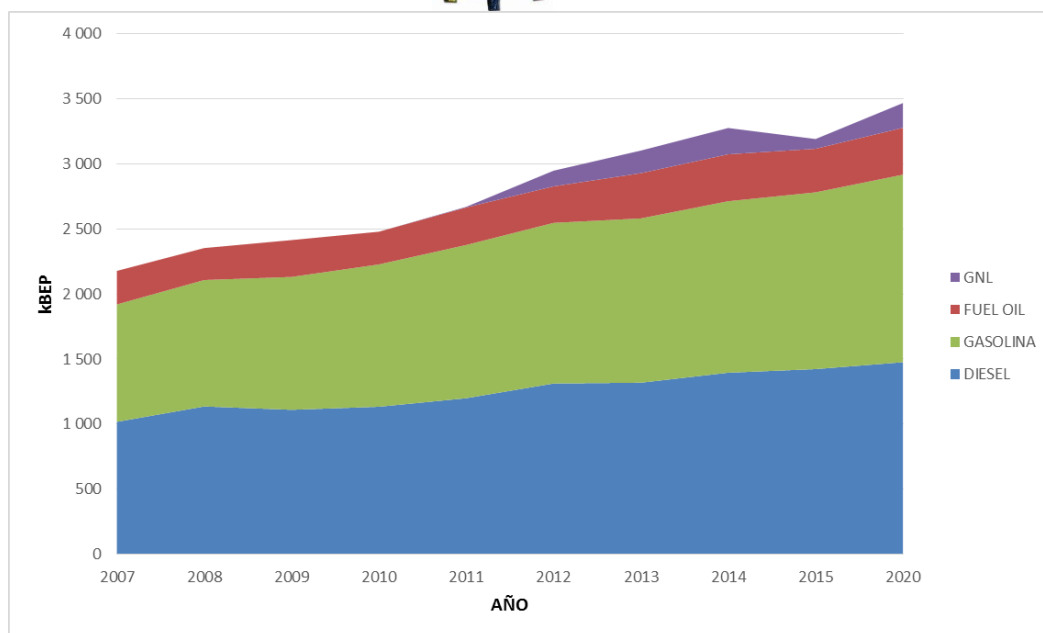
La prospectiva regional del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural, tiene una similitud a la proyección nacional, pues en esta se observa que el diésel se constituye en el combustible más utilizado, seguido de la gasolina y el fuel oil, el gas natural continúa introduciéndose en una forma constante. Se espera un incremento del consumo de combustibles en la regional, ver Gráfico 3.8.



**Gráfico 3.8. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, a nivel regional para el año 2020.**

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

En la prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural en la provincia de Azuay, se observa que nuevamente el diésel se constituye en el combustible más utilizado, luego la gasolina se constituye en el segundo combustible utilizado, el fuel oil ocuparía el tercer lugar de utilización, y finalmente el gas natural continúa introduciéndose en una forma constante, el escenario proporcionalmente es similar a la prospectiva nacional y regional. En general también se prevé una laza del consumo de combustibles en Azuay, ver Gráfico 3.9.



**Gráfico 3.9. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Azuay para el año 2020.**

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

En la prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural en la provincia de Cañar, se comprueba que el diésel se constituye en el combustible con mayor demanda, seguido de la gasolina y el fuel oil, el escenario es particular para esta provincia. En general se prevé una laza del consumo de combustibles en Cañar, ver Gráfico 3.10

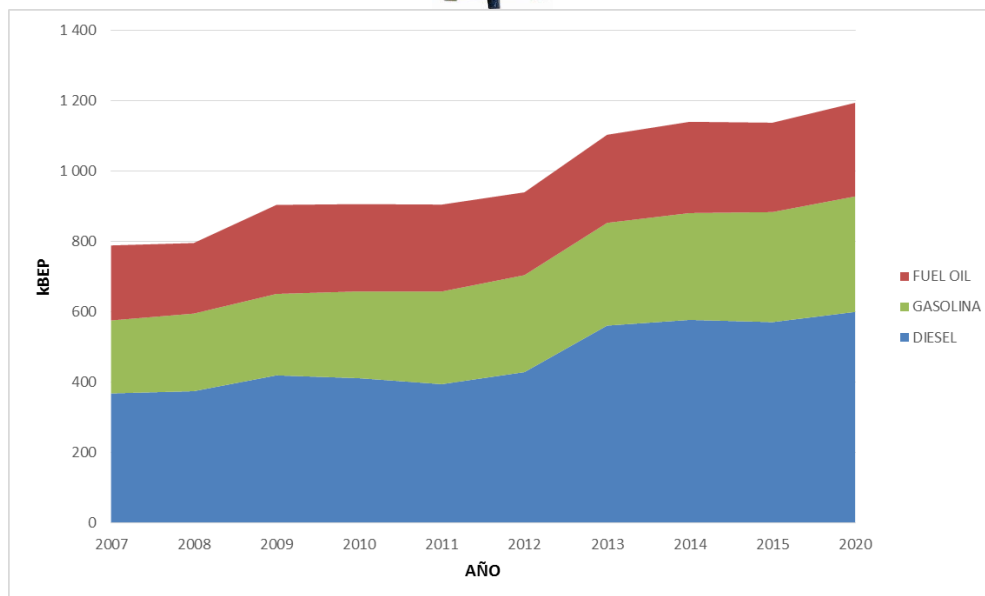


Gráfico 3.10. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Cañar para el año 2020.

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

En la prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural en la provincia de Morona Santiago, se observa que el diésel se constituye en el combustible más utilizado, seguido de la gasolina, el escenario es particular para esta provincia. En general se prevé un incremento del consumo de combustibles en Morona Santiago, ver Gráfico 3.11

# UNIVERSIDAD DE CUENCA

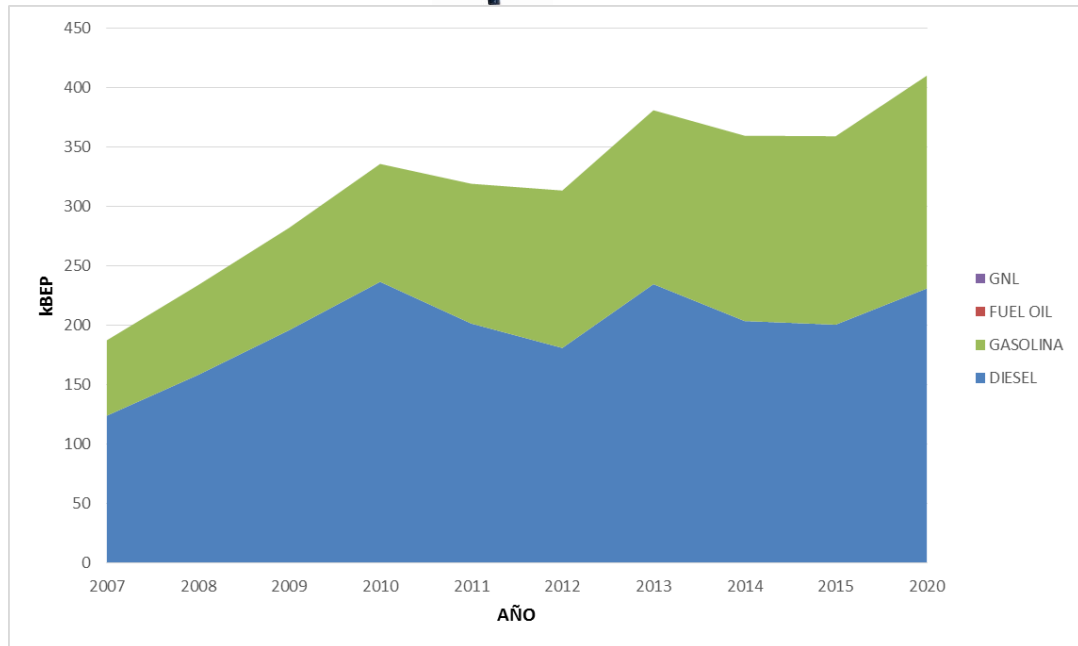


Gráfico 3.11. Prospectiva del uso de combustibles derivados de hidrocarburos y Gas natural, en la provincia de Cañar para el año 2020.

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



## Capítulo IV

### 4. Conclusiones y recomendaciones.

#### **Conclusiones.**

Es posible desarrollar un sistema de información para la determinación del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural en la jurisdicción de la Regional de Control de Hidrocarburos y Combustibles – Azuay, mediante la utilización de cubos de información en una hoja electrónica.

El método de estimación del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos mediante la utilización de la facturación y despacho a los centros de distribución es una forma práctica y oportuna para la obtención de información.

Al realizar la comparación de los indicadores calculados a nivel nacional con los respectivos indicadores calculados a nivel regional, provincial y cantonal, se concluye que no es adecuada la aplicación de los indicadores calculados a nivel nacional en la planificación local.

Los indicadores energéticos de desarrollo sostenible nacionales enmascaran la realidad local y hasta una alarmante problemática en ciertos cantones, esto evidencia que la aplicación de indicadores nacionales en la planificación local no es adecuada.

La comparación de indicadores de desarrollo sostenible calculados a nivel nacional con respecto a los indicadores calculados a nivel provincial, establece que son diferentes y se aprecia una menor diferencia entre el indicador nacional y el indicador de la provincia de Azuay. Mientras que la diferencia se amplía entre los indicadores nacionales y el indicador de las provincias de Cañar y Morona Santiago.

La comparación de indicadores de desarrollo sostenible nacionales con respecto a los indicadores cantonales se observan diferencias desde pequeñas en los cantones que albergan a las cabeceras cantonales hasta más amplias en los otros cantones. Incluso se observan diferencias extremas en ciertos cantones que por su ubicación geográfica se constituyen en centros logísticos de abastecimiento de combustibles para el transporte interprovincial.

La falta de depósitos de distribución de GLP en cilindros y de estaciones de servicio en cada parroquia de la jurisdicción restringe la desagregación de los indicadores a niveles de hasta parroquia por el método de facturación y despacho planteado. Esta limitación pasa a constituirse en un limitante práctico de la desagregación de los indicadores. Incluso esta limitación puede llegar afectar a ciertos cantones que no poseen los centros de distribución de combustibles en sus jurisdicciones.

La comparación de indicadores energéticos de desarrollo sostenible a nivel nacional con respecto a los indicadores a nivel regional establece que los indicadores que se estiman en forma global a la población como son: el indicador per cápita, la intensidad energética regional, la dependencia de los hogares a combustibles no comerciales (leña),



la emisión de GEI per cápita tienden a ser similares a los nacionales, Mientras que los indicadores que se estiman en forma particular a los diferentes segmentos de la población, como es la Intensidad energética en los hogares (utilización de GLP) y la intensidad energética del sector industrial difieren.

El consumo de combustibles derivados de hidrocarburos ha permitido un aumento en la calidad de vida de los ecuatorianos.

Los cantones más prósperos de la región tienen un valor menor en el indicador de consumo de combustibles por VAB, comparado con los cantones menos prósperos.

El consumo de combustibles por parte de la población provoca emisiones CO<sub>2</sub>, consecuencia de un desarrollo económico y de bienestar de la población.

El consumo de GLP en el sector residencial (doméstico), correspondiente a la regional es más alto que el consumo nacional.

De acuerdo a la perspectiva del consumo de combustibles, se prevé para el periodo 2015-2020 un incremento del uso a nivel nacional, regional y provincial

### **Recomendaciones**

La planificación energética local en lo que se refiere a combustibles derivados de hidrocarburos y gas natural debe realizarse mediante la utilización de indicadores locales.

La información del consumo de combustibles derivados de hidrocarburos debe analizarse en forma desagregada a nivel de cantón y estimar sus respectivos indicadores de forma que permitan la planificación energética local.

Para las localidades que no cuenten con centros de distribución se deberá establecer el área de influencia de los centros de distribución de combustibles existentes en la zona.

A efectos de planificación se debe considerar el análisis de los indicadores de tipo social, económica y ambiental, este análisis permitirá descifrar de mejor forma la problemática de cada población. Las poblaciones con índices desfavorables deberían recibir una atención especial.

Se recomienda la implementación del método de estimación del consumo de combustible mediante la utilización de la facturación y despacho de combustibles por ser una forma práctica de procesar la información.

Se recomienda continuar con el ingreso de información al sistema de información propuesto en el presente trabajo.



## Bibliografía.

- Acosta, A., Darlic, V., & Granja Guillermo. (1989). Estadísticas Energética del Ecuador\_Acosta.pdf.
- Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero. (2015). *Boletín estadístico*. Quito. Retrieved from [http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/ESTADÍSTICAS-ARCH-2015\\_2016-07-15\\_Para-publicar22-julio.pdf](http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/ESTADÍSTICAS-ARCH-2015_2016-07-15_Para-publicar22-julio.pdf)
- AIE. (2007). *Manual de Estadísticas Energéticas*. Retrieved from [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics\\_manual\\_spanish.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics_manual_spanish.pdf)
- Amil, M. L. C. (2010). La elaboración de estadísticas energéticas. Comparación del balance energético gallego y de otras comunidades autónomas. *Revista Galega de Economía*, 19(1), 1–16.
- Andrade, J., Ochoa, P., & Espinoza, J. (2013). *Reducción del consumo de energía eléctrica residencial, mediante la aplicación de sistemas termo-solares para el calentamiento de agua sanitaria en viviendas domiciliarias en el cantón Cuenca*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4630/1/TESIS INTEGRAL.pdf>
- ARCH. (2016). Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero simplifica sus trámites en beneficio de la ciudadanía | Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero. Retrieved December 14, 2016, from <http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/el-estado-trabaja-por-mejorar-el-clima-laboral-de-las-entidades-publicas/>
- Banco Central del Ecuador. (2016). Plataforma de lanzamiento de BI. Retrieved March 12, 2017, from <http://sintesis.bce.ec:8080/BOE/BI/logon/start.do?ivsLogonToken=bceqsappbo01:6400@1029813JI555v5KT93d12BXWPByVIE1029811JDJd8REHhWljsJmitJLnsO2>
- BCE. (2011). *Metodología de la información estadística mensual*. Retrieved from <http://sintesis.bce.ec:8080/BOE/BI/logon/start.do?ivsLogonToken=bceqsappbo01:6400@1047969JHrUfK5D799CWP9A7oYPjkn1047967J7VZ4VeLi2f0np2WkXK0NMD>
- BCE. (2016). Cuentas Nacionales. Retrieved December 15, 2016, from <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/763>
- BCE. (2017). Sistema de información Macroeconómica. Retrieved March 19, 2017, from <http://sintesis.bce.ec:8080/BOE/BI/logon/start.do?ivsLogonToken=bceqsappbo01:6400@1048049JDGsyTKsF7uUyICLQU48YZe1048047Jpb2HOJ7Dyq3026cYVVlvtF>
- Bermeo, J. (2010). *Supremacía Constitucional*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2961/1/td4414.pdf>
- Bouille, D. (2004). *ECONOMIA DE LA ENERGIA*. (IDEE/FB., Ed.). San Carlos de Bariloche, Argentina. Retrieved from <http://biblioteca.cenace.org.ec:8180/jspui/bitstream/123456789/826/38/ECONOMIA DE LA ENERGIA.pdf>





- Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. *Medicine, Conflict and Survival*, 4(1), 300. <http://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Campoverde, L., Aguirre, M. D. R., & Palacios, J. (2014). *Impacto en el bienestar de los hogares por una eliminación del subsidio al gas doméstico: Caso Ecuador para el año 2012*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5485/1/TESIS.pdf>
- Cecchini, S., Autor Agradece, E., Bengan, G., Bocaz, P., Feres, J. C., Galván, M. A., ... Rodríguez, J. (2005). Indicadores sociales en América Latina y el Caribe. Retrieved from [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4735/S05707\\_es.pdf;jsessionid=1BD08130D3BC944F3902FA0332BBF113?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4735/S05707_es.pdf;jsessionid=1BD08130D3BC944F3902FA0332BBF113?sequence=1)
- CEPAL. (2016). Ecuador: Lanzamiento Agenda Nacional de Energía 2016 - 2040 | Evento | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Retrieved November 26, 2016, from <http://www.cepal.org/es/eventos/ecuador-lanzamiento-agenda-nacional-energia-2016-2040>
- Comas, R., & et al. (2013). Análisis evolutivo de los sistemas de información y su marco conceptual, 44(2), 9–15.
- Dafermos, G., Kotsampopoulos, P., Latoufis, K., Rivela, B., Washima, F. P., Arizamontobio, P., & Jaramillo, J. L. (2015). Energía: conocimientos libres, energía distribuida y empoderamiento social para un cambio de matriz energética. *BUEN CONOCER FLOK SOCIETY Modelos Sostenibles Y Políticas Públicas Para Una Economía Social Del Conocimiento Común Y Abierto En Ecuador*, 431–476. Retrieved from web: <http://book.floksociety.org>
- Delgado, D. (2015). Balance Energético Nacional 2015. Retrieved from <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/Resumen-Balance-Energético-20151.pdf>
- Delgado, D. (2016). Agenda Nacional de Energía 2016 - 2040. Retrieved from <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/AGENDA-DE-ENERGIA-2016-2040-vf.pdf>
- Delgado, D. (2017). Balance Energético Nacional 2016.
- EP PETROECUADOR. (2015). *Informe Estadístico 2015*. Quito. Retrieved from <http://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/INFORME-ESTADISTICO-2015.pdf>
- EP PETROECUADOR. (2016). Cifras Institucionales | EP PETROECUADOR. Retrieved from <http://www.eppetroecuador.ec/?p=1979>
- Espinosa, J., Sarmiento, J., Previa, T., La, A., Del, O., De, T., ... Jara, P. S. (2013). *Estimación de la curva de Kuznets medioambiental en el Ecuador durante el periodo 1961-2010*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4860/1/TESIS.pdf>



- García, F. (2011). Manual de Estadísticas Energéticas. *OLADE*.
- Hernandez, A. (2003). Los Sistemas de Información: Evolución y Desarrollo. *Dialnet*, 14. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/793097.pdf>
- HEXAGON CONSULTORES. (2006). Subsidio al Gas. Papel de Trabajo M.E.I.L., Nro. 15, 1–24.
- IAEA, AIE, EUROSTAT, Ambiente, A. E. de M., & Unidas., D. de A. E. y S. de las N. (2008). Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías, 183. <http://doi.org/10.4016/46611.01>
- INDC. (2015). Contribución Tentativa Nacionalmente Determinada de Ecuador (INDC). *Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático*, 1–14. Retrieved from <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published Documents/Ecuador/1/Ecuador INDC 01-10-2015.pdf>
- INEC. (2006). Las condiciones de vida de los ecuatorianos. Resultados de la encuesta de condiciones de vida - Quinta Ronda. Retrieved from [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ECV/Publicaciones/ECV\\_Folleto\\_de\\_vivienda.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ECV/Publicaciones/ECV_Folleto_de_vivienda.pdf)
- INEC. (2010). Sistema Integrado de Consultas - REDATAM. Retrieved March 5, 2017, from [http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com\\_content&view=article&id=104&Itemid=76](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=76)
- INEC. (2015). Clasificador Geográfico Estadístico – DPA | Instituto Nacional de Estadística y Censos. Retrieved December 14, 2016, from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/clasificador-geografico-estadistico-dpa/>
- INEC. (2016a). INEC presenta sus proyecciones poblacionales cantonales | Instituto Nacional de Estadística y Censos. Retrieved December 16, 2016, from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/inec-presenta-sus-proyecciones-poblacionales-cantonales/>
- INEC. (2016b). Población | Instituto Nacional de Estadística y Censos. Retrieved December 16, 2016, from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=población>
- INEC. (2016c). VDATOS. Retrieved March 12, 2017, from <http://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/VDATOS2-war/paginas/administracion/visualizador.xhtml#>
- INEC. (2017). Proyecciones Poblacionales | Instituto Nacional de Estadística y Censos. Retrieved March 10, 2017, from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>
- INEN. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS LICUADO DE PETROLEO (GLP) EN CILINDROS Y TANQUES. RTE INEN 0024:2008, INEN 1–9 (2008).
- INEN. Combustibles. RTE INEN 028 (1R), Pub. L. No. 489 de 2011-07-12 (2011). Registro Oficial. Retrieved from <http://www.normalizacion.gob.ec/wp->



content/uploads/downloads/2013/11/rte\_028.pdf

INEN. (2012). PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO. DIÉSEL. REQUISITOS. NTE INEN 1489:2012 Séptima revisión.

INEN. (2013). *PRODUCTOS DEL PETRÓLEO. PRODUCTOS RELACIONADOS CON EL PETRÓLEO Y AFINES. DEFINICIONES. NTE INEN 2341:2013 Primera revisión. INEN.*

INEN. PRODUCTOS DERIVADOS DE PETRÓLEO. GASOLINA. REQUISITOS. NTE INEN 935 Novena revisión. PRODUC, INEN (2016).

INER. (2015). Prospectiva | Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables. Retrieved from <http://www.iner.gob.ec/prospectiva/>

International Energy Agency. (2007). Manual de Estadísticas Energéticas, 208.

Laudon, S. (1999). Sistema de información. Retrieved December 25, 2016, from [http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:17yHQCz-gnwJ:scholar.google.com/+Laudon,+1999&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:17yHQCz-gnwJ:scholar.google.com/+Laudon,+1999&hl=es&as_sdt=0,5)

Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2016). Balance Energético | Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. Retrieved from <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/balance-energetico/>

OLADE. (2014). *Manual de Planificación Energética (Primera)*. Quito.

ONU. (2017). División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Retrieved April 9, 2017, from <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>

PNUD. (2016). Desarrollo humano para todos. Retrieved from [http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)

Poveda, M. (2007). EFICIENCIA ENERGÉTICA: RECURSO NO APROVECHADO PROPUESTA PARA AVANZAR DE LAS PALABRAS A LA ACCIÓN. Retrieved from [http://www.olade.org/sites/default/files/portal-ee/EFICIENCIA\\_ENERGÉTICA\\_RECURSO\\_NO\\_APROVECHADO-Agosto-2007.pdf](http://www.olade.org/sites/default/files/portal-ee/EFICIENCIA_ENERGÉTICA_RECURSO_NO_APROVECHADO-Agosto-2007.pdf)

Quiroga Martinez, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. CEPAL (Vol. 16)*. CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11362/5570>

Ramirez, A. (2015). *¿Hacia el buen vivir? Consumo de energía y buen vivir en el Ecuador en el periodo 1990-2012*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Retrieved from <http://67.192.84.248:8080/bitstream/10469/8912/2/TFLACSO-2015ARR.pdf>

Real Academia Española. (2016). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Retrieved November 27, 2016, from <http://dle.rae.es/?id=KJuagFW>

Registro Oficial. Ley de hidrocarburos, 1978, Pub. L. No. 711 de 15 de Noviembre de 1978 (1978). República de Ecuador: Registro Oficial.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



- Registro Oficial. Constitución de la República del Ecuador, Pub. L. No. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (2008). Ecuador: Registro Oficial.
- Registro Oficial. Reglamento para la comercialización de Gas Natural para el mercado industrial, Pub. L. No. Registro Oficial 321 de 22-04-2008 (2008). Registro Oficial.
- Registro Oficial. Instructivo para la entrega de información en el sistema de trazabilidad comercial en la comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Gas Natural Licuado y Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos., 23 de Agosto de 2013 (2013). Registro Oficial.
- Registro Oficial. Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarbífero, ARCH, Pub. L. No. 321 de 20 de Mayo de 2015 (2015). República del Ecuador: Registro Oficial Suplemento.
- Registro Oficial. Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Derivados del petróleo o derivados del petróleo y sus mezclas con biocombustibles, excepto el Gas Licuado de Petróleo (GLP), Registro Oficial (2015). Ecuador: Registro Oficial Suplemento.
- Registro Oficial. Reglamento para Autorización de Actividades de Comercialización de Gas Licuado de Petróleo, Pub. L. No. Registro Oficial Suplemento 621 de 05-2015 (2015). República del Ecuador: Registro oficial.
- Rentería, V., Toledo, E., Bravo, D., & Ochoa, D. (2016). Relación entre Emisiones Contaminantes, Crecimiento Económico y Consumo de Energía. El caso de Ecuador 1971-2010. *Buenos Aires*, 38(1). Retrieved from [http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen38/Relacion\\_entre\\_Emisiones\\_Contaminantes\\_Crecimiento\\_Economico\\_y\\_Consumo\\_de\\_EnergiaEl\\_caso\\_de\\_Ecuador\\_1.pdf](http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen38/Relacion_entre_Emisiones_Contaminantes_Crecimiento_Economico_y_Consumo_de_EnergiaEl_caso_de_Ecuador_1.pdf)
- República, L. (2017). La República. Retrieved April 9, 2017, from <http://www.larepublica.ec/blog/tag/primax/>
- SENPLADES. (2016). SNI Consultas Interactivas. Retrieved from <http://app.sni.gob.ec/web/menu/>
- Tello, D., & Carpio, F. (2015). *Análisis Técnico del comportamiento del consumo y la demanda eléctrica en viviendas típicas de la ciudad de Cuenca, debido a la incorporación de la cocina de inducción y sistemas eléctricos para ACS*. Universidad Politécnica Salesiana.
- UNDP. (2000). *World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability*. Vasa. Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Vera, I., & Langlois, L. (2007). Energy indicators for sustainable development. *Energy*, 32(6), 875–882. <http://doi.org/10.1016/j.energy.2006.08.006>
- Vidaurre, R. M. (2016). Los acuerdos de París sobre el cambio climático: ¿Un camino para salvar el planeta? *Encuentro*, 0(103), 6–26.



## Glosario.

### **Actividades de transformación.**

Son los procesos por los cuales las materias primas denominadas fuentes energéticas primarias y/o secundarias, se modifican, esto se realiza en instalaciones llamadas centros de transformación los cuales producen cambios físicos o químicos obteniéndose como resultados productos con propiedades que facilitan su aprovechamiento energético. También se incluyen en este concepto, la maquinaria que permiten convertir una forma de energía en otra, como son las centrales de generación eléctrica que convierten diferentes tipos de energía en electricidad. (García, 2011).

### **Asfalto.**

Material ligante sólido o semisólido, cuyo color varía de negro a pardo oscuro, se licuan gradualmente al calentarse; sus constituyentes predominantes son los betunes que se encuentran en la naturaleza en forma sólida o semisólida o como productos de la destilación del petróleo.(INEN, 2013)

### **Balance Energético.**

El balance energético es el conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos de energía a través de una serie de eventos, desde su producción u origen, hasta su aprovechamiento final. Esta contabilización se la lleva a cabo generalmente para el ámbito territorial de un país y para un período determinado (generalmente un año). El balance es una herramienta que facilita la planificación global energética, pero considerado junto con otros elementos del sistema económico. Es decir, tomado aisladamente el balance da una imagen de las relaciones físicas del sistema energético en un determinado período histórico. Visualiza como se produce la energía, se exporta o importa, se transforma y se consume por sectores económicos. Permite calcular ciertas relaciones de eficiencia y hacer un diagnóstico de la situación energética de un país. (García, 2011)

### **Consumo Final Energético.**

Es toda la energía que se entrega a los sectores de consumo, para su aprovechamiento como energía útil, como electricidad y calor. Se excluye de este concepto, las fuentes utilizadas como insumo o materia prima para producir otros productos energéticos ya que esto corresponde a la actividad "transformación". Los sectores de consumo final, se han clasificado de acuerdo a la división clásica de los sectores económicos y a la clasificación de la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) revisión 3. Adicionalmente se considera el sector residencial, que no corresponde.(García, 2011)

### **Diésel**



Combustible constituido por fracciones intermedias del petróleo.(INEN, 2013)

Diésel N° 1.

Combustible utilizado en máquinas que requieren cambios frecuentes de velocidad y carga. (INEN, 2013)

### **Diésel N° 2**

Combustible utilizado para uso industrial y para motores de combustión interna de auto ignición.(INEN, 2013)

### **Diésel Premium**

Es el combustible utilizado en motores de autoignición para la propulsión de vehículos del sector automotriz a nivel nacional.(INEN, 2012)

### **Estadísticas Energéticas.**

Son las series de valores en el tiempo, que cuantifican tanto los flujos de la energía a través de la cadena energética, como otras variables relacionadas con el sector energético como son: reservas y potenciales, capacidades de producción, capacidades de procesamiento, capacidades de transporte, capacidades de almacenamiento, precios, etc. Un insumo imprescindible para los estudios de prospectiva y planificación energética son las estadísticas energéticas, que en combinación con información económica, social y de otros ámbitos, permiten analizar como las tendencias y la inercia del pasado puede afectar el desarrollo futuro del sector energético. (García, 2011)

### **Fuel Oil.**

Combustible para uso industrial que resulta de las mezclas de diversas fracciones pesadas del petróleo.(INEN, 2013)

### **Fuentes de Energía Primaria.**

Se entiende por energía primaria a las fuentes de energía en su estado natural, es decir que no han sufrido ningún tipo de transformación física o química mediante la intervención humana. Se las puede obtener de la naturaleza, ya sea: en forma directa como en el caso de la energía hidráulica, solar, la leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, etc. Las fuentes primarias de energía, están subdivididas en dos grupos: a) las fuentes no renovables de energía, como son los combustibles fósiles y la energía nuclear y b) las fuentes renovables de energía como la hidroenergía, la energía eólica, la energía. (García, 2011)

### **Fuentes de Energía Secundaria.**

Se denomina energía secundaria a los productos energéticos que se obtienen mediante la transformación de fuentes de origen primario o de otras



fuentes secundarias. Las fuentes y formas de energía secundaria consideradas para el balance energético, se las ha clasificado de acuerdo a la fuente primaria de la que provienen y son las siguientes: Electricidad, productos petroleros secundarios, derivados del carbón mineral, derivados de biomasa y biocombustibles. (García Fabio, 2011)

#### **Gas natural.**

Mezcla de hidrocarburos generalmente gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas; se encuentra constituido principalmente de metano (80%) y de proporciones significativas de etano, propano y butano, además de cierta cantidad de condensado y/o aceite. (INEN, 2013)

#### **Gas Licuado de Petróleo (GLP)**

Gas licuado de petróleo (GLP). Es la mezcla de hidrocarburos gaseosos en estado natural, en cuya composición predominan los hidrocarburos propano y butano (INEN, 2008).

#### **Gasolina de Aviación**

Aquella constituida por mezclas de fracciones derivadas del petróleo cuyo rango está comprendido entre 30 °C y 180 °C, y número de octano superior a 95.(INEN, 2013)

#### **Gasolina para Motor**

Aquella que puede contener o no aditivos, se utiliza como combustible en automotores de ciclo Otto (ignición por chispa), excepto para motores de aviación. (INEN, 2013) . La gasolina de acuerdo con su octanaje se clasifica en tres tipos: a) gasolina de 87 octanos (RON), b) gasolina de 92 octanos (RON), c) gasolina de 93 octanos (RON).(INEN, 2016)

#### **Jet Fuel**

Combustible que se obtiene de la mezcla de hidrocarburos obtenidos de la destilación del petróleo, se utiliza como fuente de energía en aviones de turbinas. (INEN, 2013)

#### **Nafta**



Producto derivado del petróleo que no contiene aditivos, se obtiene en el proceso de destilación atmosférica o del gas natural, cuyo rango de destilación está comprendido entre 30 °C y 190 °C.(INEN, 2013)

#### **Otros Productos Petroleros no Energéticos.**

Son aquellos productos que no se utilizan con fines energéticos aun cuando poseen un considerable contenido energético; entre ellos se pueden mencionar los asfaltos, solventes, aceites, grasas y otros lubricantes.(García, 2011)

#### **Petróleo.**

Petróleo o crudo. Producto natural líquido o semilíquido, compuesto principalmente por hidrocarburos y otros componentes en menor proporción, tales como gas, agua, sedimentos y piedras areniscas, generalmente se encuentra en las formaciones porosas bajo tierra. Se clasifica de varias formas, entre las cuales las más generalizadas son: la naturaleza química, la densidad API, y el contenido de azufre. (INEN, 2013)

#### **Productos Petroleros Secundarios.**

Este grupo corresponde a los productos de la refinación del petróleo crudo y líquidos de gas natural; y a los obtenidos en las plantas de fraccionamiento del Gas natural. (García, 2011)



# UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA



1 Anexos.

Anexo 1. Consumo de combustibles GLP, CLDH Y GNL.

1.1 Tabla A1. 1. Consumo de GLP en la provincia de Azuay por cantón.

PROVINCIA	CANTON	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGROPECUARIO kg	TOTAL kg
AZUAY	CHORDELEG	1 481 460	730	0	1 482 190
	CUENCA	57 262 743	14 126 972	50 597	71 440 312
	EL PAN	237 825	0	0	237 825
	GIRON	1 278 195	1 440	0	1 279 635
	GUACHAPALA	148 155	19 193	0	167 348
	GUALACEO	3 871 233	16 519	7 313	3 895 065
	NABON	632 565	30	0	632 595
	OÑA	353 040	0	0	353 040
	PAUTE	2 804 970	24 321	0	2 829 291
	PUCARA	831 240	1 475	0	832 715
	SAN FERNANDO	455 070	0	0	455 070
	SANTA ISABEL	1 982 370	5 400	0	1 987 770
	SEVILLA DE ORO	474 750	104 715	0	579 465
	SIGSIG	3 343 395	107 895	0	3 451 290
<b>TOTAL AZUAY</b>		<b>75 157 011</b>	<b>14 408 690</b>	<b>57 910</b>	<b>89 623 611</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.2 Tabla A1. 2. Consumo de GLP en la provincia de Cañar por cantón.

PROVINCIA	CANTON	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGROPECUARIO kg	TOTAL kg
CAÑAR	AZOGUES	8 344 878	76 667	0	8 421 545
	BIBLIAN	2 217 255	6 235	0	2 223 490
	CAÑAR	4 458 375	24 900	0	4 483 275
	DELEG	---	---	---	---
	EL TAMBO	1 149 780	855	0	1 150 635
	LA TRONCAL	3 687 375	14 024	72 519	3 773 918
	SUSCAL	556 995	0	0	556 995
<b>TOTAL CAÑAR</b>		<b>20 414 658</b>	<b>122 681</b>	<b>72 519</b>	<b>20 609 858</b>

Nota: El cantón Deleg no tiene información por no tener depósitos de GLP autorizados

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.3 Tabla A1. 3. Consumo de GLP en la provincia de Morona Santiago por cantón.

PROVINCIA	CANTON	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGROPECUARIO kg	TOTAL kg
MORONA SANTIAGO	GUALAQUIZA	914 325	6 735	0	921 060
	HUAMBOYA	---	---	---	---
	LIMON INDANZA	610 035	15	0	610 050
	LOGROÑO	---	---	---	---
	MORONA	3 565 740	95 760	0	3 661 500
	PABLO SEXTO	---	---	---	---
	PALORA	375 915	2 199	0	378 114
	SAN JUAN BOSCO	207 015	0	0	207 015
	SANTIAGO	519 750	240	0	519 990
	SUCUA	791 700	12 390	0	804 090
	TAISHA	20 985	0	0	20 985
	TIWINTZA	347 835	0	0	347 835
<b>TOTAL MORONA SANTIAGO</b>		<b>7 353 300</b>	<b>117 339</b>	<b>0</b>	<b>7 470 639</b>

Nota: Los cantones Huamboya, Logroño y Pablo Sexto no tienen información por no disponer depósitos de GLP en cilindros

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.4 Tabla A1. 4. Consumo de GLP en el cantón Cuenca por parroquias.

PARROQUIA	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGRICOLA kg	TOTAL kg
BAÑOS	2 354 578	51 296	---	2 405 874
BELLAVISTA	2 299 771	32 735	---	2 332 506
CAÑARIBAMBA	2 146 154	96 120	---	2 242 274
CHECA	264 360	---	---	264 360
CHIQUINTAD	271 635	21 705	---	293 340
CUMBE	516 285	10	---	516 295
EL BATAN	2 036 568	8 258	---	2 044 826
EL SAGRARIO	2 863 928	354 534	---	3 218 462
EL VALLE	2 576 207	18 940	---	2 595 147
EL VECINO	2 472 958	42 780	---	2 515 738
GIL RAMIREZ DAVALOS	16 236	64 498	---	80 734
HERMANO MIGUEL	1 863 218	10 753 364	---	12 616 582
HUAYNA CAPAC	2 164 107	223 481	---	2 387 587
LLACAO	1 262 572	680 099	10 046	1 952 717
MACHANGARA	3 262 585	22 295	---	3 284 880
MOLLETURO	427 875	4 125	---	432 000
MONAY	2 546 952	285 927	---	2 832 879
NULTI	522 495	4 341	---	526 836
OCTAVIO CORDERO PALACIOS	148 635	5	---	148 640
PACCHA	1 508 805	3 857	---	1 512 662
QUINGEO	603 180	2 090	---	605 270
RICOURTE	1 674 254	24 113	---	1 698 367
SAN BLAS	16 092	53 531	---	69 623
SAN JOAQUIN	376 707	170 871	---	547 578
SAN SEBASTIAN	1 638 171	56 450	---	1 694 620
SANTA ANA	---	30 379	---	30 379

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

## UNIVERSIDAD DE CUENCA



Consumo de GLP en el cantón Cuenca por parroquias.

PARROQUIA	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGRICOLA kg	TOTAL kg
SAYAUSI	545 899	17 206	---	563 105
SININCAY	2 074 710	375	---	2 075 085
SUCRE	1 115 907	140 236	---	1 256 143
TARQUI	2 450 565	525	---	2 451 090
TOTORACOCHA	3 466 481	41 436	40 551	3 548 468
TURI	2 006 669	20 743	---	2 027 412
VICTORIA DEL PORTETE	75 960	1 050	---	77 010
YANUNCAY	9 692 225	899 599	---	10 591 824
<b>TOTAL</b>	<b>57 262 743</b>	<b>14 126 972</b>	<b>50 597</b>	<b>71 440 312</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.5 Tabla A1. 5. Consumo de GLP en los cantones de la provincia de Azuay, a excepción del cantón Cuenca.

CANTON	PARROQUIA	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGRICOLA kg	TOTAL kg
GUALACEO	GUALACEO	3 585 153	14 944	7 313	3 607 410
	JADAN	286 080	1 575	---	287 655
SIGSIG	GIMA	400 755	5	---	400 760
	SAN BARTOLOME	1 230 795	107 770	---	1 338 565
	SAN JOSE DE RARAI	36 435	---	---	36 435
	SIGSIG	1 675 410	120	---	1 675 530
PAUTE	CHICAN	---	1 204	---	1 204
	EL CABO	511 470	3 090	---	514 560
	PAUTE	2 293 500	20 027	---	2 313 527
SANTA ISABEL	ABDON CALDERON	348 555	1 425	---	349 980
	SANTA ISABEL	1 633 815	3 975	---	1 637 790
CHORDELEG	CHORDELEG	940 020	730	---	940 750
	PRINCIPAL	541 440	---	---	541 440
GIRON	GIRON	1 278 195	1 440	---	1 279 635
PUCARA	PUCARA	831 240	1 475	---	832 715
NABON	LAS NIEVES	191 115	30	---	191 145
	NABON	441 450	---	---	441 450
SEVILLA DE ORO	PALMAS	474 750	104 715	---	579 465
SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	455 070	---	---	455 070
OÑA	SAN FELIPE DE OÑA	353 040	---	---	353 040
EL PAN	SAN VICENTE	237 825	---	---	237 825
GUACHAPALA	GUACHAPALA	148 155	19 193	---	167 348
TOTAL		17 894 268	281 718	7 313	18 183 299

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.6 Tabla A1. 6. Consumo de GLP en los cantones de la provincia de Cañar por parroquia que disponen de Depósitos de GLP autorizados.

Tabla A1.6.

Consumo de GLP en los cantones de la provincia de Cañar por parroquia.

CANTON	PARROQUIA	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	AGRICOLA kg	TOTAL kg
AZOGUES	AURELIO BAYAS M/	1 086 645	25 415	---	1 112 060
	AZOGUES	4 066 113	33 417	---	4 099 530
	BORRERO	1 652 580	4 990	---	1 657 570
	COJITAMBO	147 750	---	---	147 750
	GUAPAN	422 130	630	---	422 760
	JAVIER LOYOLA	369 375	12 020	---	381 395
	PINDILIG	97 740	---	---	97 740
	RIVERA	184 365	195	---	184 560
	SAN MIGUEL DE PO	148 605	---	---	148 605
	TADAY	169 575	---	---	169 575
CAÑAR	CAÑAR	2 515 455	9 885	---	2 525 340
	CHOROCOPE	210 690	---	---	210 690
	DUCUR	414 885	555	---	415 440
	HONORATO VASQL	403 965	14 460	---	418 425
	INGAPIRCA	493 740	---	---	493 740
	JUNCAL	122 700	---	---	122 700
	SOCARTE	90 600	---	---	90 600
	ZHUD	206 340	---	---	206 340
LA TRONCAL	LA TRONCAL	3 506 580	14 024	72 519	3 593 123
	MANUEL J CALLE	180 795	---	---	180 795
BIBLIAN	BIBLIAN	2 107 650	5 650	---	2 113 300
	JERUSALEN	109 605	585	---	110 190
EL TAMBO	EL TAMBO	1 149 780	855	---	1 150 635
SUSCAL	SUSCAL	556 995	---	---	556 995
TOTAL		20 414 658	122 681	72 519	20 609 858

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015



UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.7 Tabla A1. 7. Consumo de GLP en las parroquias de Morona Santiago.

CANTON	PARROQUIA	RESIDENCIAL kg	INDUSTRIAL kg	TOTAL kg
MORONA	MACAS	3 565 740	95 760	3 661 500
GUALAQUIZA	CHIGUINDA	142 095	---	142 095
	GUALAQUIZA	760 470	6 735	767 205
	MERCEDES MOLINA	11 760	---	11 760
SUCUA	SUCUA	791 700	12 390	804 090
LIMON INDANZA	GENERAL LEONIDAS	610 035	15	610 050
SANTIAGO	MENDEZ	405 525	195	405 720
	PATUCA	114 225	45	114 270
TIWINTZA	SANTIAGO	347 835	---	347 835
SAN JUAN BOSCO	SAN JUAN BOSCO	207 015	---	207 015
TAISHA	TAISHA	20 985	---	20 985
TOTAL		6 977 385	115 140	7 092 525

1.8 Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## 1.9 Tabla A1. 8. Consumo mensual de GLP en la provincia de Azuay y sus cantones, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	ENERO kg	FEBRERO kg	MARZO kg	ABRIL kg	MAYO kg	JUNIO kg	JULIO kg	AGOSTO kg	SEPTIEMBRE kg	OCTUBRE kg	NOVIEMBRE kg	DICIEMBRE kg	TOTAL kg
AZUAY	CHORDELEG	130 665	125 655	138 660	134 355	133 365	129 435	131 340	111 900	108 460	98 415	119 955	119 985	1 482 190
	CUENCA	5 083 888	4 834 875	6 320 944	5 519 046	5 181 870	6 347 476	6 929 800	6 454 519	6 602 478	6 617 580	5 981 415	5 566 420	71 440 312
	EL PAN	18 390	21 330	21 735	16 740	20 520	16 440	21 990	21 405	17 400	21 915	22 155	17 805	237 825
	GIRO	107 145	100 365	103 650	128 190	109 200	104 670	115 725	106 065	108 270	93 615	96 705	106 035	1 279 635
	GUACHAPALA	15 620	12 788	13 780	15 180	15 796	14 967	15 334	12 969	13 084	13 560	12 855	11 415	167 348
	GUALACEO	324 969	278 656	306 991	306 608	327 108	333 252	341 101	350 492	331 370	374 382	292 803	327 333	3 895 065
	NABON	35 100	32 700	35 640	38 250	37 155	80 085	85 545	90 720	83 760	40 245	36 120	37 275	632 595
	OÑA	44 070	42 570	38 445	48 405	45 285	5 655	---	---	---	42 795	42 960	42 855	353 040
	PAUTE	237 730	211 254	238 873	238 179	238 583	244 913	247 244	242 343	239 653	242 171	224 536	223 812	2 829 291
	PUCARA	63 390	64 785	65 015	66 780	66 855	71 595	70 080	76 500	68 865	72 795	67 500	78 555	832 715
	SAN FERNANDO	40 245	39 270	37 605	40 950	36 810	41 265	35 535	39 375	35 280	35 130	33 270	40 335	455 070
	SANTA ISABEL	164 250	155 580	160 170	157 350	164 055	167 610	171 825	197 400	158 415	159 030	158 775	173 310	1 987 770
	SEVILLA DE ORO	50 805	50 145	46 635	52 185	48 675	46 830	49 740	46 725	45 090	49 275	46 845	46 515	579 465
	SIGSIG	280 785	272 115	285 695	279 585	254 155	290 925	303 465	288 820	294 455	309 405	287 070	304 815	3 451 290
TOTAL AZUAY		6 597 052	6 242 088	7 813 838	7 041 803	6 679 432	7 895 118	8 518 724	8 039 233	8 106 580	8 170 313	7 422 964	7 096 465	89 623 611

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

## 1.10 Tabla A1. 9. Consumo mensual de GLP en la provincia de Cañar y sus cantones, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	ENERO kg	FEBRERO kg	MARZO kg	ABRIL kg	MAYO kg	JUNIO kg	JULIO kg	AGOSTO kg	SEPTIEMBRE kg	OCTUBRE kg	NOVIEMBRE kg	DICIEMBRE kg	TOTAL kg
CAÑAR	AZOGUES	700 598	621 565	693 377	711 297	711 090	710 817	749 669	714 859	709 994	720 910	679 294	698 077	8 421 545
	BIBLIAN	173 285	170 925	186 480	182 290	193 350	178 110	202 015	191 220	185 785	196 455	176 950	186 625	2 223 490
	CAÑAR	365 445	342 255	363 045	374 400	391 215	372 540	403 605	390 420	377 505	377 535	339 855	385 455	4 483 275
	DELG	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	EL TAMBO	89 025	86 400	93 030	93 720	90 420	98 820	100 440	110 385	98 325	98 970	90 000	101 100	1 150 635
	LA TRONCAL	362 261	296 595	317 378	271 676	322 424	305 784	320 175	332 981	300 995	333 000	296 129	314 520	3 773 918
	SUSCAL	45 180	40 800	49 845	46 650	48 900	46 920	51 000	47 700	43 200	46 800	43 200	46 800	556 995
TOTAL CAÑAR		1 735 794	1 558 540	1 703 155	1 680 033	1 757 399	1 712 991	1 826 904	1 787 565	1 715 804	1 773 670	1 625 428	1 732 577	20 609 858

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## 1.11 Tabla A1. 10. Consumo mensual de GLP en la provincia de Morona Santiago y sus cantones, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	ENERO kg	FEBRERO kg	MARZO kg	ABRIL kg	MAYO kg	JUNIO kg	JULIO kg	AGOSTO kg	SEPTIEMBRE kg	OCTUBRE kg	NOVIEMBRE kg	DICIEMBRE kg	TOTAL kg
MORONA SANTIAGO	GUALAQUIZA	89 490	71 400	72 645	104 160	75 405	64 230	85 530	70 995	68 520	78 885	66 585	73 215	921 060
	HUAMBOYA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	LIMON INDANZA	53 745	43 830	53 805	47 475	56 205	46 680	55 875	48 990	50 460	54 930	44 205	53 850	610 050
	MORONA	284 895	247 230	285 015	336 240	284 940	307 215	336 120	320 535	298 410	327 060	313 410	320 430	3 661 500
	LOGROÑO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	PABLO SEXTO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	SAN JUAN BOSCO	14 100	14 595	14 040	21 345	15 945	21 465	21 750	15 165	14 985	19 050	14 655	19 920	207 015
	SANTIAGO	57 600	52 875	67 065	64 770	45 840	43 470	28 980	28 980	36 225	28 980	28 980	36 225	519 990
	SUCUA	57 945	65 115	72 480	86 940	65 205	57 960	79 695	57 960	65 205	65 205	57 930	72 450	804 090
	TAISHA	3 495	3 990	7 500	---	---	---	---	---	---	---	---	6 000	20 985
	TIWINTZA	14 445	32 970	25 950	32 220	29 460	35 235	28 560	30 645	23 340	36 930	27 060	31 020	347 835
TOTAL MORONA SANTIAGO		575 715	532 005	598 500	693 150	573 000	576 255	636 510	573 270	557 145	611 040	552 825	613 110	7 092 525

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.12 Tabla A1. 11. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Azuay, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	GASOLINA	GASOLINA	TOTAL
		EXTRA GALONES	SUPER GALONES	
AZUAY	CHORDELEG	963 446	68 860	1 032 306
	CUENCA	48 017 713	6 298 556	54 316 269
	EL PAN	---	---	---
	GIRON	606 549	42 871	649 420
	GUACHAPALA	---	---	---
	GUALACEO	1 921 251	139 588	2 060 839
	NABON	549 898	31 936	581 834
	OÑA	350 560	36 938	387 498
	PAUTE	1 535 893	88 768	1 624 661
	PUCARA	---	---	---
	SAN FERNANDO	---	---	---
	SANTA ISABEL	2 053 584	174 889	2 228 473
	SEVILLA DE ORO	243 000	65 000	308 000
	SIGSIG	588 140	25 926	614 066
<b>TOTAL</b>		<b>56 830 034</b>	<b>6 973 332</b>	<b>63 803 366</b>

Nota: Los cantones El Pan, Guachapala, Pucará y San Fernando no registran información.

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.13 Tabla A1. 12. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Cañar, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	GASOLINA EXTRA GALONES	GASOLINA SUPER GALONES	TOTAL GALONES
CAÑAR	AZOGUES	5 003 528	968 529	5 972 057
	BIBLIAN	1 367 176	228 217	1 595 393
	CAÑAR	2 569 302	310 346	2 879 648
	DELEG	---	---	---
	EL TAMBO	597 630	46 765	644 395
	LA TRONCAL	2 979 994	528 436	3 508 430
	SUSCAL	90 000	---	90 000
<b>TOTAL</b>		<b>12 607 630</b>	<b>2 082 293</b>	<b>14 689 923</b>

Nota: El cantón Deleg no registra información

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.14 Tabla A1. 13. Consumo de gasolina en los cantones de la provincia de Morona Santiago, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	GASOLINA EXTRA GALONES	GASOLINA SUPER GALONES	TOTAL GALONES
MORONA	GUALAQUIZA	589 992	48 853	638 845
SANTIAGO	HUAMBOYA	89 000	8 000	97 000
	LIMON INDANZA	684 562	57 880	742 442
	LOGRONO	305 612	20 973	326 585
	MORONA	2 705 156	306 336	3 011 492
	PABLO SEXTO	---	---	---
	SAN JUAN BOSCO	130 323	15 476	145 799
	SANTIAGO	776 000	52 000	828 000
	SUCUA	1 517 500	133 491	1 650 991
	TAISHA	---	---	---
	TIWINTZA	10 000	---	10 000
<b>TOTAL</b>		<b>6 808 145</b>	<b>643 009</b>	<b>7 451 154</b>

Nota: Los cantones Pablo Sexto y Taisha no registran información

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.15 Tabla A1. 14. Consumo de gasolina en las parroquias del cantón Cuenca.

CANTON	PARROQUIA	GASOLINA	GASOLINA	TOTAL
		EXTRA	SUPER	
		GALONES	GALONES	GALONES
CUENCA	BAÑOS	1 056 366	82 742	1 139 108
	CHIQUINTAD	2 706 597	279 142	2 985 739
	EL BATÁN	2 998 231	366 552	3 364 783
	EL VALLE	1 947 177	97 667	2 044 844
	EL VECINO	5 540 893	618 942	6 159 835
	MACHANGARA	3 813 240	489 660	4 302 900
	MONAY	2 353 543	321 906	2 675 449
	NARANCAJ	2 160 184	203 050	2 363 234
	NULTI	3 942 187	629 258	4 571 445
	SAN BLAS	3 639 707	572 168	4 211 875
	SAN SEBASTIÁN	6 097 770	831 771	6 929 541
	SAYAUSÍ	664 999	67 796	732 795
	SUCRE	1 723 813	352 938	2 076 751
	TARQUI	965 242	203 272	1 168 514
	TOTORACOCHA	1 956 735	200 366	2 157 101
	VICTORIA DEL POR	1 080 220	106 663	1 186 883
	YANUNCAY	5 370 809	874 663	6 245 472
<b>TOTAL</b>		<b>48 017 713</b>	<b>6 298 556</b>	<b>54 316 269</b>

Fuente: Elaboración propia apartir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.16 Tabla A1. 15. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Azuay, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	DIESEL	DIESEL 2	DIESEL 1	TOTAL
		PREMIUM GALONES	GALONES	GALONES	GALONES
AZUAY	CHORDELEG	429 451			429451
	CUENCA	37 832 722	9 360 110	17 819	47210651
	EL PAN	---	---	---	---
	GIRON	396 703	---	---	396703
	GUACHAPALA	---	---	---	---
	GUALACEO	1 464 940	26 000	---	1490940
	NABON	712 855	35 874	---	748729
	OÑA	454 960		---	454960
	PAUTE	1 272 171	393 764	---	1665935
	PUCARA	---	822 603	---	822603
	SAN FERNANDO	---	---	---	---
	SANTA ISABEL	4 415 703	341 135	17 817	4774655
	SEVILLA DE ORO	398 000	697 000	---	1095000
	SIGSIG	482 387	121 805	---	604192
<b>TOTAL</b>		<b>47 859 892</b>	<b>11 798 291</b>	<b>35 636</b>	<b>59693819</b>

Nota: Los cantones El Pan, Guachapala y San Fernando no registran información

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.17 Tabla A1. 16. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Cañar, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	DIESEL	DIESEL 2	DIESEL 1	TOTAL
		PREMIUM GALONES	GALONES	GALONES	GALONES
CAÑAR	AZOGUES	4 024 639	245 803	---	4 270 442
	BIBLIAN	972 510	---	---	972 510
	CAÑAR	3 956 371	49 874	---	4 006 245
	DELEG	---	34 000	---	34 000
	EL TAMBO	2 162 204	---	---	2 162 204
	LA TRONCAL	7 310 821	5 008 308	7 920	12 327 049
	SUSCAL	173 993	---	---	173 993
<b>TOTAL</b>		<b>18 600 538</b>	<b>5 337 985</b>	<b>7 920</b>	<b>23 946 443</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.18 Tabla A1. 17. Consumo de diésel en los cantones de la provincia de Morona Santiago, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	DIESEL	DIESEL 2	TOTAL
		PREMIUM GALONES	GALONES	GALONES
MORONA	GUALAQUIZA	1 062 748	2 000	1 064 748
	HUAMBOYA	76 000	31 000	107 000
	LIMON INDANZA	1 368 323	---	1 368 323
	LOGRONO	267 185	35 910	303 095
	MORONA	2 543 050	555 754	3 098 804
	PABLO SEXTO	---	---	---
	SAN JUAN BOSCO	247 669	99 700	347 369
	SANTIAGO	1 005 000	---	1 005 000
	SUCUA	1 042 480	---	1 042 480
	TAISHA	---	24 000	24 000
	TIWINTZA	---	50 000	50 000
<b>TOTAL</b>		<b>7 612 455</b>	<b>798 364</b>	<b>8 410 819</b>

Nota: El cantón Pablo Sexto no registran información

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.19 Tabla A1. 18. Consumo de diésel en las parroquias del cantón Cuenca.

CANTON	PARROQUIA	DIESEL PREMIUM GALONES	DIESEL 2 GALONES	DIESEL 1 GALONES	TOTAL GALONES
CUENCA	BAÑOS	3 809 536	---	---	3 809 536
	BELLAVISTA	1 000	2 000	---	3 000
	CHIQUINTAD	1 184 052	895 306	---	2 079 358
	EL BATÁN	3 700 438	---	---	3 700 438
	EL SAGRARIO	---	226 433	---	226 433
	EL VALLE	753 464	---	---	753 464
	EL VECINO	5 554 773	66 898	---	5 621 671
	HERMANO MIGUEL	---	1 798 234	---	1 798 234
	HUAYNA CAPAC	---	70 726	---	70 726
	LLACAO	---	2 434 478	11 880	2 446 358
	MACHANGARA	6 983 950	2 731 445	5 939	9 721 334
	MONAY	421 119	228 979	---	650 098
	NARANCAY	870 220	8 999	---	879 219
	NULTI	3 219 309	---	---	3 219 309
	RICAUARTE	---	10 966	---	10 966
	SAN BLAS	1 538 159	33 908	---	1 572 067
	SAN JOAQUÍN	---	372 000	---	372 000
	SAN SEBASTIAN	---	75 998	---	75 998
	SAN SEBASTIÁN	2 405 720	15 000	---	2 420 720
	SANTA ANA	---	5 000	---	5 000
SAYAUSÍ	469 587	---	---	469 587	
SININCAY	---	2 000	---	2 000	
SUCRE	227 316	---	---	227 316	
TARQUI	1 012 821	---	---	1 012 821	
TOTORACOCHA	1 127 984	8 000	---	1 135 984	
TURI	---	22 000	---	22 000	
VICTORIA DEL PORTETE (I)	1 563 859	---	---	1 563 859	
YANUNCAY	2 989 415	324 740	---	3 314 155	
<b>TOTAL</b>		<b>37 832 722</b>	<b>9 333 110</b>	<b>17 819</b>	<b>47 183 651</b>

Fuente: Elaboración propia apartir de ARCH 2015.

UNIVERSIDAD DE CUENCA



1.20 Tabla A1. 19. Consumo de Fuel Oil en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, año 2015.

PROVINCIA	CANTON	FUEL OIL LIVIANO GALONES	RESIDUO CEMENTERO GALONES	RESIDUO SHU > 7000 GALONES	FUEL OIL PETROLERO GALONES	RESIDUO 7000 SR GALONES	RESIDUO 6700 SR GALONES	TOTAL GALONES
AZUAY	CUENCA	7 415 634	1 378 600	4 734 400	---	56 400	37 200	13 622 234
CAÑAR	AZOGUES	---	7 515 200	---	262 803	---	---	7 778 003
	LA TRONCAL	2 571 033	---	---	---	---	---	2 571 033
<b>TOTAL</b>		<b>9 986 667</b>	<b>8 893 800</b>	<b>4 734 400</b>	<b>262 803</b>	<b>56 400</b>	<b>37 200</b>	<b>23 971 270</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de ARCH 2015.

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## Anexos 2. Reporte mensual de facturación de GLP de un actor comercial

Venta a centros de distribución de gas entre 01/10/2015 y 31/10/2015

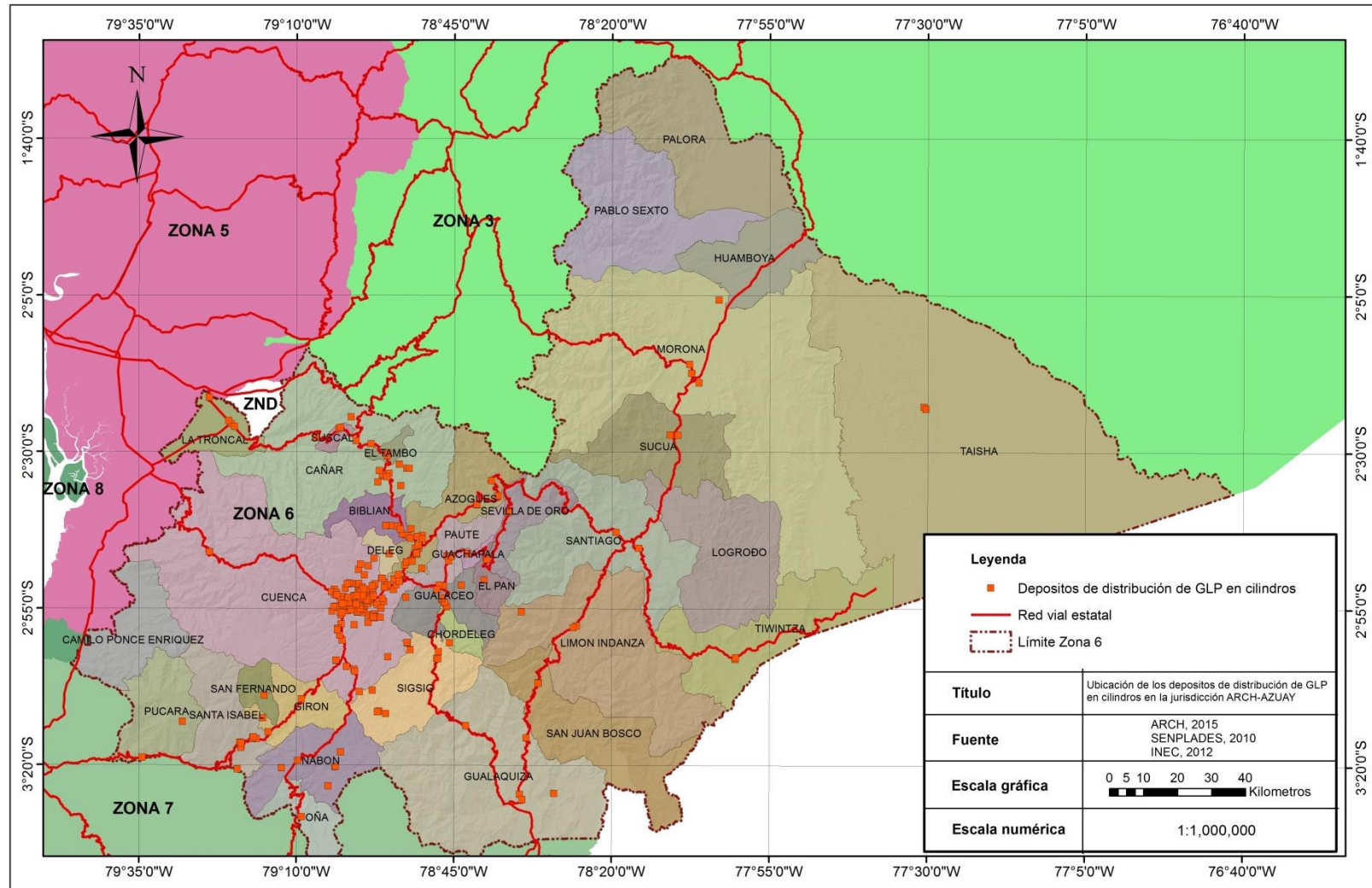
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS VENTA A LOCALES DE DISTRIBUCIÓN

FECHA	LOCALES DE DISTRIBUCIÓN	TOT.15 Kg	TOT.15 K L	TOT.45 Kg	TOT.5 K L	TOT.18 K L
OCTUBRE 2015	ABRIL REYES SAN ANTONIO	192	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	AGUIAR CROLOLLUS MARCELO	226	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	AGUIRRE CARRERA MANUEL MARINO	900	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ALULEMA ZHAGNAY MARIA TERESA	340	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ALVARO DELGADO TANA	1151	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ARIAS PADILLA ALBA ROCO	514	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ARCHEVALLA MALDONADO FREDY MAR	1717	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	BARRIOS ALBARRASIN LUIS EDUARDO	224	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	BONETE LOJANO JIMIE EDUARDO	4 358	126	0	0	0
OCTUBRE 2015	BRAVO VILLARROEL ANGELICA	0	0	0	0	1
OCTUBRE 2015	BRITO ALVARO SANTIAGO MEGIAS	1 412	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	BRITO ZHICAY MANUEL EFRAN	150	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	BUSTOS BUSTOS FLORENCIA ALEJ SAN	495	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CALDERON MARQUINA FRANKLIN	3 640	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CALLE SOLIENCIA EDUARDO APARIC	495	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CALLE VELEZ DIEGO FERNANDO	3 152	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CAMPOVERDE BENEZEC DIEGO	0	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CARCH CASTRO MARIA CARMELINA	362	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CARDENAS SACA MILTON ROLANDO	591	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CARTOPEL S.A.	0	0	0	0	264
OCTUBRE 2015	CASABANBA ZUMBANA JOSE	0	0	0	1	0
OCTUBRE 2015	CASTRO PESALTA FERNANDO	0	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CASTRO RIVERA JOSE ARTURO	1 783	0	3	0	0
OCTUBRE 2015	CASTRO SANCHEZ NEY PAOLO	1 536	30	47	0	0
OCTUBRE 2015	CEVALLOS MENDEZ IVAN MAURICIO	2 910	30	0	0	0
OCTUBRE 2015	CHACNA NASPO JIMIE GUILLERMO	2 488	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CHAPA PALACIOS INFIA ERMINA	744	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CHAPA SANCHEZ JOSE LUIS	8 703	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CHAPA URQUELES HEU KENNEDY	1 338	25	0	0	0
OCTUBRE 2015	COMERCIAL FAJEZ VILLAGE CIA	1 295	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CONTINENTAL THE ANDINA S.A	0	0	0	0	422
OCTUBRE 2015	CORCOVA REVEL CARLOS FABIAN	1 416	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CORVAZO BONETE CLAUDIO ROLANDO	902	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	CORONCHI TAMAY FREDY KATHYERIN	4 566	26	2	0	0
OCTUBRE 2015	DISTRIBUIDORA IMPORTADORA DP	0	0	0	0	23
OCTUBRE 2015	DISTRIBUIDORA VICTOR MOSCOSO	0	0	0	0	14
OCTUBRE 2015	DUTAN DROVO MARIA DE LOURDES	2 395	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	EMPRESA GUIN C.A. EDUARD	0	0	0	0	42
OCTUBRE 2015	ENRIQUEZ VELASQUEZ MARIO ANBA	7 830	40	0	1	2
OCTUBRE 2015	FABRICA DE RESORTES VANDERBILT	0	0	0	0	1
OCTUBRE 2015	FALJARDO SAMANEGO JOSE ROLANDO	548	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	FERRONCERO S.A.	0	0	0	0	26
OCTUBRE 2015	GARCIA LOOR ANGELICA CONEJUELO	2 334	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	GONZALEZ CALLE ULMA EUSEBIA	2 178	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	GRAMAN CIA. LTDA.	0	7	2	0	83
OCTUBRE 2015	GUZMAN LOPEZ LUIS HERBERTO	1 481	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	HEREDIA QUITO MARIA ANGELICA	5 562	42	2	0	0
OCTUBRE 2015	HERRERA E HERRERA S.A.	0	58	0	0	0
OCTUBRE 2015	IDROVO PILAGARIN ZOLA ALEJANDR	5 659	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	IMPORORA CIA. LTDA.	0	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	INFASTRAS DE ALIMENTOS EUROPE	0	4	0	0	9
OCTUBRE 2015	INT FOOD SERVICES CORP	0	0	0	0	21
OCTUBRE 2015	JEREZ LANDI MARIA JOSEFINA	687	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	JIMIE ZUMBANA BRITABE	809	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	LA FABRIL S.A.	0	0	0	0	12
OCTUBRE 2015	LACTEOS SAN ANTONIO C.A.	0	0	0	0	241
OCTUBRE 2015	LALVAY PALACIA JOSE ABRAHAN	1 500	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	LASO MARTINEZ MIGUEL ALBERTO	7 203	75	0	0	0
OCTUBRE 2015	LEGARDA ELISA DEL CARMEN	10 450	31	9	0	0
OCTUBRE 2015	LEMA PULLA JORGIE EDUARDO	943	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MATA ORTEGA OREGO MARCELO	562	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MALDONADO GUZMAN JUAN ANTONIO	947	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MATUTE AYALA ANGEL REYNOLDO	396	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MATUTE LUCERO MANUEL GONZALO	9 990	19	0	0	0
OCTUBRE 2015	MAYANGELA MAYANGELA RAMONDO	1 958	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MOSCOSO TOLEDO JIMIE PATRICK	1 430	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	MOSQUERA BARRIOS SANDRA ROCO	70	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	NEVES NEVES TITO JOFFRE	2 219	10	0	0	0
OCTUBRE 2015	OROSCO HARTADO MAMADO EMETERI	8 746	8	0	0	0
OCTUBRE 2015	ORTEGA BENDISO VICENTE GERARDO	822	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ORTEGA GUERRA JOSE ROLANDO	175	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	PACHECO GERMAN	0	0	3	0	0
OCTUBRE 2015	PACHECO GUEVARA FERNANDO	1 227	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	PALTAN ORELLANA LUIS ROLANDO	1 951	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	PARRA RUBIO BERTHA CRISTINA	3 027	58	20	0	0
OCTUBRE 2015	PASAMANERA S. A.	0	0	0	0	3
OCTUBRE 2015	PEDRALTA CAMPOVERDE JIMIE ROMAN	4 600	1	0	0	0
OCTUBRE 2015	PINDO CASTILLO CRISTIAN ALBERT	1 912	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	PINDO CASTILLO JIMIE FERNANDO	2 505	3	0	0	0
OCTUBRE 2015	PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.	0	0	0	0	125
OCTUBRE 2015	PUSO ORTEGA MONICA	3 206	2	88	0	0
OCTUBRE 2015	QUITO LAME ANDRES PALL	91	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	QUITO NARVAZ CESAR NAPOLEON	3 791	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	RIERA NOLA MELDA ANTONIE TA	1 565	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	RIERA LUYCOTA BRALDO ORLA	3 891	30	17	0	0
OCTUBRE 2015	RIERA LUYCOTA CESAR OLMEDO	3 538	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	RODRIGUEZ GARA Y FREDY EMPRE RAT	346	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	SALAS COLUMANA FAUSTO FABIAN	2 174	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	SANCHEZ CARRERA ALEJANDRO	630	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	SANTOS SANCAN MANUEL HIPOLIT	283	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	SOLIENCIA CASTILLO LUIS ELISE	891	1	0	0	0
OCTUBRE 2015	SOLIENCIA ZUMBA JOSE ARTURO	3 118	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	SORAMIA CIA. LTDA.	0	6	0	0	0
OCTUBRE 2015	SURERA LUYCOTA MARIA ESPERANZA	802	1	0	0	0
OCTUBRE 2015	TACUR DOMINGUEZ LUIS FLORENCI	3 637	25	0	0	0
OCTUBRE 2015	THE BECALA SPRINGS COMPANY S	0	0	0	0	110
OCTUBRE 2015	TRULLULLO BARBERO JUAN JAVIER	8 129	386	15	0	0
OCTUBRE 2015	TUMAYANE CHUNDA JIMIE MAURICIO	304	1	0	0	0
OCTUBRE 2015	ULLAURI SOLANO ROSA FABOLA	226	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	ULLAURI ULLAURI JORGIE SEBASTIA	2 863	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	VAZQUEZ QUISHI MARIA ALDIA	2 075	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	VELEZ RIERA JAJO TARCUNO	475	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	YANAGELA MONTECHO MANUEL	560	0	0	0	0
OCTUBRE 2015	YANZA ESCOBAR BENIGNO ALFONSO	3 016	30	0	0	0
OCTUBRE 2015	ZUMBANA NIVEL ROSA ELVIRA	271	0	0	0	0
		180 906	1 133	159	3	1 409

Fuente: ARCH 2015.



Anexos 3. Ubicación de los centros de acopio y depósitos de distribución de GLP en cilindros.





Anexos 4. Ubicación de las estaciones de servicio.

