

BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ÚTIL DE ECUADOR 2021



EL NUEVO
**ECUADOR
RESUELVE**

Ministerio de
Energía y Minas

olade

ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA | LAFTA AMERICANA DE ENERGÍA ORGANIZACIÓN | ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA | ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA



Financiado por
la Unión Europea



BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ÚTIL DE ECUADOR 2021



Ministerio de
Energía y Minas



Créditos

Este documento fue preparado
bajo la dirección de:



Andrés Rebolledo-Smitmans
Secretario Ejecutivo

Fitzgerald Cantero
Director de Estudios, Proyectos e Información

Este documento fue realizado por:

Nicolás Di Sbroiavacca
Raúl Landaveri



Alberto Müller
Gustavo Nadal
Alicia Picco
Alejandra Romano

Diseño y Diagramación:

Mila Design Ecuador
(593) 987529485 / miladesignec@outlook.com

Foto de portada y Tomo III: Pixabay.com; Otras imágenes: freepik.com

En coordinación con el:



Inés María Manzano
Ministra de Energía y Minas (e)

Fabián Calero Freire
Viceministro de Electricidad y
Energía Renovable

Cristian Ligña
Director de Análisis y
Prospectiva Eléctrica

**Revisores Ministerio
de Energía y Minas:**

Jorge Mendieta, Profesional 1
Gina Moreta, Analista Técnico
Ana Campo, Analista de Información
Alex Posso, Especialista en Eficiencia Energética
Giovanny Vergara, Analista de Prospectiva Eléctrica
Daniel Fierro, Especialista en Eficiencia Energética
Jaime Guerrero, Especialista de Eficiencia Energética

**Agradecimiento al aporte del Instituto de
Investigación Geológico Energético:**

Sebastián Espinoza, Director Ejecutivo
Javier Fontalvo, Analista Técnico 3



Financiado por
la Unión Europea



Este documento se ha realizado con la ayuda financiera de la Unión Europea, a través de la AECID. Las opiniones expresadas en el mismo no representan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea ni de la AECID.

Las denominaciones empleadas en los mapas y la forma en que están presentados los datos que contienen no implican, de parte de OLADE, juicio de valor alguno sobre la condición jurídica y la división político – administrativa de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Contacto OLADE

Avenida Mariscal Antonio José de Sucre N58-63 y Fernández Salvador
Edificio OLADE- Sector San Carlos
Quito - Ecuador
Teléfono: (593-2) 2598-122/2531-674
www.olade.org



Índice

Tomo I: Sector Transporte

1. Objetivo	22
2. Abordaje metodológico	23
2.1 Consideraciones generales	23
2.2 El transporte automotor	24
2.3 Los modos restantes	28
3. El sector transporte en Ecuador: breve semblanza	29
4. El Balance de Energía Útil del Sector Transporte	32
4.1 El transporte automotor	32
4.1.1 A-Cálculo vía parque vehicular	32
4.1.2 B-Cálculo vía actividad	40
4.1.3 Comparación abordajes A y B	46
4.2 Los modos restantes	47
4.2.1 El modo ferroviario	47
4.2.2 El modo fluvio-marítimo	47
4.2.3 El transporte aéreo	47
4.3 Resultados agregados	49
Referencias	53
Páginas web consultadas:	53

Tomo II: Sector Industrial

1. Aspectos metodológicos	56
Sobre el concepto de energía útil	59
2. Consumo de energía del sector Industrial	60
2.1 Consumo de energía final por fuentes y usos	60
2.2 Consumo de energía útil por fuentes y usos	64
2.3 Rendimientos de utilización promedio	67
2.4 Consumo de residuos de biomasa	69
3. Consumo de energía por subsectores	74
3.1 Consumo de energía final por fuentes	74
3.2 Consumo de energía final por usos	78
4. Consumo final de energía según el tamaño de los establecimientos	81
4.1 Consumo de energía final por fuentes	81
4.2 Consumo de energía final por usos	83
5. Consumo de energía final por tipo de equipo y antigüedad	85
Consumo en fuerza motriz por rango de potencia	93
6. Autoproducción de electricidad	94
7. Medidas de eficiencia energética y barreras	96
Anexo TII 1. Consumo de energía por fuentes y usos según subsectores	98
A1.1 Frigoríficos	98
A1.2 Lácteos	101
A1.3 Resto Alimenticias	105



A1.4 Bebidas y Tabaco	108
A1.5 Textiles y Cuero	112
A1.6 Madera y Muebles	115
A1.7 Papel e Impresión	119
A1.8 Química, Caucho y Plástico	122
A1.9 No Metálicos	126
A1.10 Metales, Maquinaria y Otros	129
Anexo TII 2. Consumo de energía por fuentes y usos según tamaño del establecimiento	133
A2.1 Muy Grandes	133
A2.2 Grandes	137
A2.3 Medianos	140
A2.4 Pequeños.	144
Anexo TII 3. Actividades CIU incluidas en cada subsector	148
Anexo TII 4. Rendimientos adoptados	153
Anexo TII 5. Diseño muestral.	156
A5.1 Población objetivo	156
A5.2 Marco muestral	156
A5.3 Tipo de diseño muestral	159
A5.4 Tamaño de la muestra	160

Tomo III: Sector Residencial

1. Aspectos metodológicos	168
Sobre el concepto de energía útil	173
2. Consumo de energía del sector Residencial	174
2.1 Consumo de energía final por fuentes y usos	174
2.2 Consumo de energía útil por fuentes y usos	178
2.3 Rendimientos de utilización promedio	181
3. Consumo de energía por área Urbana y Rural.	184
3.1 Consumo de energía Residencial Urbano	184
3.2 Consumo de energía Residencial Rural	190
4. Consumo de energía por región	197
4.1 Consumo final de energía por regiones.	197
4.2 Consumos específicos por uso y región	200
4.3 Consumo de energía en la región Sierra	202
4.3.1 Sierra Urbano	202
4.3.2 Sierra Rural	208
4.4 Consumo de energía en la región Costa	214
4.4.1 Costa Urbano	214
4.4.2 Costa Rural	219
4.5 Consumo de energía en la región Amazonia.	225
4.5.1 Amazonia Urbano	225
4.5.2 Amazonia Rural	230
4.6 Consumo de energía en la región Insular	236



5. Consumo de energía por nivel socioeconómico	242
5.1 Consumo final por estrato y fuentes	242
5.2 Consumo de energía útil por hogar y uso según estrato	244
5.3 Consumo final de electricidad por hogar según estrato	246
6. Consumo final por tipo de artefacto y antigüedad	247
7. Parque de artefactos y porcentaje de hogares que los disponen	255
8. Consumo de energía y género	261
8.1 Introducción	261
8.2 División sexual del trabajo doméstico mediada por artefactos energéticos en Ecuador	262
8.3 Inequidad de género relacionada con la energía	267
8.4 Fuentes energéticas utilizadas en los usos cocción y calentamiento de agua	269
8.5 Conclusiones	275
Anexo TIII 1. Matrices de consumo de energía final, energía útil y rendimientos por región, área y estrato	279
Anexo TIII 2. Tabla de rendimientos adoptados	329
Anexo TIII 3. Diseño muestral	332
A3.1 Objetivo	332
A3.2 Área de estudio	332
A3.3 Población objetivo	332
A3.4 Marco de muestreo	332
A3.5 Diseño y tamaño de muestra	335

Tomo IV: Consolidación y metodología de actualización

1. Introducción	340
2. Matriz general del BEN 2021 y del BEU 2021	342
3. Diferencias entre el BEU 2021 y el BEN 2021	345
3.1 Sector Transporte	345
3.2 Sector Industrial	346
3.3 Sector Residencial	347
3.4 Sector Agro, Pesca y Minería	348
3.5 Consumo Energético	348
4. Metodología de actualización del BEU	351
4.1 Obtención de los consumos de energía final por fuentes y sectores	352
4.1.1 Re-expansión de las muestras	352
4.1.2 Ajuste del consumo final de fuentes comerciales	353
4.1.3 Ajuste del consumo neto total de fuentes no comerciales	354
4.2 Obtención del consumo de energía útil por fuentes y usos en cada módulo homogéneo (MH) y el total	354
5. Conclusiones y recomendaciones	355



Índice de tablas

Tomo I: Sector Transporte	21
Tabla TI 1.1. Factores de conversión	22
Tabla TI 4.1. Transporte carretero - Cálculo vía parque vehicular: supuestos - 2021	33
Tabla TI 4.2. Transporte carretero - Cálculo vía parque vehicular: resultados - 2021	35
Tabla TI 4.3. Transporte carretero - Consumo energético - Cálculo vía parque vehicular - 2021	36
Tabla TI 4.4 Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: supuestos adoptados para el transporte automotor urbano de pasajeros - 2021	41
Tabla TI 4.5. Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: supuestos adoptados para el transporte automotor interurbano - 2021	44
Tabla TI 4.6. Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: consumos unitarios de combustible adoptados para el transporte automotor interurbano - 2021 (lt/km).	45
Tabla TI 4.7. Transporte automotor - Cálculo vía Actividad: consumos totales de combustible - 2021	45
Tabla TI 4.8. Transporte automotor - Comparación consumo energético según abordajes A y B 2021 (kbep).	46
Tabla TI 4.9. Transporte automotor - Volúmenes de tránsito según abordajes A y B - Comparación - 2021 (millones de veh-km)	46
Tabla TI 4.10. Transporte aéreo - Pasajeros transportados por par origen-destino (ambos sentidos)- 2021	48
Tabla TI 4.11. Transporte: consumo energético según modo - 2021 (kbep)	49
Tabla TI 4.12. Transporte carretero: estimación de consumo energético para pasajeros y cargas- 2021 (kbep)	50
Tabla TI 4.13 Factores de conversión a Energía Útil, rendimientos medios	51
Tabla TI 4.14. Transporte terrestre: Energía Útil consumida - 2021	52
Tabla TI 4.15 Transporte: Energía Útil consumida - 2021 (kbep)	52
Tomo II: Sector Industrial	55
Tabla TII 1.1. Tamaños muestrales realizados (n° de establecimientos)	58
Tabla TII 1.2. Factores de expansión	59
Tabla TII 2.1. Sector Industrial - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep).	60
Tabla TII 2.2. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	62
Tabla TII 2.3. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	63
Tabla TII 2.4. Sector Industrial - Consumo de energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	64
Tabla TII 2.5. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	66
Tabla TII 2.6. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	67
Tabla TII 2.7. Sector Industrial - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	68
Tabla TII 2.8. Sector Industrial - Consumo final de residuos por tipo y usos - Año 2021 (kbep).	70
Tabla TII 2.9. Sector Industrial - Participación en el consumo final de residuos según tipo y uso - Año 2021 (%)	71
Tabla TII 2.10. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final de residuos - Año 2021 (%)	72
Tabla TII 2.11. Sector Industrial - Consumo útil de residuos por tipo y usos - Año 2021 (kbep)	72
Tabla TII 2.12. Sector Industrial - Participación en el consumo útil de residuos según tipo y uso - Año 2021 (%)	72
Tabla TII 2.13. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo útil de residuos - Año 2021 (%)	72
Tabla TII 2.14. Sector Industrial - Rendimientos de utilización promedio de los residuos - Año 2021 (%)	73
Tabla TII 3.1. Consumo de energía final por fuentes y subsectores - Año 2021 (kbep)	74
Tabla TII 3.2. Participación de los subsectores en el consumo final por fuentes - Año 2021 (%)	77
Tabla TII 3.3. Consumo final de residuos por tipo y subsectores - Año 2021 (kbep)	78
Tabla TII 3.3. Consumo de energía final por subsectores y usos - Año 2021 (kbep).	78
Tabla TII 3.4. Participación de los subsectores en el consumo final por usos - Año 2021 (%)	79



Tabla TII 3.5. Participación de los usos en el consumo final por subsectores - Año 2021 (%)	80
Tabla TII 4.1. Consumo de energía final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (kbep)	81
Tabla TII 4.2. Consumo de energía final por establecimiento según tamaño - Año 2021 (kbep/establecimiento)	82
Tabla TII 4.4. Participación de las fuentes en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (%)	83
Tabla TII 4.5. Participación en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (%)	83
Tabla TII 4.6. Consumo de energía final por uso según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (kbep)	84
Tabla TII 4.7. Participación según tamaño de los establecimientos en los usos - Año 2021 (%)	84
Tabla TII 5.1. Consumo final en Iluminación por tipo de lámpara - Año 2021 (kbep)	85
Tabla TII 5.2. Consumo final en Vapor por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	86
Tabla TII 5.3. Consumo final en Calor Directo por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	87
Tabla TII 5.4. Consumo final en Fuerza Motriz por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	89
Tabla TII 5.5. Consumo final en Frío de Proceso por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	90
Tabla TII 5.6. Consumo final en Transporte Interno por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	91
Tabla TII 5.7. Consumo final en Refrigeración de Ambientes por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	92
Tabla TII 5.8. Consumo final en Procesos Electroquímicos por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)	92
Tabla TII 5.9. Consumo final en Fuerza Motriz según rango de potencia - Año 2021 (kbep)	93
Tabla TII 6.1. Sector Industrial - Potencia instalada y generación en Autoproducción - Año 2021	94
Tabla TII 6.2. Potencia instalada y generación en Autoproducción por subsectores - Año 2021	95
Tabla TII 7.1. Medidas de eficiencia implementadas o con intención en el corto plazo - Año 2021	96
Tabla TII 7.2. Barreras a la eficiencia energética - Año 2021	97
Tabla TII A1.1.1. Subsector Frigoríficos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	98
Tabla TII A1.1.2. Subsector Frigoríficos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	98
Tabla TII A1.1.3. Subsector Frigoríficos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	99
Tabla TII A1.1.4. Subsector Frigoríficos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	99
Tabla TII A1.1.5. Subsector Frigoríficos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	100
Tabla TII A1.1.6. Subsector Frigoríficos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	100
Tabla TII A1.1.7. Subsector Frigoríficos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	101
Tabla TII A1.2.1. Subsector Lácteos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	101
Tabla TII A1.2.2. Subsector Lácteos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	102
Tabla TII A1.2.3. Subsector Lácteos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	102
Tabla TII A1.2.4. Subsector Lácteos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	103
Tabla TII A1.2.5. Subsector Lácteos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	103
Tabla TII A1.2.6. Subsector Lácteos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	104
Tabla TII A1.2.7. Subsector Lácteos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	104
Tabla TII A1.3.1. Subsector Resto Alimenticias - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	105
Tabla TII A1.3.2. Subsector Resto Alimenticias - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	105
Tabla TII A1.3.3. Subsector Resto Alimenticias - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	106
Tabla TII A1.3.4. Subsector Resto Alimenticias - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	106
Tabla TII A1.3.5. Subsector Resto Alimenticias - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	107
Tabla TII A1.3.6. Subsector Resto Alimenticias - Participación de los usos en el consumo de energía útil Año 2021 (%)	107
Tabla TII A1.3.7. Subsector Resto Alimenticias - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	108
Tabla TII A1.4.1. Subsector Bebidas y Tabaco - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	108
Tabla TII A1.4.2. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	109
Tabla TII A1.4.3. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	109
Tabla TII A1.4.4. Subsector Bebidas y Tabaco - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	110
Tabla TII A1.4.5. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	110
Tabla TII A1.4.6. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	111
Tabla TII A1.4.7. Subsector Bebidas y Tabaco - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	111



Tabla TII A1.5.1. Subsector Textiles y Cuero - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep).	112
Tabla TII A1.5.2. Subsector Textiles y Cuero - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	112
Tabla TII A1.5.3. Subsector Textiles y Cuero - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	113
Tabla TII A1.5.4. Subsector Textiles y Cuero - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	113
Tabla TII A1.5.5. Subsector Textiles y Cuero - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	114
Tabla TII A1.5.6. Subsector Textiles y Cuero - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	114
Tabla TII A1.5.7. Subsector Textiles y Cuero - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	115
Tabla TII A1.6.1. Subsector Madera y Muebles - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	115
Tabla TII A1.6.2. Subsector Madera y Muebles - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) .	116
Tabla TII A1.6.3. Subsector Madera y Muebles - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%) .	116
Tabla TII A1.6.4. Subsector Madera y Muebles - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep) . .	117
Tabla TII A1.6.5. Subsector Madera y Muebles - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	117
Tabla TII A1.6.6. Subsector Madera y Muebles - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	118
Tabla TII A1.6.7. Subsector Madera y Muebles - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	118
Tabla TII A1.7.1. Subsector Papel e Impresión - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep) .	119
Tabla TII A1.7.2. Subsector Papel e Impresión - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) .	119
Tabla TII A1.7.3. Subsector Papel e Impresión - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%) .	120
Tabla TII A1.7.4. Subsector Papel e Impresión - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep) . .	120
Tabla TII A1.7.5. Subsector Papel e Impresión - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	121
Tabla TII A1.7.6. Subsector Papel e Impresión - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	121
Tabla TII A1.7.7. Subsector Papel e Impresión - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	122
Tabla TII A1.8.1. Subsector Química, Caucho y Plástico - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	122
Tabla TII A1.8.2. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	123
Tabla TII A1.8.3. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%) .	123
Tabla TII A1.8.4. Subsector Química, Caucho y Plástico - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	124
Tabla TII A1.8.5. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	124
Tabla TII A1.8.6. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	125
Tabla TII A1.8.7. Subsector Química, Caucho y Plástico - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%) .	125
Tabla TII A1.9.1. Subsector No Metálicos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep) . .	126
Tabla TII A1.9.2. Subsector No Metálicos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) . .	126
Tabla TII A1.9.3. Subsector No Metálicos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	127
Tabla TII A1.9.5. Subsector No Metálicos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) .	128
Tabla TII A1.9.6. Subsector No Metálicos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) .	128
Tabla TII A1.9.7. Subsector No Metálicos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	129
Tabla TII A1.10.1. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	129
Tabla TII A1.10.2. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	130
Tabla TII A1.10.3. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	130
Tabla TII A1.10.4. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	131



Tabla TII A1.10.5. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	131
Tabla TII A1.10.6. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	132
Tabla TII A1.10.7. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	132
Tabla TII A2.1.1. Establecimientos Muy Grandes - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	133
Tabla TII A2.1.2. Establecimientos Muy Grandes - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	134
Tabla TII A2.1.3. Establecimientos Muy Grandes - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	134
Tabla TII A2.1.4. Establecimientos Muy Grandes - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	135
Tabla TII A2.1.5. Establecimientos Muy Grandes - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	135
Tabla TII A2.1.6. Establecimientos Muy Grandes - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	136
Tabla TII A2.1.7. Establecimientos Muy Grandes - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	136
Tabla TII A2.2.1. Establecimientos Grandes - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	137
Tabla TII A2.2.2. Establecimientos Grandes - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	137
Tabla TII A2.2.3. Establecimientos Grandes - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	138
Tabla TII A2.2.4. Establecimientos Grandes - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	138
Tabla TII A2.2.5. Establecimientos Grandes - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	139
Tabla TII A2.2.6. Establecimientos Grandes - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	139
Tabla TII A2.2.7. Establecimientos Grandes - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	140
Tabla TII A2.3.1. Establecimientos Medianos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	140
Tabla TII A2.3.2. Establecimientos Medianos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	141
Tabla TII A2.3.3. Establecimientos Medianos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	141
Tabla TII A2.3.4. Establecimientos Medianos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	142
Tabla TII A2.3.5. Establecimientos Medianos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	142
Tabla TII A2.3.6. Establecimientos Medianos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	143
Tabla TII A2.3.7. Establecimientos Medianos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	143
Tabla TII A2.4.1. Establecimientos Pequeños - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	144
Tabla TII A2.4.2. Establecimientos Pequeños - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	144
Tabla TII A2.4.3. Establecimientos Pequeños - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	145
Tabla TII A2.4.4. Establecimientos Pequeños - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)	145
Tabla TII A2.4.5. Establecimientos Pequeños - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	146
Tabla TII A2.4.6. Establecimientos Pequeños - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	146
Tabla TII A2.4.7. Establecimientos Pequeños - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	147
Tabla TII A5.1. Cantidad de Establecimientos y Personal Ocupado por Subsector de Actividad - Año 2019	158
Tabla TII A5.2. Cantidad de Establecimientos por Subsector de Actividad y Tamaño - Año 2019	159
Tabla TII A5.3. Tamaño de Muestra por Subsector de Actividad y Tamaño del establecimiento	162
Tabla TII A5.4. Tamaño de Muestra Definitivo por Subsector de Actividad y Tamaño del establecimiento	164
Tabla TII A5.5. Tamaño de Muestra Definitivo por Provincia y Tamaño del establecimiento	165

Tomo III: Sector Residencial. 167

Tabla TIII 1.1. Rangos de consumo de electricidad adoptados por estrato (kWh/año)	170
Tabla TIII 1.2. Tamaños muestrales realizados (n° de hogares)	171
Tabla TIII 1.3. Factores de expansión	172
Tabla TIII 2.1. Sector Residencial - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	175



Tabla TIII 2.2. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	176
Tabla TIII 2.3. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	178
Tabla TIII 2.4. Sector Residencial - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep).	178
Tabla TIII 2.5. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) . . .	180
Tabla TIII 2.6. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) . . .	181
Tabla TIII 2.7. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	181
Tabla TIII 3.1. Sector Residencial Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	184
Tabla TIII 3.2. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) . . .	186
Tabla TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	187
Tabla TIII 3.4. Sector Residencial Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	187
Tabla TIII 3.5. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	188
Tabla TIII 3.6. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) .	189
Tabla TIII 3.7. Sector Residencial Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	190
Tabla TIII 3.8. Sector Residencial Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	191
Tabla TIII 3.9. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	192
Tabla TIII 3.10. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	193
Tabla TIII 3.11. Sector Residencial Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	194
Tabla TIII 3.12. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) .	195
Tabla TIII 3.13. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%) .	196
Tabla TIII 3.14. Sector Residencial Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	196
Tabla TIII 4.1. Sector Residencial - Consumo final de energía por fuentes según región - Año 2021 (bep)	197
Tabla TIII 4.2. Sector Residencial – Participación de las regiones en el consumo final de energía por fuentes - Año 2021 (%)	197
Tabla TIII 4.3. Sector Residencial – Consumo final de energía por usos según región - Año 2021 (bep)	198
Tabla TIII 4.4. Sector Residencial – Participación de los usos en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%)	198
Tabla TIII 4.5. Sector Residencial – Consumo final de energía por región según medio urbano y rural - Año 2021 . .	199
Tabla TIII 4.6. Sector Residencial - Consumo final de energía por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar)	201
Tabla TIII 4.7. Sector Residencial - Consumo útil de energía por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar) .	201
Tabla TIII 4.8. Sector Residencial - Sierra Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep) .	203
Tabla TIII 4.9. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) .	204
Tabla TIII 4.10. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%) . .	205
Tabla TIII 4.11. Sector Residencial - Sierra Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	205
Tabla TIII 4.12. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	206
Tabla TIII 4.13. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	207
Tabla TIII 4.14. Sector Residencial - Sierra Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%) . . .	208
Tabla TIII 4.15. Sector Residencial - Sierra Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep) . .	208
Tabla TIII 4.16. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%) . .	209
Tabla TIII 4.17. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	210
Tabla TIII 4.18. Sector Residencial - Sierra Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep) .	211
Tabla TIII 4.19. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	212
Tabla TIII 4.20. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	213
Tabla TIII 4.21. Sector Residencial - Sierra Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	213
Tabla TIII 4.22. Sector Residencial - Costa Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep).	214
Tabla TIII 4.23. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	215
Tabla TIII 4.24. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%) .	216



Tabla TIII 4.25. Sector Residencial - Costa Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	216
Tabla TIII 4.26. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	217
Tabla TIII 4.27. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	218
Tabla TIII 4.28. Sector Residencial - Costa Urbano - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	219
Tabla TIII 4.29. Sector Residencial - Costa Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	219
Tabla TIII 4.30. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	220
Tabla TIII 4.31. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	221
Tabla TIII 4.32. Sector Residencial - Costa Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	222
Tabla TIII 4.33. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	223
Tabla TIII 4.34. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	224
Tabla TIII 4.36. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	225
Tabla TIII 4.37. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	226
Tabla TIII 4.38. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	227
Tabla TIII 4.39. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	227
Tabla TIII 4.40. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	228
Tabla TIII 4.41. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	229
Tabla TIII 4.42. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	230
Tabla TIII 4.43. Sector Residencial - Amazonia Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	230
Tabla TIII 4.44. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	231
Tabla TIII 4.45. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	232
Tabla TIII 4.46. Sector Residencial - Amazonia Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	233
Tabla TIII 4.47. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	234
Tabla TIII 4.48. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	235
Tabla TIII 4.49. Sector Residencial - Amazonia Rural - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	235
Tabla TIII 4.50. Sector Residencial - Insular - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	236
Tabla TIII 4.51. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)	237
Tabla TIII 4.52. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)	238
Tabla TIII 4.53. Sector Residencial - Insular - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	238
Tabla TIII 4.54. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	239
Tabla TIII 4.55. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)	240
Tabla TIII 4.32. Sector Residencial - Insular - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	241
Tabla TIII 5.1. Consumo de energía final según estrato y fuente - Año 2021 (bep)	243
Tabla TIII 5.2. Participación de los estratos en el consumo final por fuentes - Año 2021 (%)	243
Tabla TIII 5.3. Consumo de energía útil por hogar según estrato y uso - Año 2021 (bep/hogar-año)	244
Tabla TIII 5.4. Consumo de energía útil por hogar según estrato y uso - Año 2021 (Altos = 100)	245
Tabla TIII 6.1. Sector Residencial - Uso: Iluminación Consumo de energía final por tipo de lámpara - Año 2021 (bep)	247
Tabla TIII 6.2. Sector Residencial - Uso: Cocción Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	248



Tabla TIII 6.3. Sector Residencial - Uso: Calentamiento de Agua Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	250
Tabla TIII 6.4. Sector Residencial - Uso: Calefacción Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	251
Tabla TIII 6.5. Sector Residencial - Uso: Conservación de Alimentos Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	252
Tabla TIII 6.6. Sector Residencial - Uso: Refrigeración y Ventilación de Ambientes Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	252
Tabla TIII 6.7. Sector Residencial - Uso: Bombeo de Agua Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	253
Tabla TIII 6.8. Sector Residencial - Uso: Otros Artefactos Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)	253
Tabla TIII 7.1. Sector Residencial - Uso: Iluminación Cantidad de lámparas por tipo - Año 2021	255
Tabla TIII 7.2. Sector Residencial - Uso: Cocción Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	256
Tabla TIII 7.3. Sector Residencial - Uso: Calentamiento de Agua Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	257
Tabla TIII 7.4. Sector Residencial - Uso: Calefacción Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	258
Tabla TIII 7.5. Sector Residencial - Uso: Conservación de Alimentos Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	258
Tabla TIII 7.6. Sector Residencial - Uso: Refrigeración y Ventilación de Ambientes Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	259
Tabla TIII 7.7. Sector Residencial - Uso: Bombeo de Agua Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	259
Tabla TIII 7.8. Sector Residencial - Uso: Otros Artefactos Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021	260
Tabla TIII 8.1. Horas promedio diarias dedicadas a las tareas del hogar según sexo y estrato total país	265
Tabla TIII 8.2. Hogares con inequidad de género relacionada con la energía (IGE) total país	268
Tabla TIII 8.3. Participación de las fuentes en el uso cocción total país	270
Tabla TIII 8.4. Participación de las fuentes en el uso calentamiento de agua total país	272
Tabla TIII 8.5. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo total país	274
Tabla TIII 8.5a. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Sierra	274
Tabla TIII 8.5b. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Costa	274
Tabla TIII 8.5c. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Amazonia	275
Tabla TIII A1.1. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)	279
Tabla TIII A1.2. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%).	279
Tabla TIII A1.3. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos	280
Tabla TIII A1.4. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos	280
Tabla TIII A1.5. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos	280
Tabla TIII A1.6. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos	281
Tabla TIII A1.7. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos	281
Tabla TIII A1.8. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	281
Tabla TIII A1.9. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	282
Tabla TIII A1.10. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	282
Tabla TIII A1.11. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	282
Tabla TIII A1.12. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	283
Tabla TIII A1.13. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	283
Tabla TIII A1.14. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos	283
Tabla TIII A1.15. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	284
Tabla TIII A1.16. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	284
Tabla TIII A1.17. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	284
Tabla TIII A1.18. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	285
Tabla TIII A1.19. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	285
Tabla TIII A1.20. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	285
Tabla TIII A1.21. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos.	286



Tabla TIII A1.125. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos	320
Tabla TIII A1.126. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos	321
Tabla TIII A1.127. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	321
Tabla TIII A1.128. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	321
Tabla TIII A1.129. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	322
Tabla TIII A1.130. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	322
Tabla TIII A1.131. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	322
Tabla TIII A1.132. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	323
Tabla TIII A1.133. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos.	323
Tabla TIII A1.134. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	323
Tabla TIII A1.135. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	324
Tabla TIII A1.136. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	324
Tabla TIII A1.137. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	324
Tabla TIII A1.138. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	325
Tabla TIII A1.139. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	325
Tabla TIII A1.140. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos	325
Tabla TIII A1.141. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	326
Tabla TIII A1.142. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	326
Tabla TIII A1.143. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	326
Tabla TIII A1.144. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	327
Tabla TIII A1.145. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	327
Tabla TIII A1.146. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos.	327
Tabla TIII A1.147. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)	328
Tabla TIII A3.1. Usuarios Residenciales de Electricidad según Dominio – Año 2021	334
Tabla TIII A3.2. Rangos de Consumo de Electricidad según Dominio y Estrato – Año 2021 (kWh)	335
Tabla TIII A3.3. Variables y parámetros utilizados para los cálculos	336
Tabla TIII A3.4. Tamaño de las muestras según dominio	337
Tabla TIII A3.5. Distribución de la muestra por región y estrato	338
Tomo IV: Consolidación y metodología de actualización	339
Tabla TIV 2.1. Matriz del Balance Energético Nacional (BEN) 2021 (kbep)	343
Tabla TIV 2.2. Matriz del Balance de Energía Útil (BEU) 2021 Consolidado (kbep)	344
Tabla TIV 3.1. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 consumos de Gasolina y Diésel en el Transporte carretero (kbep)	345
Tabla TIV 3.2. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Industrial (kbep)	346
Tabla TIV 3.3. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Residencial (kbep).	347
Tabla TIV 3.4. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por sectores (kbep)	348
Tabla TIV 3.5. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por fuentes (kbep)	349



Índice de gráficos

Tomo I: Sector Transporte	21
Gráfico TI 4.1. Transporte carretero de pasajeros: Consumo de gasolina - Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)	37
Gráfico TI 4.2. Transporte carretero de pasajeros: Consumo de diésel - Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)	38
Gráfico TI 4.3. Transporte carretero de pasajeros: Consumo energético total- Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)	38
Gráfico TI 4.4. Transporte carretero de cargas: Consumo de diésel- Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep) Fuente: elaboración propia	39
Gráfico TI 4.5. Transporte carretero: Consumo energético- Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)	39
Gráfico TI 4.6 Transporte urbano – automóviles y motocicletas: Distribución de tráfico adoptada por estrato de centro urbano – 2021 (veh-km)	42
Gráfico TI 4.7 Transporte urbano – autobuses/trolebuses: Distribución de tráfico adoptada por estrato de centro urbano – 2021 (veh-km)	42
Gráfico TI 4.8 Transporte: consumo energético según modo – 2021 (kbep)	50
Gráfico TI 4.9 Sector transporte: Distribución de consumo de combustible por modo – 2021 (bep)	51
Tomo II: Sector Industrial	55
Gráfico TII 2.1. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	61
Gráfico TII 2.2. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021	62
Gráfico TII 2.3. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	65
Gráfico TII 2.4. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	66
Gráfico TII 2.5. Sector Industrial – Rendimientos de utilización por uso - Año 2021	69
Gráfico TII 2.6. Sector Industrial – Rendimientos de utilización por fuente - Año 2021	69
Gráfico TII 2.7. Sector Industrial - Participación en el consumo final de residuos según tipo - Año 2021	70
Gráfico TII 2.8. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final de residuos - Año 2021	71
Gráfico TII 3.1. Participación de los subsectores en el consumo final - Año 2021	75
Gráfico TII 3.2. Participación de los subsectores en el consumo de electricidad - Año 2021	76
Gráfico TII 4.1. Participación en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021	82
Tomo III: Sector Residencial	167
Gráfico TIII 2.1. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	175
Gráfico TIII 2.2. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021	177
Gráfico TIII 2.3. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	179
Gráfico TIII 2.4. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	180
Gráfico TIII 2.5. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio por uso - Año 2021 (%)	182
Gráfico TIII 2.6. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio por fuente - Año 2021 (%)	182
Gráfico TIII 3.1. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	185
Gráfico TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021	186
Gráfico TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	188
Gráfico TIII 3.4. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	189
Gráfico TIII 3.5. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	191



Gráfico TIII 3.6. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	193
Gráfico TIII 3.7. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021.	194
Gráfico TIII 3.8. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021.	195
Gráfico TIII 4.1. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%).	199
Gráfico TIII 4.2. Sector Residencial - Participación urbano/rural en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%).	200
Gráfico TIII 4.3 Sector Residencial – Consumo de energía final y útil por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar)	202
Gráfico TIII 4.4. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021.	203
Gráfico TIII 4.5. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	204
Gráfico TIII 4.6. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	206
Gráfico TIII 4.7. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	207
Gráfico TIII 4.8. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021.	209
Gráfico TIII 4.9. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	210
Gráfico TIII 4.10. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	211
Gráfico TIII 4.11. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	212
Gráfico TIII 4.12. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021.	214
Gráfico TIII 4.13. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	215
Gráfico TIII 4.14. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	217
Gráfico TIII 4.15. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	218
Gráfico TIII 4.16. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021.	220
Gráfico TIII 4.17. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	221
Gráfico TIII 4.18. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	222
Gráfico TIII 4.19. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	223
Gráfico TIII 4.20. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021.	225
Gráfico TIII 4.21. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021.	226
Gráfico TIII 4.22. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	228
Gráfico TIII 4.23. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	229



Gráfico TIII 4.24. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	231
Gráfico TIII 4.25. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021	232
Gráfico TIII 4.26. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	233
Gráfico TIII 4.27. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	234
Gráfico TIII 4.28. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021	236
Gráfico TIII 4.29. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021	237
Gráfico TIII 4.30. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021	239
Gráfico TIII 4.31. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021	240
Gráfico TIII 5.1. Consumo de energía útil por hogar según estrato - Año 2021 (bep/hogar-año)	245
Gráfico TIII 5.2. Consumo final de electricidad por hogar según estrato - Año 2021 (kWh/hogar-mes)	246
Tomo IV: Consolidación y metodología de actualización	339
Gráficos TIV 3.1. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Industrial	346
Gráficos TIV 3.2. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Residencial	347
Gráficos TIV 3.3. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por sectores	349
Gráficos TIV 3.4. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por fuentes	350



SECTOR TRANSPORTE



TOMO I



1. Objetivo

El propósito de este capítulo es presentar el cálculo del Balance de Energía Útil (BEU) para la República del Ecuador, para el sector Transporte. Este instrumento permitirá contar con elementos de juicio para un mejor diseño de las políticas energéticas del país.

El año adoptado para el cálculo es 2021.

En el apartado 2, desarrolla el abordaje metodológico empleado. Seguidamente, se presenta un breve panorama acerca del sector Transporte de Ecuador, para luego encarar el cálculo del Balance de Energía Útil.

Se detallan a continuación los factores de equivalencia energética adoptados en este trabajo¹:

Tabla TI 1.1. Factores de conversión

	Factor
Electricidad	0,6196 kbep/GWh
GLP	0,6701 kbep/kbbl
Gasolina	0,8934 kbep/kbbl
Kerosene/Jet	0,9583 kbep/kbbl
Diésel	1,0015 kbep/kbbl
Fuel oil	1,0304 kbep/kbbl

Fuente: OLADE.

¹ Se señala que en el caso de variables referidas a superficies o volúmenes (vgr. km cuadrados, etc.), los exponentes correspondientes serán escrito como número normal, no mediante superíndice (por ejemplo, km²) a fin de evitar confusiones con la remisión a notas al pie.



2. Abordaje metodológico

2.1 Consideraciones generales

El propósito del BEU es obtener un detalle tan abierto como sea posible de las características del consumo energético de un país en su uso final por parte de los diferentes agentes (empresas, familias, Estado), a fin de brindar un adecuado fundamento para la formulación de políticas y planes.

El BEU considera la totalidad de las fuentes de energéticas empleadas por una economía para el desarrollo de sus actividades². En el caso del sector Transporte, las fuentes relevantes son los hidrocarburos, como así también todas aquellas que concurren a la generación eléctrica; en otras palabras, todas aquellas fuentes que permiten la operación de modos motorizados de transporte.

La determinación de las características de los consumos energéticos del sector Transporte es una tarea que enfrenta dificultades importantes dada la gran atomización institucional imperante, en particular en el transporte automotor o carretero, que es siempre el modo de mayor incidencia. De hecho, las fuentes informativas más confiables son aquellas que se refieren al consumo energético del subsector; y, aun así, existen dificultades para el caso del diésel, dados sus múltiples usos, y la existencia de canales de distribución que no permitan la discriminación. Los actores sectoriales generan información en grado variable, dependiendo en parte de su específica regulación, y del eventual interés estatal en su obtención. Los modos diferentes al automotor suelen generar información acerca de su actividad; en caso de este último, en cambio, sólo existe información sistemática en la medida que se la demanda a raíz de específicos marcos regulatorios.

Estas razones llevan a que - en varios segmentos - la estimación del BEU vaya de la mano de la de indicadores de la propia actividad, referidos a tráfico o tránsito. El procedimiento pasa entonces por estimar en forma conjunta los niveles de actividad y los consumos de distintos componentes del sector; se emplea como variable de control los consumos globales de energía consignados en estadísticas compiladas con regularidad, típicamente con el propósito de elaborar los corrientes balances energéticos nacionales. El sector propiamente energético genera información en forma sistemática y continua, por sus específicas características institucionales, fundadas en el carácter estratégico de la energía para el desarrollo de las actividades en general.

² Solo queda exceptuado el consumo energético de los seres vivos.



La presente estimación apuntará a brindar resultados por modo y tipología de vehículos (esto último en el caso del transporte automotor), por tipo de tráfico (pasajeros y cargas) y por usos en los ámbitos urbano e interurbano.

Los procedimientos a emplear serán específicos para cada modo de transporte.

2.2 El transporte automotor³

En el caso del *transporte automotor*, se aplicará un procedimiento fundado en dos aproximaciones alternativas, que obtienen resultados por vías diferentes, permitiendo así un control cruzado. Este doble abordaje es necesario, dado que la información disponible y susceptible de estimación no resulta ser de confiabilidad suficiente.

El primero consiste en emplear los datos disponibles de parque vehicular, y obtener estimaciones de consumo a partir de hipótesis sobre recorrido medio anual y coeficientes de consumo unitario de combustible; se lo denominará **"A-Cálculo vía parque vehicular"**. El segundo abordaje parte de la estimación de niveles de actividad en forma desagregada (urbano e interurbano, pasajeros y cargas), los que se traducen a volúmenes de tránsito (medidos en veh-km), y luego a consumos, mediante el uso de coeficientes de consumo. Este segundo abordaje será denominado **"B-Cálculo vía actividad"**.

Ambos cálculos son luego conciliados entre sí, en términos los vehículos-km obtenidos y del consumo de combustible. Esta conciliación tendrá carácter de aproximación (no será una conciliación propiamente contable). El resultado final se presentará en términos de tipología de vehículos, con la apertura brindada por el abordaje A; suplementariamente, se obtendrá la distribución de los consumos en función de los tipos de tráfico (pasajeros y cargas) y los ámbitos (urbano e interurbano), a partir de lo obtenido por el abordaje B.

A continuación, se detalla cada abordaje indicándose supuestos, procedimientos y limitaciones de los resultados.

A-Cálculo vía parque vehicular

El cálculo procede a partir de la ecuación siguiente, válida para cada tipología *i* de vehículo, y al tipo *j* de combustible que emplea:

$$\overline{\text{Consumo}_{i,j}} = \text{Parque}_{ij} \times \text{km/año}_i \times \text{consumo/km}_{i,j}$$

³ En este trabajo, usaremos indistintamente las locuciones "transporte automotor" y "transporte carretero".



De esta forma, se obtiene el consumo total de cada tipo de combustible y tipo de vehículo. La suma total del consumo estimado de combustible deberá aproximarse al dato global de consumo del mismo.

Este procedimiento es sencillo en lo conceptual, pero enfrenta limitaciones en su implementación, por cuanto los tres componentes de la ecuación indicada no son determinables con precisión, por las razones que se indican a continuación:

- *Parque vehicular*: la información correspondiente por lo general sobreestima el parque en operación efectiva, por cuanto las bajas no son usualmente consignadas en su totalidad, además de registrarse el caso de vehículos antiguos de uso esporádico. Este aspecto es controlable sin embargo a partir de la elaboración de una estimación alternativa basada en las incorporaciones y en hipótesis de retiros; si bien se trata en esencia de una aproximación, este segundo cálculo permite una validación y fundamenta eventualmente un ajuste.
- *Recorrido medio anual*: no se dispone de un dato preciso, salvo que se realice una encuesta específica a este propósito⁴. En consecuencia, deben adoptarse valores que surgen de fuentes secundarias (mercados de segunda mano, consultas a informantes calificados).
- *Consumo unitario*: los valores de consumo unitario varían en medida importante, en función del tipo de uso del vehículo (particular, comercial, etc.), el ámbito (urbano e interurbano) y la forma de manejo, además claro está de sus características técnicas y de su antigüedad. Los únicos valores sistemáticos disponibles responden a pruebas en condiciones específicas y a informaciones del fabricante, además de eventuales informantes calificados. No se dispone por lo general de relevamientos empíricos en escala suficiente como para conocer la confiabilidad de estos valores. Existen por otro lado estimaciones realizadas para la evaluación de proyectos viales, que apuntan a establecer pautas de consumo para diferentes velocidades de operación.

Se deben adoptar en consecuencia valores juzgados como razonables, y que admiten variabilidad. Afortunadamente, los valores máximos y mínimos esperables son bastante acotados. En el caso del parque, el valor máximo es el dato consignado en los registros estatales. Igualmente, los consumos unitarios y los recorridos medios anuales son relativamente estables, para el subconjunto de vehículos de baja antigüedad⁵.

4 En el caso de Argentina, la propuesta de Plan de Eficiencia Energética elaborada por GFA-Fundación Bariloche-EQO Nixus, por encomienda de la Unión Europea, ha realizado una encuesta con este propósito. Véase https://eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/08201809_BEU-TRANSPORTE.pdf

5 En la encuesta mencionada para la Argentina, el estrato de automóviles de hasta 10 años de antigüedad presenta recorridos anuales de entre 12.000 y 18.000 km. El estrato siguiente ve caer fuertemente estos valores, hasta 7.000 km/año.



Una propiedad de esta vía es que permite estimar valores de tránsito total y consumo de combustible para una tipología relativamente abierta de vehículos, en función de la disponibilidad de información procesable.

Cabe destacar que Ecuador cuenta con un Balance Energético detallado, que desglosa dentro del sector Transporte lo referido a automotor y, dentro de este conjunto, lo referido a pasajeros y cargas. Este nivel de apertura es claramente superior a lo usual en este tipo de presentaciones. En la medida en que esto resulte posible, se ajustará el cálculo de los consumos obtenidos por esta vía a los valores del balance mencionado (como se verá más adelante, esto será posible para el total del consumo energético del transporte automotor, pero no así en lo referido a la discriminación entre consumos asociados a pasajeros y cargas).

B-Cálculo vía actividad

Este abordaje es notablemente más complejo y demandante, pero tiene la ventaja de proporcionar una mayor desagregación en términos de ámbitos, al distinguir entre operación urbana e interurbana⁶. Procede en forma diferenciada para los casos de transporte urbano de pasajeros, transporte urbano de cargas y transporte interurbano.

En el caso del **transporte urbano de pasajeros**, se parte de una estratificación de los centros urbanos. Para una tasa dada de generación de viajes, se asumen distribuciones modales para el estrato de regiones metropolitanas (para las que suelen existir estudios que brindan indicaciones al efecto), y para el estrato de centros menores (de 2.000 a 10.000 habitantes), caso para los que los viajes motorizados son marginales, y no existe transporte colectivo. La distribución intermodal para los viajes de los estratos intermedios es obtenida por interpolación. La demanda de viajes es traducida a vehículos-km, en función de distancias de viaje propias de cada estrato y factores de ocupación usuales. Estos valores de tránsito son anualizados, para luego aplicar coeficientes de consumo de combustible, obteniéndose así valores globales de consumo para transporte individual y colectivo.

La estimación de flujos para el **transporte urbano de cargas** parte de la identificación del parque propio de esta actividad (estrato de camiones pequeños y medianos) a los que se les adjudica un recorrido medio diario, y luego anual. El total de veh-km es luego afectado por un factor de consumo de combustible, a fin de obtener el consumo total correspondiente.

⁶ Véase https://eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/06041553_18-SectorTransportepolticas.pdf.



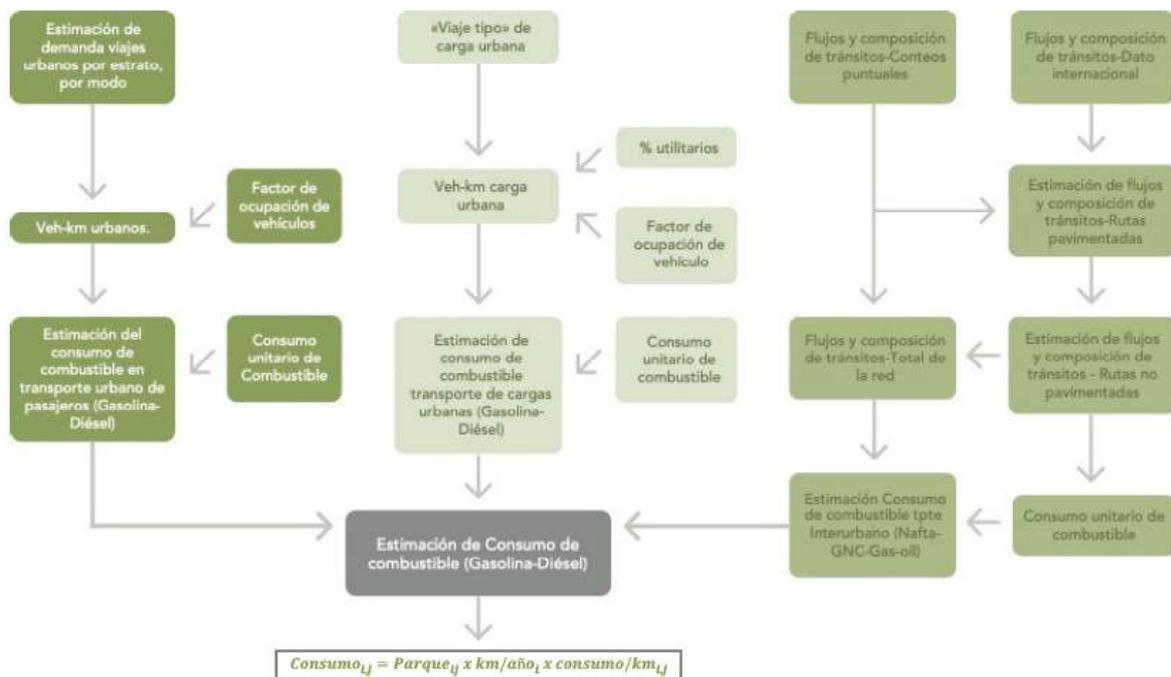
Por último, lo referido a **transporte interurbano** es tratado a partir de los datos existentes y/o estimables de flujos de tránsito para carreteras, y su composición vehicular. Se proyectan los tránsitos detectados para el total de la red vial, obteniéndose así los volúmenes de tránsito (vehículos-km) por tipología de vehículo; de allí, nuevamente a partir de coeficientes de consumo de combustible, se calculan los consumos totales. De no disponerse de información con cobertura suficiente, se emplea para la distribución información proveniente de la experiencia internacional.

La totalización de los consumos de combustible es luego comparada con los registros de ventas de combustible para transporte.

El abordaje B abunda en supuestos, y por lo tanto puede sostenerse sólo en la medida en que pueda compatibilizarse en términos tanto de consumo de combustibles como de los volúmenes de tránsito obtenidos por el abordaje A. De esta manera, ambos abordajes se complementan.

El diagrama a continuación ilustra la totalidad del procedimiento propuesto.

Figura TI 1. Transporte carretero: Estimación de tráficos y consumo - Abordaje B-Cálculo vía actividad





2.3 Los modos restantes

Para los modos restantes, en la medida en que su actividad sea relevante, se estimarán los consumos a partir de datos de los niveles de actividad registrados, asumiendo estándares de consumo.

En el caso del transporte aéreo, el combustible utilizado es específico (jet-fuel), lo que permite obtener en forma inmediata los consumos, siempre y cuando se distinga entre ventas al cabotaje y bunker (vuelos internacionales). En el caso de Ecuador, existe un consumo de muy bajo monto de gasolina (empleada para aviones de talla menor).

Ya para los modos restantes, consumidores esencialmente de combustible diésel, se realizan estimaciones ad-hoc, si no se dispone de una discriminación de usos, consignada en alguna fuente como el Balance Energético Nacional, producida en forma regular y sistemática por los países, o resultado de alguna estimación realizada por entidades multilaterales (OLADE, etc.).



3. El sector transporte en Ecuador: breve semblanza

Con una superficie de 283.560 km² y una población estimada de 17,7 millones a 2021⁷, Ecuador es un país de talla intermedia. Su densidad demográfica es singularmente elevada: 62,5 habitantes/2 se trata del mayor valor en Sudamérica para este indicador.

La tasa de urbanización es de 65%, lo que sitúa a Ecuador en el estrato de países relativamente menos urbanizados, en términos comparativos, en América del Sur. Cerca de la mitad de la población urbana se asienta en dos áreas metropolitanas (Quito y Guayaquil), los dos únicos núcleos cuya población supera 1,5 millones de habitantes. El resto de los centros urbanos se ubica en estratos de talla inferior a los 350.000 habitantes⁸.

Ecuador pertenece al conjunto de países de desarrollo medio-alto, en la clasificación del Banco Mundial de 2018⁹; su PIB per cápita en términos de paridad de poder adquisitivo es de 10.329 dólares, según OLADE.

El país presenta un sistema de transporte terrestre razonablemente desarrollado, con eje exclusivamente en el transporte carretero; el transporte ferroviario, con una extensión que alcanzó el millar de kilómetros, fue progresivamente desactivado, subsistiendo únicamente prestaciones de interés turístico. Es apreciable la presencia de transporte aéreo, aun en vinculaciones de distancia reducida

Ecuador ha construido una red de carreteras interurbanas de envergadura. La red pavimentada totaliza 7.398 km; a esto se agrega una red de vías no pavimentadas, que suma 34.602 km¹⁰. Sobresalen las numerosas conexiones que vinculan la zona de sierra y la

7 Fuente: proyección propia a 2021 a partir de www.ecuador.en.cifras.gob.ec. De esta fuente se han obtenido los datos demográficos que se mencionan a continuación en este apartado.

8 Fuente: www.ecuador.en.cifras.gob.ec

9 Véase <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>

10 Fuente: Corporación Andina de Fomento: Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040-Ecuador - 2020



costa –algo destacable vistas las exigencias constructivas que plantea el terreno (desniveles del orden de los 3.000 m)– como así también diversos tramos multitrocha.

No se han encontrado informaciones acerca de los niveles de tránsito carretero; estimaciones realizadas para el presente trabajo encuentran un tránsito promedio diario del orden de 4.000 vehículos, un valor elevado que refleja en parte la también elevada densidad demográfica del país.

No se dispone de cifras referidas a los volúmenes de pasajeros y cargas movilizados a nivel interurbano. Asumiendo una distancia media de transporte de 250 km (en función de la talla del país), y valores usuales de carga media por camión (para la configuración de camión simple y camión con semi-remolque), se obtiene una estimación de tráfico del orden de 114 millones de toneladas y 28.500 millones de ton-km. Se enfatiza que estos valores deben ser considerados a título meramente orientativo.

El transporte urbano también se encuentra a cargo exclusivamente del modo automotor, tanto individual como colectivo. En el caso de Quito, merece señalarse el desarrollo pionero de un sistema de media capacidad (Bus Rapid Transit), el primero en América Latina, conjuntamente con el caso de Curitiba (Brasil). Este sistema emplea, en baja escala, vehículos eléctricos alimentados por línea aérea (trolebuses). Por otro lado, Quito inaugurará próximamente su primera línea de ferrocarril metropolitano subterráneo. Se estima, en base a los procedimientos aplicados en este trabajo, un total de 14 millones de viajes diarios motorizados (empleando motocicletas, automóviles y autobús) en los ámbitos urbanos del país.

El transporte por agua (marítimo de cabotaje y fluvial) muestra una variedad de tráfico. En lo referido a cargas, si bien no se dispone de información cuantitativa precisa, pueden identificarse los flujos principales siguientes:

- Combustibles entre los puertos de Esmeraldas, La Libertad, Guayaquil y Machala.
- Combustibles y carga general entre el Puerto de Guayaquil y puertos de las Islas Galápagos
- Movimiento al interior de las Islas Galápagos
- Movimiento fluvial en el oriente amazónico.

El rubro indicado en primer término comprende, de acuerdo a referencias indirectas, el grueso de tonelaje movido. A lo anterior cabe agregar el movimiento de pasajeros por razones turísticas y para el traslado, en el oriente amazónico.



El transporte aéreo de cabotaje vincula esencialmente las dos áreas metropolitanas señaladas, como así también diversos centros urbanos de escala más reducida (Cuenca, Manta, Coca y Loja), además de las Islas Galápagos. En total, en 2021 transportó 1,28 millones de pasajeros; puede estimarse que la distancia media de viaje en el modo aéreo es del orden de 536 km¹¹.

Estas características del sistema de transporte de Ecuador llevan a que el transporte carretero sea el de mayor interés, a los fines de la elaboración del BEU; su incidencia en el consumo energético del sector transporte es además muy elevada (94,5% del total, en 2021).

¹¹ Fuente: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>- 2021



4. El Balance de Energía Útil del Sector Transporte

4.1 El transporte automotor

Se detallan a continuación supuestos y procedimientos adoptados, siguiendo los dos abordajes propuestos.

4.1.1 A-Cálculo vía parque vehicular

Este cálculo, como se mencionó anteriormente, consiste en construir el producto entre parque móvil, recorrido medio anual (km/año) y consumo unitario de combustible (lt/veh-km).

Se obtuvo como base de información sobre parque móvil con una gran apertura, en cuanto a tipologías (88 en total). Ello incluyó no sólo el detalle técnico, sino también en cuanto al uso particular o comercial¹².

El dato de parque recibido fue cotejado con las incorporaciones realizadas en los últimos 30 años, adoptando una hipótesis de incorporaciones de 20% para la década anterior. Se aplicaron las hipótesis de supervivencia siguientes:

- Mínimo: 5% de los vehículos incorporados, para vehículos de más de 30 años
- Máximo: 100% de los vehículos incorporados, para vehículos de hasta 10 años
- Para valores intermedios de antigüedad, se obtienen tasas de supervivencia por interpolación lineal.

El parque obtenido con esta estimación arroja un valor de parque menor en 7% al del parque registrado. Se trata de una discrepancia moderada. Se optó por un ajuste de 2%, como elemento de calibración.

¹² Solo en el caso de los trolebuses de la ciudad de Quito, no se obtuvo el dato de parque; el mismo fue estimado asumiendo un recorrido medio anual (65.000 km), y aplicando este valor al dato de vehículos-km operados en el año bajo análisis.

Para el cálculo de los consumos, se excluyeron 64 tipologías (combinaciones de tipo de vehículo-combustible-uso) de menor importancia, que representan en conjunto el 0,4% del parque total.

En cuanto a los recorridos medios por vehículo, se partió de valores sugeridos por el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE). Estos fueron expeditivamente verificados en una muestra de avisos de venta de vehículos de segunda mano. Es posible que estos valores resulten de la particular geográfica de Ecuador, que no permiten velocidades elevadas, y por lo tanto lleven a recorridos menores a la de países con más presencia de geometrías más llanas.

Los consumos unitarios de combustible partieron de valores iniciales provenientes de la misma fuente, para luego emplearlos para la calibración¹³. En cuanto a los trolebuses, se adoptaron los consumos totales de energía y se los dividió por el total de vehículos-km realizados por esta tipología, a partir de información sobre parque y una estimación de recorrido medio anual.

La tabla siguiente detalla los parámetros adoptados.

Tabla TI 4.1. Transporte carretero - Cálculo vía parque vehicular: supuestos - 2021

Tipología de vehículo	Combustible	Uso	Parque		Recorrido medio anual (km)	Consumo específico (lt/veh-km)
			Cantidad	%		
Automóvil	Diésel	Particular/ Estado	4.153	0,6%	15.465	0,1009
Automóvil	Gasolina	Alquiler	64.071	8,8%	46.396	0,1188
Automóvil	Gasolina	Particular/ Estado	655.272	89,6%	15.465	0,1188
Automóvil	Híbrido	Particular/ Estado	8.015	1,1%	15.465	0,0891
Subtotal			731.512	100,0%		

13 Cabe consignar que se tuvo acceso al trabajo siguiente: "Estrategia Nacional de Electromovilidad para Ecuador- Consultoría para la elaboración de una Estrategia Nacional de Electromovilidad en Ecuador", elaborado por la consultora Inicio (2021). En su pág. 86 se indican valores de consumo unitario de distintas tipologías de vehículos. No se creyó conveniente adoptar estos índices, por cuanto arrojan un consumo muy bajo (Tabla A.3), que no resulta consistente con los consumos globales de combustible de Ecuador.



Tipología de vehículo	Combustible	Uso	Parque		Recorrido medio anual (km)	Consumo específico (lt/veh-km)
			Cantidad	%		
Camión	Diésel	Alquiler	36.891	36,9%	45.824	0,4830
Camión	Diésel	Particular/ Estado	60.380	60,4%	45.824	0,4830
Camión	Gasolina	Particular/ Estado	2.614	2,6%	45.824	0,5555
Subtotal			99.885	100,0%		
Camioneta	Diésel	Alquiler	8.785	2,1%	10.884	0,0994
Camioneta	Diésel	Particular/ Estado	108.037	26,0%	10.884	0,0994
Camioneta	Gasolina	Alquiler	10.201	2,5%	20.128	0,1525
Camioneta	Gasolina	Particular/ Estado	287.765	69,4%	20.128	0,1525
Subtotal			414.788	100,0%		
Furgoneta	Diésel	Alquiler	8.173	16,3%	32.081	0,1059
Furgoneta	Diésel	Particular/ Estado	12.732	25,4%	13.176	0,1059
Furgoneta	Gasolina	Particular/ Estado	29.179	58,3%	24.601	0,1525
Subtotal			50.084	100,0%		
Motocicleta	Gasolina	Alquiler	4.923	0,7%	6.933	0,0438
Motocicleta	Gasolina	Particular/ Estado	702.872	99,3%	6.933	0,0438
Subtotal			707.794	100,0%		
Autobús	Diésel	Alquiler	20.574	-	56.670	0,3701
SUV	Diésel	Particular/ Estado	9.338	2,1%	15.650	0,0872
SUV	Gasolina	Particular/ Estado	413.062	92,4%	16.774	0,1388
SUV	Híbrido	Particular/ Estado	4.150	0,9%	15.465	0,1041



Tipología de vehículo	Combustible	Uso	Parque		Recorrido medio anual (km)	Consumo específico (lt/veh-km)
			Cantidad	%		
Subtotal			447.125	100,0%		
Trailer	Diésel	Alquiler	9.954	-	45.824	0,4830
Trolebús	Eléctrico	Alquiler	85	-	50.500	2,5000 (+)
Volqueta	Diésel	Alquiler	5.819	55,5%	56.199	0,5443
Volqueta	Diésel	Particular/ Estado	4.580	43,7%	56.199	0,5443
Subtotal			10.484	100,0%		
Otra Clase	Diésel	Particular/ Estado	3.413	-	57.061	0,4830

(+) kWh/veh-km

Fuente: estimación propia en base a información sobre parque automotor y parámetros operativos, proporcionada por el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE). Se consideraron sólo 24 tipologías relevantes (de un total de 88), y se redujo el total en un 2%, en concepto de sobreestimación (comparación con incorporaciones e hipótesis de retiro - ver apartado 4.1.1 A).

La aplicación de los criterios mencionados permitió obtener los valores siguientes de consumo de combustible y de vehículos-km estimados.

Tabla TI 4.2. Transporte carretero - Cálculo vía parque vehicular: resultados - 2021

Tipo de vehículo	Veh-km (millones)	Consumo energético		
		Gasolina (m3)	Diésel (m3)	Electricidad (MWh)
Motocicleta	4.829	215.572	-	-
Automóvil	13.082	1.562.803	6.510	-
SUV	7.025	965.285	12.795	-
Camioneta	7.153	918.385	126.878	-
Furgoneta	1.129	109.919	45.737	-
Autobús	1.147	-	433.320	-



Tipo de vehículo	Veh-km (millones)	Consumo energético		
		Gasolina (m3)	Diésel (m3)	Electricidad (MWh)
Trolebús	4	-	-	10.764
Camión	4.504	66.799	2.161.764	-
Trailer	449	-	221.216	-
Volqueta	575	-	319.369	-
Otra clase cargas	192	-	94.459	-
Total	40.089	3.838.763	3.422.048	10.764

Fuente: estimación propia.

A continuación, se presentan los consumos por tipología, medidos en términos de equivalente energético (barriles equivalentes de petróleo); se consignan asimismo los consumos unitarios (energía/veh-km)¹⁴.

Tabla TI 4.3. Transporte carretero – Consumo energético –Cálculo vía parque vehicular - 2021

	Tipo de vehículo	Veh-km (millones)	Consumo energético (bep)				Consumo específico (bep/miles veh-km)
			Gasolina	Diésel	Electricidad	Total	
Pasajeros	Motocicleta	4.829	1.211.271	-	-	1.211.271	0,25084
	Automóvil	13.082	8.781.183	41.004	-	8.822.187	0,67435
	SUV	7.025	5.423.806	80.590	-	5.504.396	0,78356
	Furgoneta	1.129	617.618	288.084	-	905.703	0,80189
	Autobús	1.147	-	2.729.373	-	2.729.373	2,37890
	Trolebús	4	-	-	6.669	6.669	1,54900
	Sub-total	27.217	16.033.879	3.139.051	6.669	19.179.599	0,70469

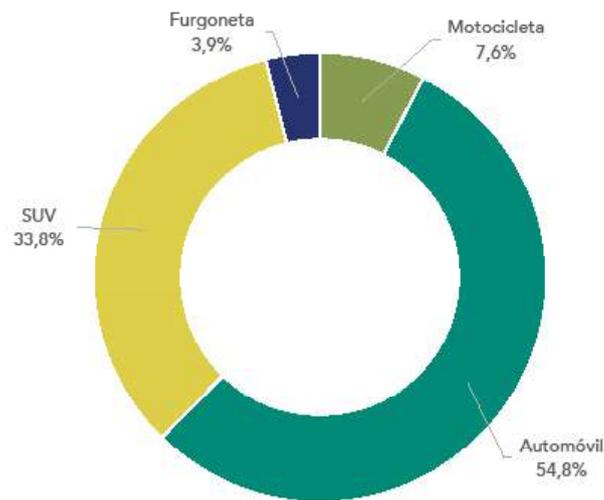
14 Con relación a la tipología "Camionetas", se las integra al conjunto de vehículos de carga. Este criterio coincide con el adoptado para el BEN de Ecuador. Debe mencionarse que, en la óptica usual de los análisis de transporte, este tipo de vehículo es clasificado por lo general como de pasajeros, limitándose la inclusión de la categoría de vehículos de carga a los vehículos de tallas mayores (típicamente, vehículos con capacidad de 4 ton o más).

	Tipo de vehículo	Veh-km (millones)	Consumo energético (bep)				Consumo específico (bep/miles veh-km)
			Gasolina	Diésel	Electricidad	Total	
Cargas	Camioneta	7.153	5.160.285	799.172	-	5.959.456	0,83314
	Camión	4.504	375.337	13.616.394	-	13.991.731	3,10648
	Trailer	449	-	1.393.384	-	1.393.384	3,10438
	Volqueta	575	-	2.011.623	-	2.011.623	3,49805
	Otra clase cargas	192	-	594.976	-	594.976	3,10438
	Sub-total	12.873	5.535.621	18.415.549	-	23.951.170	1,86063
Total		40.089	21.569.500	21.554.600	6.669	43.130.769	1,07586

Fuente: elaboración propia

Los gráficos siguientes ilustran las participaciones relativas de cada sub-modo, según tipología de combustible.

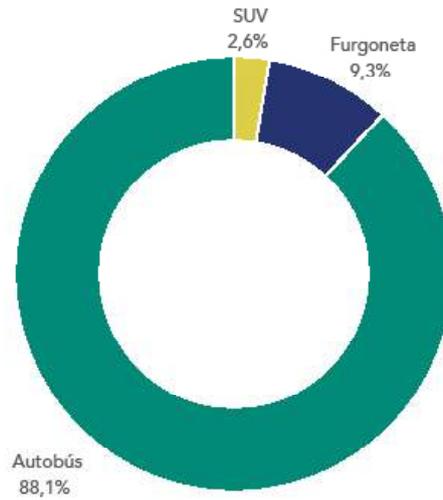
Gráfico TI 4.1. Transporte carretero de pasajeros: Consumo de gasolina - Participación por tipo de vehículo - 2021 (% bep)



Fuente: elaboración propia

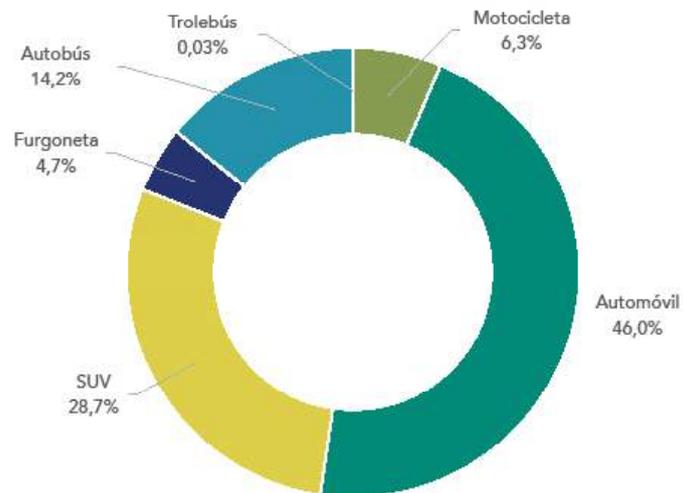


Gráfico TI 4.2. Transporte carretero de pasajeros: Consumo de diésel - Participación por tipo de vehículo - 2021 (% bep)



Fuente: elaboración propia

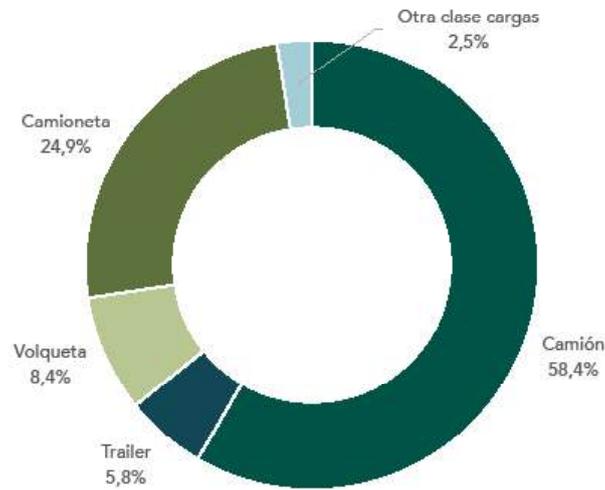
Gráfico TI 4.3. Transporte carretero de pasajeros: Consumo energético total- Participación por tipo de vehículo - 2021 (% bep)



Fuente: elaboración propia

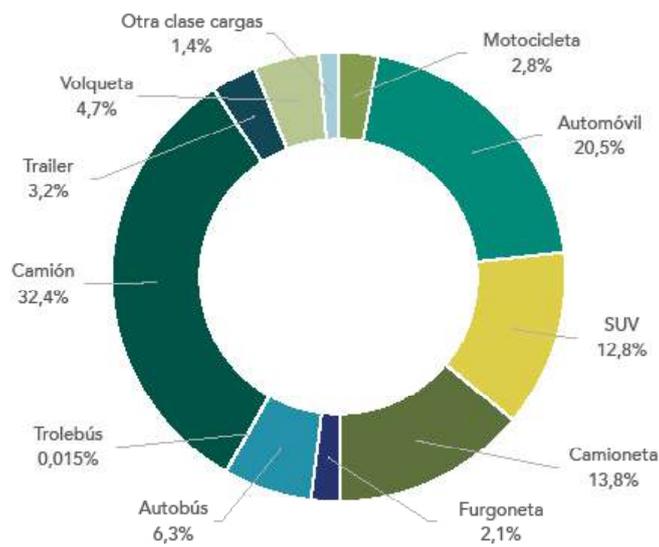


Gráfico TI 4.4. Transporte carretero de cargas: Consumo de diésel- Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)



Fuente: elaboración propia

Gráfico TI 4.5. Transporte carretero: Consumo energético- Participación por tipo de vehículo – 2021 (% bep)



Fuente: elaboración propia

Más adelante, se presenta la conciliación con el Balance Energético.



4.1.2 B-Cálculo vía actividad

El cálculo bajo este abordaje se funda en la estimación de los niveles de actividad del transporte automotor, bajo procedimientos específicos, según si se trate del ámbito urbano o interurbano.

Para el caso del *transporte de pasajeros urbanos*, se adoptan hipótesis específicas en cuanto a la producción de viajes, su distribución modal, las distancias de viaje y los niveles de uso de los vehículos. Una vez obtenidos los valores de veh-km, se aplican coeficientes de consumo de combustible propios de ámbitos urbanos.

El cuadro siguiente detalla las hipótesis adoptadas; ellas se basaron en la experiencia internacional, como así también en información referida al transporte colectivo, para las ciudades de Quito y Guayaquil¹⁵. Debe señalarse que se aplica una tasa de generación más elevada en estas dos últimas ciudades para contemplar la existencia de viajes que combinan modos, opción no relevante en centros urbanos de menor talla.

15 No se dispuso de una estimación específica de la distribución intermodal de tráficos en las ciudades mayores. De allí que se adoptaron hipótesis propias de ciudades de esta escala para países del nivel de desarrollo de Ecuador.



Tabla TI 4.4 Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: supuestos adoptados para el transporte automotor urbano de pasajeros – 2021

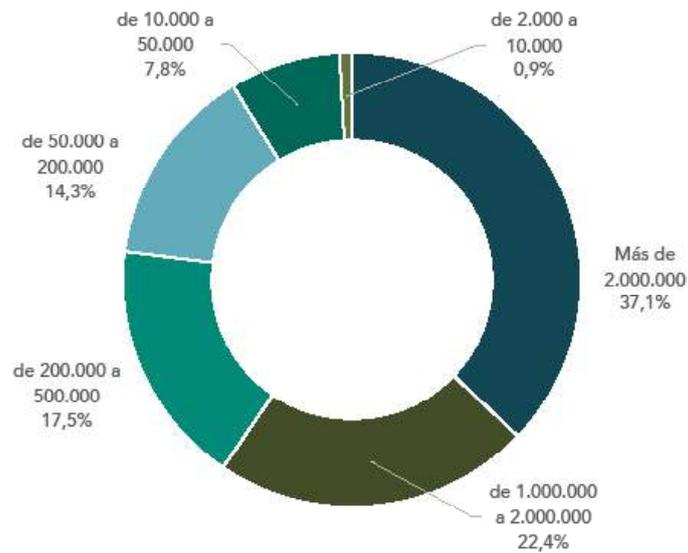
			Centros urbanos según escala de población						
			más de 2.000.000	de 1.000.000 a 2.000.000	de 500.000 a 1.000.000	de 200.000 a 500.000	de 50.000 a 200.000	de 10.000 a 50.000	de 2.000 a 10.000
Casos			1	1	0	5	12	56	90
Población 2021			3.471.716	2.098.891	-	1.518.542	1.725.771	2.053.311	636.499
Tasa generación de viajes			1,60	1,60	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
División modal %	Moto		3,1%	3,1%	16,6%	23,8%	27,9%	29,6%	30,0%
	Auto/taxi		31,9%	31,9%	26,4%	37,7%	37,9%	29,8%	10,0%
	Autobús		55,0%	52,5%	42,0%	18,5%	4,3%	0,60%	0,0%
	Trolebús		0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	A pie/bici		10,0%	10,0%	15,0%	20,0%	30,0%	40,0%	60,0%
Distancia de desplazamiento (km)	Moto		10	10	8	6	4	2	1
	Auto/taxi		10	10	8	6	4	2	1
	Autobús		5	5	4	3	2	1	0
	Trolebús		5	0	0	0	0	0	0
	A pie/bici		1	1	1	1	1	0,5	0,5
Carga media (pas-km/veh-km)	Moto		1	1	1	1	1	1	1
	Auto/taxi		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Autobús		18	15	15	15	15	15	15
	Trolebús		18	32	15	15	15	15	15
	A pie/bici		1	1	1	1	1	1	1
Consumo/ modo automotor (lt/km-kWh/km)	Moto	Gasolina	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
		Gasolina	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158
	Auto/taxi	Diésel	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165	0,165
		Electricidad		2,5					
	Colectivo	Diésel	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415

Fuente: elaboración propia



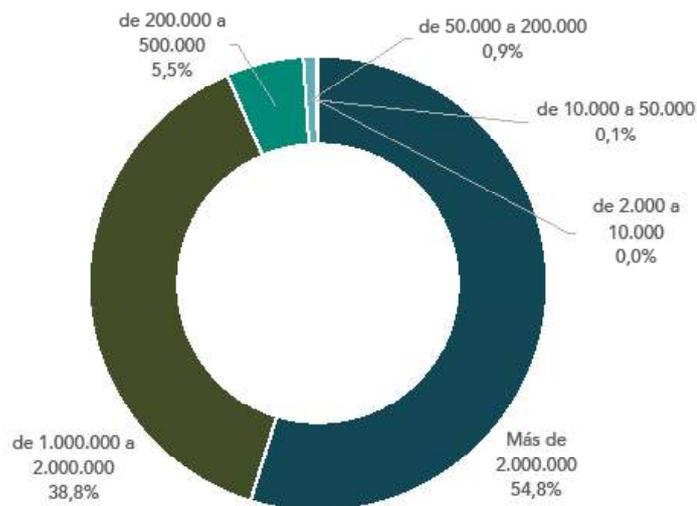
Los gráficos siguientes indica la distribución en términos de vehículos-km totales, por estrato de centros urbanos, para los transportes motorizados.

Gráfico TI 4.6 Transporte urbano – automóviles y motocicletas: Distribución de tráfico adoptada por estrato de centro urbano – 2021 (veh-km)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico TI 4.7 Transporte urbano – autobuses/trolebuses: Distribución de tráfico adoptada por estrato de centro urbano – 2021 (veh-km)



Fuente: Elaboración propia



Las hipótesis adoptadas se traducen en una prevalencia importante de tránsitos motorizados en los dos centros urbanos mayores. En el caso del automóvil y la motocicleta, ellos comprenden algo menos de 2/3 del total, mientras que en el de los autobuses, esta concentración es aún mayor (93%), dada la escasa presencia de esta modalidad que se presume en los centros de menor escala. Se recalca que estas cifras resultan de hipótesis razonables, no de estadísticas ciertas.

En lo referido al *transporte de cargas urbanas*, la estimación parte de identificar el parque propio de esta actividad, asignando un recorrido anual propio de esta actividad y un coeficiente de consumo de combustible acorde. Debe señalarse que este segmento es por lejos el de estimación más difícil, por dos razones concurrentes. Por un lado, se trata de una actividad que no genera por sí misma información sistemática que pueda constituir una base para una estimación de alguna solidez. Una segunda dificultad procede de la gran heterogeneidad del parque móvil involucrado. Mientras que en las vías interurbanas predominan claramente los vehículos de mayor porte, esto no es así en el ámbito urbano, donde coexiste una suerte de casi continuidad de configuraciones, desde vehículos de la escala de una pick-up hasta camiones con acoplado. En este trabajo, se adopta como hipótesis que el 25% del parque clasificado como "Camioneta" se encuentra dedicado al transporte urbano de cargas, mientras que el resto integra el parque de vehículos para otros usos (familias, empresas, etc.). Asimismo, el 25% de los vehículos clasificados como "Camiones" tiene igualmente función urbana, siendo que el resto se encontrará dedicado al transporte interurbano. El total de parque imputado a la actividad será de 201.652 vehículos, siendo 152.024 camionetas y 49.628 camiones. De los primeros, el 28,2 % serán vehículos con motorización diésel; esta motorización se asumirá para el 97,2% de los camiones.

Se asume asimismo un recorrido medio anual de 29.000 km, atendiendo a que se trata de prestaciones de baja velocidad y altos períodos de detención, para carga y descarga. Los consumos por veh-km adoptados son los siguientes¹⁶:

Camionetas:

- Gasolina: 0,168 lt/km
- Diésel: 0,143 lt/km

Camiones:

- Gasolina: 0,325 lt/km
- Diésel: 0,276 lt/km

Finalmente, para el caso del *transporte interurbano*, al no disponerse de datos de tránsito, se procedió a una estimación, basada en el análisis de imágenes aéreas para diferentes

16 Valores básicos obtenidos de la Publicación COSTOP (Dirección Nacional de Vialidad), luego empelados para calibrar.



tramos de la red pavimentada de alta densidad. La distribución de los tránsitos en los estratos de menor nivel de actividad fue asimilada al caso de la red vial de la Provincia de Buenos Aires (Argentina), en función de la similitud de escala poblacional y densidad demográfica. El nivel y la composición de los tránsitos adoptados para las carreteras pavimentadas intervinieron en el proceso de calibración, a partir de un valor semilla resultante de la inspección de las fotos aéreas. Para las vías no pavimentadas se adoptó convencionalmente un valor de tránsito equivalente al 20% del tránsito promedio en vías pavimentadas, asignando una mayor participación a los vehículos livianos.

Los consumos de combustible adoptados provienen de los estándares del modelo de costos COSTOP (Dirección Nacional de Vialidad-Argentina), siendo luego empleados para calibración.

El cuadro siguiente indica las hipótesis adoptadas, en cuanto a los tránsitos y su composición.

Tabla TI 4.5. Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: supuestos adoptados para el transporte automotor interurbano - 2021

Red	Red (km)	Tránsito diario	% Motos	% autos	% Autobús	% Camión simple	% Camión con semi-remolque
Pavimentada	7.398	4.036	2,0%	75,2%	2,0%	6,4%	14,4%
No pavimentada	34.602	807	2,0%	83,0%	5,0%	5,0%	5,0%

Nota: "camión simple" se refiere a la configuración de camión sin semi-remolque.

Fuente: estimación propia

Se asume que la mitad de la red no pavimentada tiene carácter de "camino mejorado", mientras que la mitad restante corresponde al caso de "camino de fondo natural".

En cuanto a los consumos unitarios de combustible, se detallan a continuación los valores adoptados¹⁷.

¹⁷ Los valores se obtuvieron mayormente del documento "Costo de Operación de Vehículos (COSTOO)", de la Dirección Nacional de Vialidad de Argentina (<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional/institucional/informacion-publica/costo-de-operaciones-de-vehiculos>).

Tabla TI 4.6. Transporte carretero - Cálculo vía Actividad: consumos unitarios de combustible adoptados para el transporte automotor interurbano – 2021 (lt/km)

		Motos	Autos	Camionetas	Autobús	Camión liviano	Camión pesado
Tipo de combustible	% Gasolina	100,0%	90,6%	71,8%			
	% Diésel		9,4%	28,2%	100,0%	100,0%	100,0%
Consumos unitarios red pavimentada	Gasolina	0,053	0,097	0,125			
	Diésel		0,101	0,130	0,300	0,333	0,476
Consumos unitarios red mejorada	Gasolina	0,079	0,160	0,205			
	Diésel		0,167	0,214	0,489	0,469	0,700
Consumos unitarios red fondo natural	Gasolina	0,142	0,159	0,204			
	Diésel		0,166	0,213	0,708	0,581	0,829

Fuente: elaboración propia.

Los consumos resultantes de este conjunto de procedimientos son detallados a continuación, para la totalidad del transporte carretero.

Tabla TI 4.7. Transporte automotor - Cálculo vía Actividad: consumos totales de combustible – 2021

Tráfico	Energía	Unidad	Urbano	Interurbano
Pasajeros	Gasolina	m3	1.629.761	1.489.938
	Diésel	m3	366.100	527.941
	Electricidad	MWh	10.822	-
Cargas	Gasolina	m3	543.283	493.921
	Diésel	m3	562.351	1.839.271

Fuente: elaboración propia



4.1.3 Comparación abordajes A y B

El cuadro siguiente compara los resultados obtenidos en términos de consumo energético por ambos abordajes.

Tabla TI 4.8. Transporte automotor – Comparación consumo energético según abordajes A y B 2021 (kbeq)

Abordaje	Gasolina	Diésel	Electricidad
Abordaje A-Parque vehicular	21.569,5	21.554,6	6,7
Abordaje B-Actividad	23.357,1	20.758,5	6,7

Fuente: elaboración propia

Puede constatar que ambos abordajes conducen a valores similares de consumo (diferencias menores al 10%), lo que permite una validación recíproca.

Es importante destacar que ambos abordajes producen volúmenes similares de tránsito (medido en términos de veh-km). Así lo indica el cuadro siguiente.

Tabla TI 4.9. Transporte automotor – Volúmenes de tránsito según abordajes A y B - Comparación – 2021 (millones de veh-km)

Tipología	Abordaje A	Abordaje B
Motocicleta	4.829	4.067
Automóvil y demás vehículos livianos	21.236	22.509
Autobús	1.147	1.235
Trolebús	4	4
Vehículos de carga	12.873	13.290
Total	40.089	41.105

Fuente: elaboración propia

Más adelante, se presenta la comparación con el Balance Energético de ambos abordajes.



4.2 Los modos restantes

En este apartado, se detalla el tratamiento y resultados obtenidos para los modos restantes.

4.2.1 El modo ferroviario

El ferrocarril, como se indicó, virtualmente no opera en Ecuador; la única excepción son unas escasas prestaciones con fines turísticos. En consecuencia, no será objeto de tratamiento a los fines del BEU.

4.2.2 El modo fluvio-marítimo

Para este modo, no se dispone de información cuantitativa, acerca de los tráficos o de los movimientos de embarcaciones¹⁸. En consecuencia, no es posible una apertura por tipología de actividad. Tal como se mencionó anteriormente, el grueso del movimiento corresponde al transporte de combustibles entre el puerto de Esmeraldas, La Libertad, Guayaquil y Machala; el nodo mencionado en segundo término es de hecho una terminal exclusivamente dedicada al movimiento de hidrocarburos.

El único dato de que se dispone entonces es el que presenta el Balance Energético.

4.2.3 El transporte aéreo

Para 2021, según información del INEC¹⁹, el modo aéreo transportó 1.249.489 pasajeros en vuelos internos. El detalle de flujos por origen-destino es indicado en el cuadro siguiente, que contiene también las distancias de correspondientes.

18 El Ministerio de Transporte y Obras Públicas publica anualmente un completo y detallado compendio estadístico, pero que cubre únicamente los movimientos vinculados a la exportación e importación, no haciendo referencia al tráfico de cabotaje. No se han encontrado información publicada respecto de este último.

19 <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/> - 2021



Tabla TI 4.10. Transporte aéreo – Pasajeros transportados por par origen-destino (ambos sentidos)– 2021

Par origen-destino		Distancia (km)	Pasajeros
Guayaquil	Baltra	1.167	115.647
Guayaquil	Quito	268	540.264
Guayaquil	San Cristóbal	1.078	64.078
Quito	Baltra	1.314	120.115
Quito	Coca	167	36.263
Quito	Cuenca	302	199.619
Quito	Loja	435	60.777
Quito	Manta	264	70.487
Quito	San Cristóbal	1.230	42.239
Total			1.249.489

Fuente: INEC- <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/> y elaboración propia

Resulta un total de pasajeros-km de 670 millones, y consecuentemente una distancia media de 536 km. Nótese que en este valor incide la demanda de viajes con destino a las Islas Galápagos (Ciudades de Baltra y San Cristóbal); ella representa el 27% de los pasajeros y el 63% de los pasajeros-km. Esto significa que los viajes restantes se realizan sobre distancias relativamente breves (en promedio, algo menos de 330 km), para las que por lo general el transporte aéreo no suele ser competitivo. Esto refleja a la vez el relativamente reducido tamaño del territorio continental de Ecuador, y también su orografía montañosa, lo que eleva los tiempos y costos de desplazamiento por vía terrestre.

No se dispone de información acerca de las operaciones realizadas ni tampoco del nivel de ocupación; pero puede obtenerse una indicación al respecto, a partir de hipótesis acerca de los vuelos y de los consumos de combustible, empleando parámetros aceptados²⁰, y de la información contenida en el Balance Energético acerca del consumo total de jet-fuel.

En la actualidad, la totalidad de los vuelos internos son realizados por máquinas Boeing 737 y Airbus 319/320, configuraciones que pueden asumirse como válidas para 2021.

²⁰ Fuente consultada para consumo de combustible: <https://aviation.stackexchange.com/>

Las hipótesis de cálculo de oferta y ocupación serán las siguientes:

- Distancia de vuelo igual a la distancia media de viaje: 536 km
- Consumo del avión en vuelo: 5 litros/km
- Consumo del avión en operación de aterrizaje y despegue: 2.245 litros

Estos valores permiten calcular el consumo unitario de vuelo, para la distancia indicada, que resulta ser de 4.920 litros de jet-fuel. De acuerdo al Balance Energético de Ecuador, en 2021 el consumo de este combustible fue de 407,3 kbep, equivalentes a cerca de 62 millones de litros. De esta forma se obtiene un total de alrededor de 12.600 vuelos/año, esto es, algo más de 34 vuelos diarios. La ocupación correspondiente resulta ser de 100 pasajeros por avión.

Debe señalarse que existe también actividad aérea no regular, aunque su incidencia es muy inferior a la de las líneas regulares (el volumen total de pasajeros transportados es de 56.090). El Balance Energético consigna asimismo consumos marginales de gasolina (34 kbep), empleada en prestaciones con aeronaves de escala reducida.

Conviene destacar por último que el consumo de combustible de 2021 es un 39% inferior al contabilizado por el Balance Energético de 2019. Esto es seguramente reflejo de la pandemia COVID-19, que ocasionó una contracción de la actividad aérea, la que no recuperó los niveles de normalidad para el año bajo análisis²¹.

4.3 Resultados agregados

En la tabla siguiente presentan los resultados obtenidos a partir de la agregación de los consumos energéticos para los diferentes modos de transporte; el gráfico ilustra los valores obtenidos.

Tabla TI 4.11. Transporte: consumo energético según modo – 2021 (kbep)

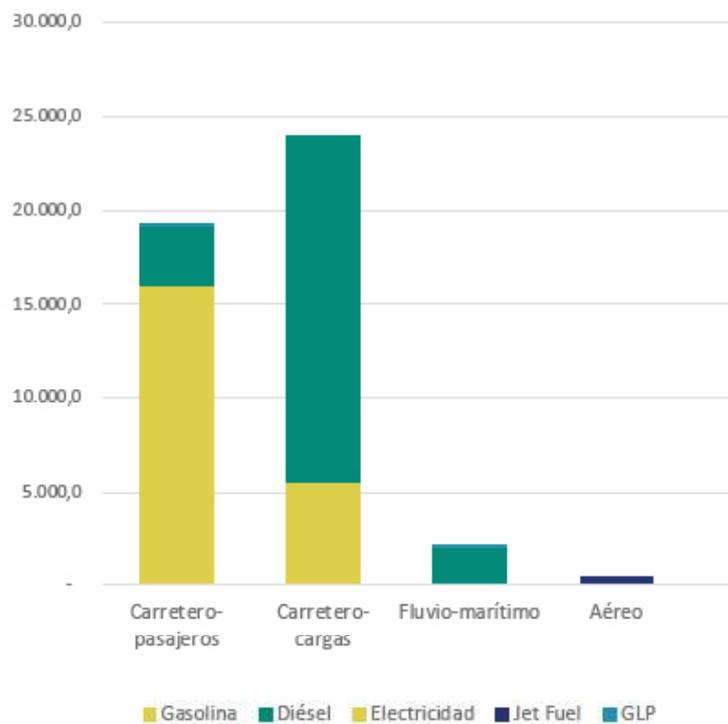
		Gasolina	Diésel	Electricidad	Jet Fuel	GLP	Total
Modo carretero	Pasajeros	16.033,9	3.139,1	6,7		95,1	19.274,7
	Cargas	5.535,6	18.415,5			0	23.951,2
	Total	21.569,5	21.554,6	6,7	-	95,1	43.225,9
Modo Fluvio-marítimo		3,4	2.054,0			-	2.057,4
Modo aéreo		34,0			407,3	-	441,3
Total sector transporte		21.606,9	23.608,6	6,7	407,3	95,1	45.724,6

Fuente: BEN 2021-MEM y elaboración propia.

²¹ De hecho, hoy día las operaciones aéreas diarias se encuentran en el orden de 75-80, por lo que más que duplican las estimadas para el año 2021.



Gráfico TI 4.8 Transporte: consumo energético según modo – 2021 (kbep)



Como ya se mencionó anteriormente, las estimaciones realizadas a los fines de este trabajo coinciden, para el modo carretero, con las correspondientes estimaciones del Balance Energético. En el caso de los modos restantes, han sido adoptadas directamente éstas últimas.

Debe señalarse sin embargo que las imputaciones a transporte de pasajeros y cargas por este modo que realiza el BEN no coinciden con las obtenidas por este trabajo. El cuadro siguiente compara los valores de consumo energético según esa fuente y las estimaciones realizadas para este trabajo.

Tabla TI 4.12. Transporte carretero: estimación de consumo energético para pasajeros y cargas– 2021 (kbep)

Fuente	Pasajeros	Cargas	Total
Estimación del presente trabajo	19.172,9	23.951,2	43.124,1
BEN	11.964,0	31.160,1	

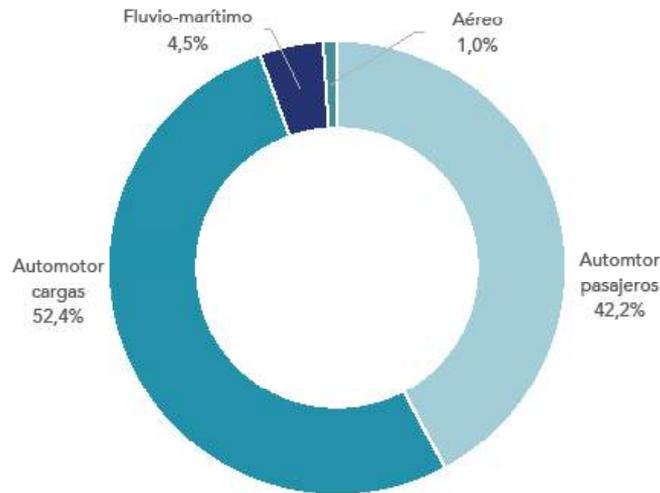
Fuente: estimaciones propias y BEN Ecuador

No es posible determinar con precisión la razón de estas diferencias; probablemente ellas sean imputables a una diversidad de supuestos en cuanto a recorridos medios anuales y consumos unitarios de combustibles.



El gráfico siguiente indica la distribución del consumo energético total por modo.

Gráfico TI 4.9 Sector transporte: Distribución de consumo de combustible por modo – 2021 (bep)



Fuente: elaboración propia

Se presenta por último el cálculo de requerimiento energético en términos de Energía Útil, esto es, descontando las pérdidas por transformación energética operada desde la fuente ("del tanque a la rueda"). En el caso del transporte electrificado (trolebús), se computa la pérdida desde la conexión a la red de distribución eléctrica "a la rueda".

Las pérdidas por transformación son obtenidas aplicando a los consumos brutos los coeficientes siguientes, que indican la energía efectivamente utilizada para el desplazamiento.

Tabla TI 4.13 Factores de conversión a Energía Útil, rendimientos medios

	Gasolina y GLP	Diésel	Electricidad	Jet Fuel
Automotor	18%	24%	85,5%	
Fluvio-Marítimo		41%		
Aéreo				35%

Fuentes:

- Gasolina – Diésel – Jet Fuel: Itaipú Binacional- Estudio del Consumo de Energía del Sector Transporte – 2014
- Tracción eléctrica: elaboración propia a partir de Falvo, M.C.; Lamedica, R.; Ruvio, A. (2012). Energy storage application in trolley-buses lines for a sustainable urban mobility. Electrical Systems for Aircraft, Railway and Ship Propulsion (ESARS) y Melfi, M.J.; Evon, S.; McElveen, R. (2009). Induction versus permanent magnet motors. Industry Applications Magazine, IEEE Volume:15, Issue:6.



La aplicación de estos factores permite calcular la Energía Útil efectivamente consumida para cada modalidad, lo que se presenta a continuación. El primer cuadro detalla el consumo de energía útil para una apertura por tipología de vehículos, para el transporte automotor; el cuadro siguiente sintetiza los consumos de energía útil para la totalidad del sector transporte de Ecuador

Tabla TI 4.14. Transporte terrestre: Energía Útil consumida – 2021

Tipo de vehículo		Veh-km (millones)	Consumo energético-kbep				Consumo específico (bep/miles-veh-km)
			Gasolina	Diésel	Electricidad	Total	
Pasaje-ros	Motocicleta	4.829	218.029	-	-	218.029	0,0452
	Automóvil	13.082	1.580.613	9.841	-	1.590.454	0,1216
	SUV	7.025	976.285	19.341	-	995.627	0,1417
	Furgoneta	1.129	111.171	69.140	-	180.312	0,1596
	Autobús	1.147	-	655.050	-	655.050	0,5709
	Trolebús	4	-	-	5.702	5.702	1,3244
	Sub-total	27.217	2.886.098	753.372	5.702	3.645.173	0,1339
Cargas	Camioneta	7.153	928.851	191.801	-	1.120.652	0,1567
	Camión	4.504	67.561	3.267.935	-	3.335.495	0,7406
	Trailer	449	-	334.412	-	334.412	0,7451
	Volqueta	575	-	482.789	-	482.789	0,8395
	Otra clase cargas	192	-	142.794	-	142.794	0,7451
	Sub-total	12.873	996.412	4.419.732	-	5.416.144	0,4207
Total		40.089	3.882.510	5.173.104	5.702	9.061.316	0,2260

Fuente: estimación propia.

Tabla TI 4.15 Transporte: Energía Útil consumida – 2021 (kbep)

		Gasolina	Diésel	Electricidad	Jet Fuel	GLP	Total
Modo Carretero	Pasajeros	2.886,1	753,4	5,7		17,1	3.662,3
	Cargas	996,4	4.419,7				5.416,1
	Total	3.882,5	5.173,1	5,7	0,0	17,1	9.078,4
Modo Fluvio-marítimo		0,6	842,1				842,8
Modo Aéreo		6,1			142,6		148,7
TOTAL		3.889,2	6.015,2	5,7	142,6	17,1	10.069,9

Fuente: estimación propia



Referencias

Asociación de Empresas Automotrices de Ecuador - Anuario 2021

Itaipú Binacional-UCI-FPTI-Fundación Bariloche- Estudio del Consumo de Energía del Sector Transporte - Informe final - 2014

Hubenthal, Andrés – “Evaluación del sector transporte en Ecuador con miras a plantear medidas de mitigación al Cambio Climático” – UNDP - Agosto 2010

Instituto Nacional de Estadística y Censos - “El transporte terrestre de pasajeros en Ecuador y Quito: perspectiva histórica y situación actual” - 2011

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables - Ecuador – “Balance Energético Nacional” – 2019

Ministerio de Transporte y Obras Públicas - “Plan Estratégico de Movilidad” – 2017

OLADE-Organización latinoamericana de Energía - “Panorama Energético de América Latina y el Caribe” – 2021 - <https://www.olade.org/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2021/>

Seminario Lucas, Lorena Rocío - “Incidencia del sector de transporte de carga pesada en el Ecuador. Periodo 2013-2017” - Trabajo de Titulación - Universidad de Guayaquil-Facultad de Ciencias Económicas - 2018

Páginas web consultadas:

- <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519> – Banco Mundial
- <https://datos.bancomundial.org/indicador/IS.AIR.PSGR?locations=EC> – Banco Mundial
- https://eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/06041553_18-SectorTransportepolticas.pdf. - Propuesta de Plan Nacional de Eficiencia Energética - Argentina - GFA-Fundación Bariloche-EQO nixus-Ceddet - 2021
- <https://comtrade.un.org/> - Naciones Unidas
- www.ecuadorencifras.gob.ec. – Instituto de Estadística y Censos – Ecuador
- <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional/institucional/informacion-publica/costo-de-operaciones-de-vehiculos>



SECTOR INDUSTRIAL



TOMO II



1. Aspectos metodológicos

En este informe se presentan los resultados obtenidos a partir de la Encuesta sobre Consumo y Usos de la Energía del Sector Industria de la República de Ecuador, realizada en el marco del proyecto “Elaboración del Balance de Energía en Términos de Energía Útil (BEU) de Ecuador, Panamá y Paraguay”, financiado por el Programa EUROCLIMA+ y ejecutado por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

El objetivo general es obtener los consumos de energía final por usos de la energía en los distintos subsectores industriales del país, desagregados también por tamaño de los establecimientos.

Dentro de las metodologías analíticas de estudio de los consumos finales de energía, la identificación de los factores estructurales (agrupados dentro de las dimensiones del proceso de desarrollo económico y social) se realiza a través de la partición del conjunto de los consumidores en módulos homogéneos. Un *módulo homogéneo*, desde el punto de vista energético, es un conjunto de consumidores agrupados sobre la base de uno o varios criterios sociales, económicos, demográficos, climáticos, espaciales, tecnológicos, abastecidos con o sin determinadas fuentes energéticas, con una estructura similar en su consumo energético; y para los cuales se espera un similar comportamiento ante variaciones en los determinantes del consumo de energía.

Los módulos homogéneos del sector Industrial de Ecuador se determinaron en función de la importancia de las diferentes ramas industriales y del tamaño de los establecimientos, quedando estructurados de la siguiente manera.

- Por tipo de actividad
 1. Frigoríficos
 2. Lácteos
 3. Resto Alimenticias
 4. Bebidas y Tabaco
 5. Textiles y Cuero
 6. Madera y Muebles
 7. Papel e Impresión
 8. Química, Caucho y Plásticos
 9. No Metálicos
 10. Metales, Maquinaria y Otros
- Por tamaño del establecimiento
 - Muy Grandes
(igual o mayor de 200 empleados)
 - Grandes
(entre 100 y 199 empleados)
 - Medianos
(entre 50 y 99 empleados)
 - Pequeños
(igual o menos de 49 empleados)



En este caso los módulos homogéneos se han establecido a nivel de subsector, es decir que quedan 10 módulos en el sector.

Los usos de la energía a considerar en el sector Industrial son los siguientes:

- Iluminación
- Vapor
- Calor Directo
- Fuerza Motriz
- Frío de Proceso
- Transporte Interno
- Refrigeración de Ambientes
- Procesos Electroquímicos

Las fuentes energéticas que se consumen en el sector Industrial en Ecuador son:

GN: Gas Natural
GL: Gas licuado o gas licuado de petróleo (GLP)
GS: Gasolina
DO: Diésel
FO: Fuel Oil
CO: Coque de petróleo
LE: Leña
RB: Residuos de biomasa
EE: Electricidad

Los residuos de biomasa detectados son:

BZ: Bagazo
AS: Aserrín
CH: Chips de madera
AR: Aceites Residuales
FP: Fibra de Palma
FR: Forestales
TA: Tagua

En cuanto a la utilización de energía solar térmica sólo se detectó un establecimiento con colector muy pequeño, por lo cual no se realizó la expansión de este consumo.



Para el diseño muestral¹ se utilizó como marco la información del Directorio de Empresas y Establecimientos Económicos 2015 (DIEE-2015), actualizado con la Encuesta Estructural Empresarial 2016, proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). En el diseño muestral se había establecido una desagregación en 14 subsectores, pero luego de la realización del trabajo de campo se decidió reagrupar algunos de ellos debido a la baja cantidad de encuestas realizadas en relación con el tamaño original de la muestra y porque algunos de ellos resultaban con muy baja participación en el consumo final de energía del total del sector Industrial. Quedaron en definitiva 10 subsectores industriales. La cantidad de encuestas realizadas y validadas por subsector se muestra en la siguiente tabla.

Tabla TII 1.1. Tamaños muestrales realizados (n° de establecimientos)

Subsectores	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total
1. Frigoríficos	11	2	8	17	38
2. Lácteos	2	4	0	7	13
3. Resto Alimenticias	8	10	4	24	46
4. Bebidas y Tabaco	2	1		9	12
5. Textiles y Cuero	4	4	5	26	39
6. Madera y Muebles	4	2	3	12	21
7. Papel e Impresión	4	2	2	5	13
8. Química, Caucho y P.	6	4	2	4	16
9. No Metálicos	4		2	5	11
10. Metales, Maq. Y otros	12	4	5	16	37
Total	57	33	31	125	246

Fuente: elaboración propia.

La variable de expansión de las muestras fue el personal ocupado del subsector, sin distinguir el tamaño. En la siguiente tabla se muestran los factores de expansión por subsector.

¹ Ver Anexo 5.

Tabla TII 1.2. Factores de expansión

Subsectores	Personal Ocupado		Factor de expansión (A/B)
	Marco muestral (A)	Muestra (B)	
1. Frigoríficos	27.445	7.285	3,77
2. Lácteos	6.870	1.049	6,55
3. Resto Alimenticias	41.128	13.568	3,03
4. Bebidas y Tabaco	7.767	785	9,89
5. Textiles y Cuero	26.702	3.066	8,71
6. Madera y Muebles	10.189	2.712	3,76
7. Papel e Impresión	17.241	1.790	9,63
8. Química, Caucho y P.	31.408	3.790	8,29
9. No Metálicos	9.088	2.534	3,59
10. Metales, Maq. Y otros	44.163	6.975	6,33
Total	222.001	43.554	

Fuente: elaboración propia.

Sobre el concepto de energía útil

La energía útil es la cantidad de energía final que ingresa a los equipos y artefactos de uso final a la que se le restan las pérdidas de energía en estos. Los equipos de uso final convierten, o transforman, la energía contenida en las fuentes energéticas en los usos que satisfacen los requerimientos del proceso productivo dentro de los establecimientos: iluminación, vapor, calor directo, fuerza motriz, frío de proceso, transporte interno y refrigeración de ambientes.

Las pérdidas de energía en los equipos de uso final son de tres tipos: 1) debido a la conversión de la energía de las fuentes a usos (2do principio de la termodinámica); 2) debido al estado de mantenimiento de los equipos; y, 3) debido a las modalidades de operación de estos. Para obtener la energía útil sólo se consideran las pérdidas en la conversión para descontarlas de la energía final. Es decir, se restan las pérdidas estrictamente técnicas. Dicho en otras palabras, la energía útil incluye las pérdidas debido al mal estado de mantenimiento de los equipos, las pérdidas debido a las modalidades de operación y la energía efectivamente aprovechada para satisfacer las necesidades asociadas al uso.

En el Anexo 4 se presentan los rendimientos de utilización adoptados para obtener la energía útil. La fuente de información son los análisis realizados por Fundación Bariloche a lo largo de diferentes estudios, teniendo en cuenta la tecnología de los equipos, catálogos técnicos y las normas de etiquetado de eficiencia energética.



2. Consumo de energía del sector Industrial

2.1 Consumo de energía final por fuentes y usos

El consumo total de energía final del sector Industrial de Ecuador en 2021 fue de 14.949 kbep, aportados por nueve fuentes: gas natural (GN), gas licuado (GL), gasolina (GS), diésel (DO), fuel oil (FO), coque de petróleo (CQ), leña (LE), residuos de biomasa (RB) y electricidad (EE).

La electricidad es la principal fuente del consumo final: se consumieron 7.051 kbep (11.381 GWh), que representan el 47,2% del consumo final total del sector.

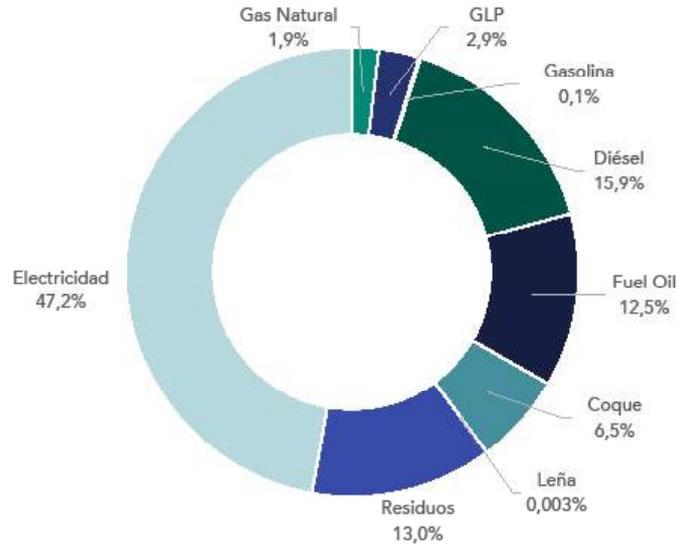
La segunda fuente en importancia es el diésel: se consumieron 2.376 kbep que representan el 15,9% del consumo final total. En tercer lugar, los residuos de biomasa con 1.940 kbep y 13,0% de participación. En cuarto lugar, el fuel oil con 1.869 kbep y 12,5% del total. Las restantes fuentes del consumo final tienen participaciones menores como puede verse en la siguiente tabla y gráfico.

Tabla TII 2.1. Sector Industrial - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									129,3	129,3
Vapor	0,9	1,6		1.316,5	1.452,1		0,2	1.490,3		4.261,5
Calor Directo	284,1	303,0		795,8	416,8	976,9	0,2	450,0	651,8	3.878,6
Fuerza Motriz		2,8	0,0	50,4					5.619,1	5.672,4
Frío de Proceso									276,7	276,7
Transporte Interno		123,6	19,3	213,3					84,9	441,1
Refrigeración de Ambientes									278,1	278,1
Procesos Electroquímicos									11,6	11,6
TOTAL	285,0	431,0	19,4	2.376,0	1.868,9	976,9	0,4	1.940,3	7.051,4	14.949,2

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TII 2.1. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Como puede verse en la tabla que sigue, los usos iluminación, frío de proceso, refrigeración de ambientes y procesos electroquímicos son cautivos de la electricidad. En los denominados usos calóricos -vapor y calor directo- es donde se presenta una mayor competencia entre las fuentes.

En vapor la principal fuente que se consume son los residuos que aportan el 35% del consumo final en el uso (casi en su totalidad es bagazo). Luego viene el fuel oil con el 34,1% y el diésel con 30,9%. Los consumos de gas natural, gas licuado y leña en este uso son marginales.

En calor directo, la principal fuente es el coque de petróleo, utilizado en hornos cementeros, con el 25,2% del consumo en el uso; le sigue el diésel con el 20,5%, luego la electricidad (16,8%), los residuos (11,6%), el fuel oil (10,7%), el gas licuado (7,8%) y el gas natural (7,3%).

Fuerza motriz es un uso prácticamente cautivo de la electricidad, ésta participa en el 99,1% del uso. Se registran también participaciones insignificantes de diésel, gas licuado y gasolina.

Por último, en transporte interno también se presenta competencia entre las fuentes. La principal es diésel (48,4%), seguido de gas licuado (28%), electricidad (19,2%) y gasolina (4,4%).



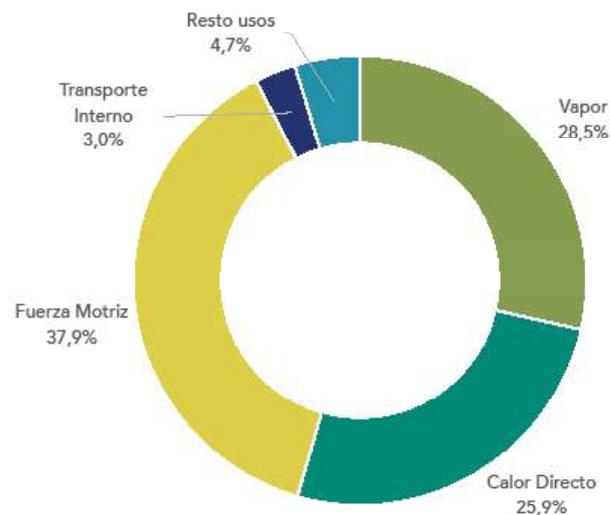
Tabla TII 2.2. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	0,0	0,0		30,9	34,1		0,0	35,0		100,0
Calor Directo	7,3	7,8		20,5	10,7	25,2	0,0	11,6	16,8	100,0
Fuerza Motriz		0,0	0,0	0,9					99,1	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		28,0	4,4	48,4					19,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	1,9	2,9	0,1	15,9	12,5	6,5	0,0	13,0	47,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la importancia de los usos en el consumo final del total de la industria ecuatoriana, la fuerza motriz es el principal uso con el 37,9% del total. En segundo lugar, el vapor con el 28,5%, seguido por calor directo con el 25,9%. Transporte interno consume el 3,0% y el 4,7% restante en refrigeración de ambientes, frío de proceso, procesos electroquímicos e iluminación.

Gráfico TII 2.2. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



En la siguiente tabla se muestra la participación de los usos en el consumo final de cada fuente y en el total.

Tabla TII 2.3. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,8	0,9
Vapor	0,3	0,4		55,4	77,7		57,5	76,8		28,5
Calor Directo	99,7	70,3		33,5	22,3	100,0	42,5	23,2	9,2	25,9
Fuerza Motriz		0,7	0,2	2,1					79,7	37,9
Frío de Proceso									3,9	1,9
Transporte Interno		28,7	99,8	9,0					1,2	3,0
Refrigeración de Ambientes									3,9	1,9
Procesos Electroquímicos									0,2	0,1
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

Se destaca:

- Electricidad: se destina en un 79,7% en fuerza motriz;
- Residuos: el 76,8% a vapor y el 23,2 restante a calor directo;
- Leña: el 57,5% a vapor y 42,5% a calor directo;
- Coque de petróleo: el 100% a calor directo;
- Fuel oil: 77,7% a vapor y 22,3% a calor directo;
- Diésel: 55,4% a vapor y 33,5% a calor directo;
- Gasolina: el 99,8% a transporte interno;
- Gas licuado: 70,3% a calor directo y 28,7% a transporte interno; y,
- Gas natural: en un 99,7% a calor directo.



2.2 Consumo de energía útil por fuentes y usos

En 2021, el consumo total de energía útil de la industria fue de 11.949 kbep, los que comparados con los 14.949 kbep de consumo final total arrojan un rendimiento de utilización de la energía promedio del 79,9% para el sector.

Tabla TII 2.4. Sector Industrial - Consumo de energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									36,8	36,8
Vapor	0,7	1,1		1.083,9	1.235,0		0,2	1.292,2		3.613,0
Calor Directo	173,7	209,2		566,3	264,6	703,4	0,1	289,2	547,9	2.754,4
Fuerza Motriz		0,5	0,0	12,1					4.964,6	4.977,3
Frío de Proceso									203,0	203,0
Transporte Interno		22,2	3,5	51,2					67,9	144,8
Refrigeración de Ambientes									213,8	213,8
Procesos Electroquímicos									5,8	5,8
TOTAL	174,4	233,0	3,5	1.713,5	1.499,6	703,4	0,3	1.581,4	6.040,0	11.949,0

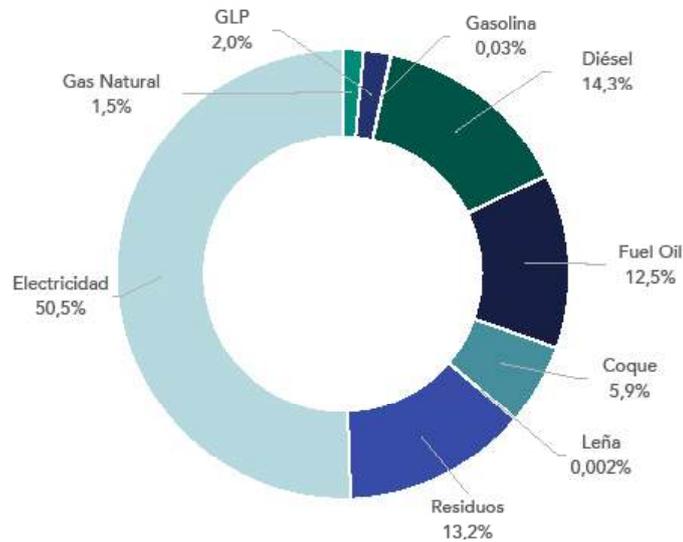
Fuente: elaboración propia.

La participación de las fuentes en el consumo útil no se modifica sustancialmente al compararla con la estructura del consumo final, ello se debe a rendimientos de utilización promedio similares en los principales consumos.

La electricidad sigue siendo la principal fuente, aumentando levemente su participación, con el 50,5% del total de energía útil; el diésel disminuye su participación comparada con el consumo final (de 15,9% a 14,3%), en tanto que los residuos aumentan levemente (de 13,0% a 13,2%).



Gráfico TII 2.3. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En la tabla a continuación se presentan las participaciones de las fuentes en el consumo de energía útil para cada uno de los usos, información de base para el análisis de sustituciones entre fuentes.

En los usos calóricos -vapor y calor directo- debe tenerse en cuenta que los residuos son de difícil sustitución dado que son subproductos del propio proceso productivo y, por lo tanto, su costo es relativamente bajo comparado con las restantes fuentes que compiten en el uso. De todos modos, debe considerarse el costo de oportunidad en la evaluación económica. Entonces, en primera instancia, en vapor la principal competencia está entre el fuel oil, el diésel, el gas licuado, el gas natural y la leña. Y en calor directo, a las fuentes anteriores debe agregarse la electricidad y el coque, aunque este último tiene un uso específico en los hornos de cemento.

En fuerza motriz, uso donde los motores eléctricos son la tecnología más conveniente por excelencia, hay solamente un 0,2% de participación de diésel y participaciones insignificantes de gas licuado y gasolina.

Finalmente, en transporte interno la competencia se da entre electricidad (46,9% del consumo útil del uso), diésel (35,3%), gas licuado (15,4%) y gasolina (2,4% restante).



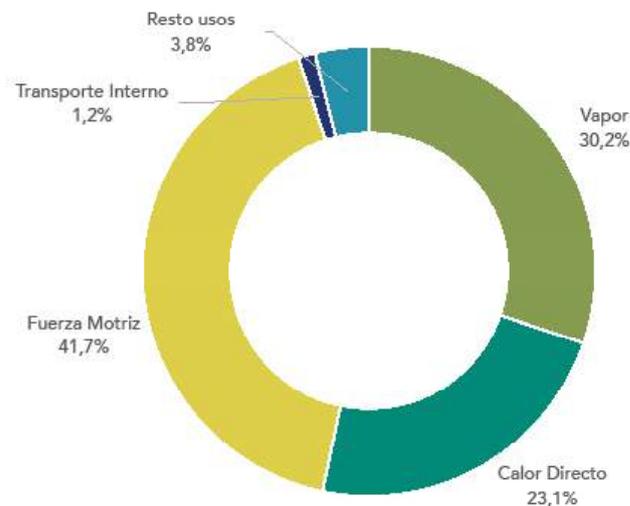
Tabla TII 2.5. Sector Industrial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	0,0	0,0		30,0	34,2		0,0	35,8		100,0
Calor Directo	6,3	7,6		20,6	9,6	25,5	0,0	10,5	19,9	100,0
Fuerza Motriz		0,0	0,0	0,2					99,7	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		15,4	2,4	35,3					46,9	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	1,5	2,0	0,0	14,3	12,5	5,9	0,0	13,2	50,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el siguiente gráfico y tabla se muestran las participaciones de los usos en el total de energía útil y en cada una de las fuentes. Las estructuras son, en líneas generales, muy similares a las de energía final debido a la similitud de los rendimientos en los principales consumos, ya mencionada.

Gráfico TII 2.4. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 2.6. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,6	0,3
Vapor	0,4	0,5		63,3	82,4		55,2	81,7		30,2
Calor Directo	99,6	89,8		33,1	17,6	100,0	44,8	18,3	9,1	23,1
Fuerza Motriz		0,2	0,3	0,7					82,2	41,7
Frío de Proceso									3,4	1,7
Transporte Interno		9,5	99,7	3,0					1,1	1,2
Refrigeración de Ambientes									3,5	1,8
Procesos Electroquímicos									0,1	0,0
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

2.3 Rendimientos de utilización promedio

En este apartado se presentan los rendimientos de utilización promedio por fuentes y usos y el total. Dichos rendimientos promedio surgen como el cociente entre las matrices de consumo de energía útil y de energía final.

Como se viene mencionando, los rendimientos adoptados (ver Anexo 4) para cada tipo de equipo o maquinaria son valores estándares, considerando rendimientos de catálogos de fabricantes y de estudios técnicos; y teniendo en cuenta un parque medio de cada tipo de equipo. Es decir, dichos rendimientos no surgen de mediciones ni de estudios específicos de eficiencia energética realizados como parte del ejercicio de la encuesta, lo que está completamente fuera del alcance de la elaboración de un Balance de Energía Útil. No obstante, se considera que los valores adoptados proporcionan una adecuada precisión a los fines del planeamiento energético integral, incluyendo el análisis de sustituciones entre fuentes y las estimaciones de los potenciales de ahorro por la aplicación de medidas de eficiencia energética.

Otra salvedad, ya mencionada, es que estos rendimientos no incluyen las pérdidas debido a las diferentes modalidades o formas de operación ni por un mal estado de mantenimiento del equipamiento. Son exclusivamente pérdidas técnicas debido a la conversión de la



energía de las fuentes a los usos, según la fuente energética y la tecnología de los equipos y considerando una forma de operación y mantenimiento normales.

Conforme a lo anterior, se calcula que el rendimiento de utilización promedio del consumo de energía de la industria en Ecuador es de 79,9%.

El uso que posee mayor rendimiento es frío de proceso, con el 87,7% de promedio. Le sigue vapor con el 84,8% de rendimiento promedio.

Por el contrario, los rendimientos promedio más bajos están en iluminación (28,5%) y transporte interno (32,8%).

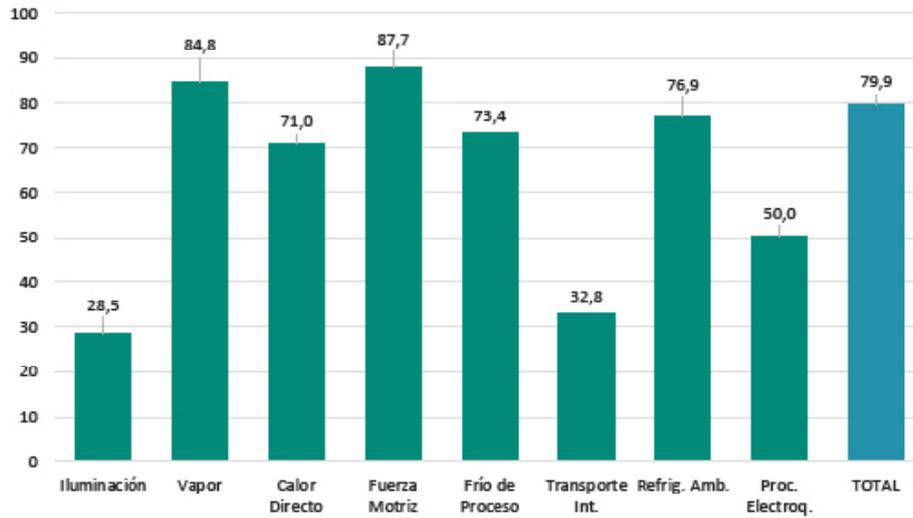
Tabla TII 2.7. Sector Industrial – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									28,5	28,5
Vapor	77,6	68,9		82,3	85,1		69,6	86,7		84,8
Calor Directo	61,1	69,0		71,2	63,5	72,0	76,5	64,3	84,1	71,0
Fuerza Motriz		18,0	33,3	24,0					88,4	87,7
Frío de Proceso									73,4	73,4
Transporte Interno		18,0	18,0	24,0					80,0	32,8
Refrigeración de Ambientes									76,9	76,9
Procesos Electroquímicos									50,0	50,0
TOTAL	61,2	54,1	18,0	72,1	80,2	72,0	72,5	81,5	85,7	79,9

Fuente: elaboración propia.

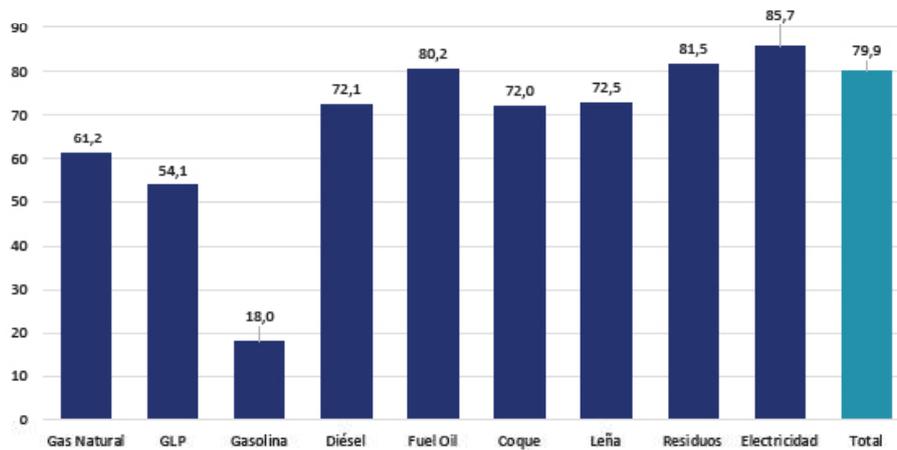


Gráfico TII 2.5. Sector Industrial – Rendimientos de utilización por uso - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Gráfico TII 2.6. Sector Industrial – Rendimientos de utilización por fuente - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

2.4 Consumo de residuos de biomasa

Los residuos de biomasa consumidos en la industria ecuatoriano son: bagazo (BZ), aserrín, (AS), chips de madera (CH), aceites residuales (AR), fibra de palma (FB), residuos forestales (FR) y tagua (TA).



Como se mencionó, los residuos son la tercera fuente en el consumo final de energía de la industria, en 2021 se consumieron 1.940 kbep, que representan el 13,0% del consumo final total del sector.

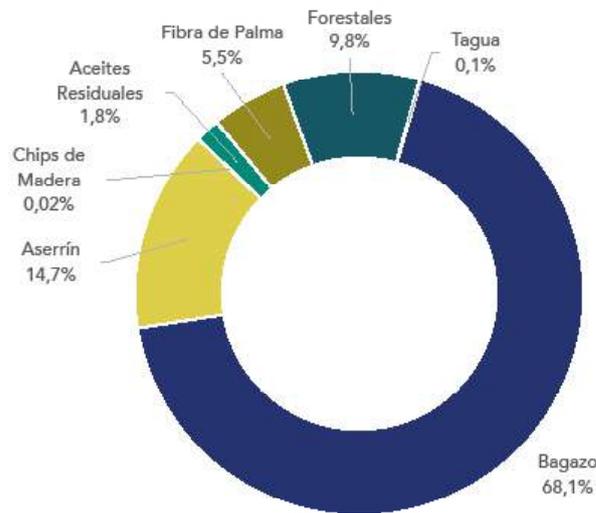
El bagazo, producido principalmente en los ingenios azucareros, es el principal residuo cuyo consumo representa el 68,1% del total de residuos. Le siguen en importancia el consumo de aserrín con el 14,7% y residuos forestales con el 9,8%. Estos tres residuos representan el 93% del consumo final total de residuos.

Tabla TII 2.8. Sector Industrial - Consumo final de residuos por tipo y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	1.320,9	0,0	0,4	34,4	105,7	27,0	2,0	1.490,3
Calor Directo		285,6			0,3	164,1		450,0
TOTAL	1.320,9	285,6	0,4	34,4	106,0	191,1	2,0	1.940,3

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TII 2.7. Sector Industrial - Participación en el consumo final de residuos según tipo - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

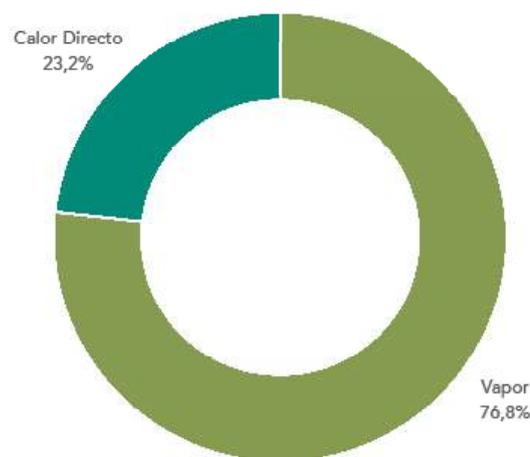
Tabla TII 2.9. Sector Industrial - Participación en el consumo final de residuos según tipo y uso - Año 2021 (%)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	88,6	0,0	0,0	2,3	7,1	1,8	0,1	100,0
Calor Directo		63,5			0,1	36,5		100,0
TOTAL	68,1	14,7	0,0	1,8	5,5	9,8	0,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Los residuos se destinan a dos usos: vapor (76,8% del consumo final de residuos) y calor directo (23,2%). En el capítulo 5 se verá en qué tipo de equipo de consumo final se consume cada residuo, y en el capítulo 6 el consumo de residuos para autoproducción de electricidad.

Gráfico TII 2.8. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final de residuos - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

El consumo final de bagazo se destina en un 100% a la producción de vapor, mientras que el aserrín en un 100% a calor directo. El 85,9% de los residuos forestales a calor directo y el resto a la producción de vapor.



Tabla TII 2.10. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo final de residuos - Año 2021 (%)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	100,0	0,0	100,0	100,0	99,7	14,1	100,0	76,8
Calor Directo		100,0			0,3	85,9		23,2
TOTAL	100,0							

Fuente: elaboración propia.

Los residuos proporcionaron 1.581 kbep de energía útil a la industria, es decir que tuvieron un rendimiento promedio de utilización de 81,5%.

Tabla TII 2.11. Sector Industrial - Consumo útil de residuos por tipo y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	1.140,9	0,0	0,3	30,9	97,3	21,1	1,7	1.292,2
Calor Directo		171,3			0,2	117,7		289,2
TOTAL	1.140,9	171,4	0,3	30,9	97,5	138,8	1,7	1.581,4

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 2.12. Sector Industrial - Participación en el consumo útil de residuos según tipo y uso - Año 2021 (%)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	88,3	0,0	0,0	2,4	7,5	1,6	0,1	100,0
Calor Directo		59,2			0,1	40,7		100,0
TOTAL	72,1	10,8	0,0	2,0	6,2	8,8	0,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 2.13. Sector Industrial - Participación de los usos en el consumo útil de residuos - Año 2021 (%)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	100,0	0,0	100,0	100,0	99,8	15,2	100,0	81,7
Calor Directo		100,0			0,2	84,8		18,3
TOTAL	100,0							

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII 2.14. Sector Industrial – Rendimientos de utilización promedio de los residuos - Año 2021 (%)

Usos	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
Vapor	86,4	75,0	85,7	90,0	92,0	78,2	84,7	86,7
Calor Directo		60,0			60,6	71,7		64,3
TOTAL	86,4	60,0	85,7	90,0	91,9	72,6	84,7	81,5

Fuente: elaboración propia.



3. Consumo de energía por subsectores

3.1 Consumo de energía final por fuentes

En la siguiente tabla se presentan los consumos finales de energía de cada uno de los 10 subsectores en que se ha desagregado el sector Industrial de Ecuador.

Tabla TII 3.1. Consumo de energía final por fuentes y subsectores - Año 2021 (kbp)

Subsectores	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
1. Frigoríficos		12,4	0,2	111,1	189,0			2,0	246,7	561,3
2. Lácteos		16,8		268,9					134,2	419,9
3. Resto Alimenticias		52,5	2,4	466,7	177,1			1.426,9	764,6	2.890,2
4. Bebidas y Tabaco		24,5		172,4					455,1	652,0
5. Textiles y Cuero		8,7	0,3	279,0				34,4	639,5	961,9
6. Madera y Muebles		10,8	5,0	160,2	204,2		0,4	477,1	591,9	1.449,5
7. Papel e Impresión		24,3	0,2	87,9	939,6				1.054,6	2.106,6
8. Química, Caucho y P.		49,4	3,6	166,4	156,7				996,2	1.372,3
9. No Metálicos	267,7	84,1	6,6	332,1		976,9			168,1	1.835,5
10. Metales, Maq. y Otros	17,3	147,5	1,1	331,4	202,4				2.000,4	2.700,0
TOTAL	285,0	431,0	19,4	2.376,0	1.868,9	976,9	0,4	1.940,3	7.051,4	14.949,2

Fuente: elaboración propia.

Resto Alimenticias y Metales, Maquinaria y Otros sobresalen en el conjunto, con el 19,3% y 18,1% del consumo final total respectivamente. El consumo de residuos de biomasa en Resto



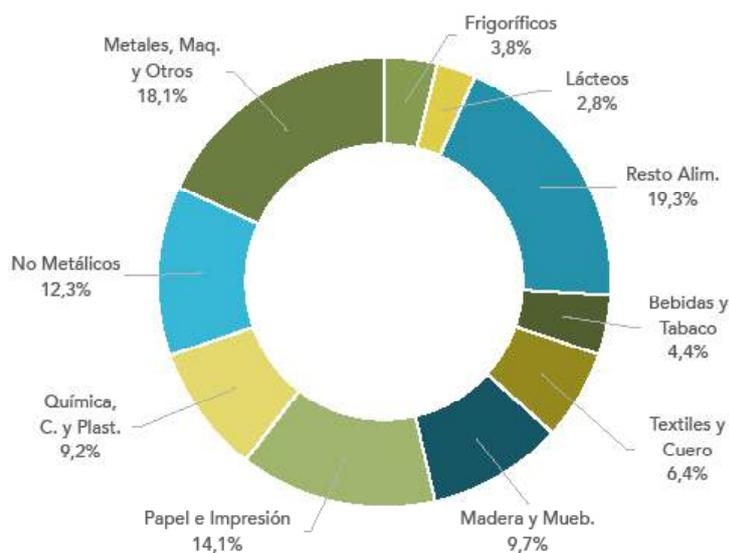
Alimenticias de 1.427 kbeq (para la producción de vapor) y de electricidad de 2.000 kbeq (para fuerza motriz) en Metales, Maquinaria y Otros, hace que sobresalgan del resto de los subsectores.

El tercer subsector en importancia en el consumo final es Papel e Impresión, con el 14,1% del total de la industria. Dentro de este, sobresale el consumo de electricidad de 1.055 kbeq para fuerza motriz y el de fuel oil de 940 kbeq para la producción de vapor.

Luego le sigue en importancia el consumo final de No Metálicos con el 12,3% del total, donde la principal fuente es el coque de petróleo de 977 kbeq. La participación del resto de los subsectores es más baja como puede verse en el siguiente gráfico.

En el Anexo 1 se presentan las matrices de consumo final y útil por fuentes y usos de cada uno de los 10 subsectores para un análisis más detallado.

Gráfico TII 3.1. Participación de los subsectores en el consumo final - Año 2021

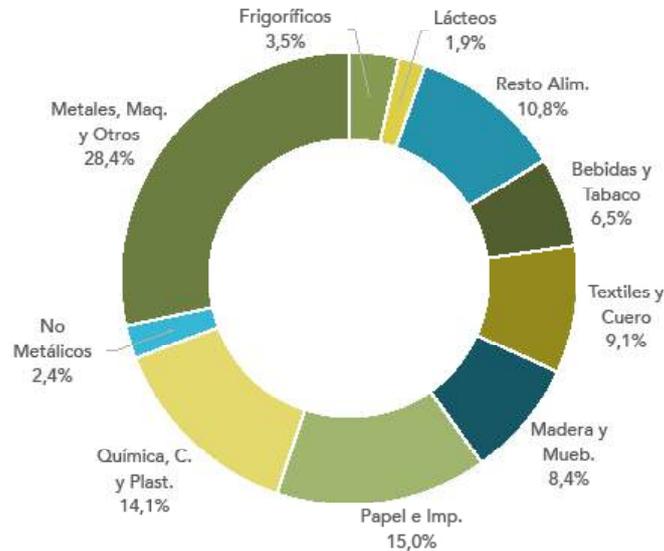


Fuente: elaboración propia.

El consumo de electricidad en cada uno de los subsectores es indicativo de la importancia de cada uno en el valor agregado industrial y en el personal ocupado dada la alta correlación con estas variables. De los 11.381 GWh consumidos en la industria, el 28,4% ocurre en Metales, Maquinaria y Otros, el 15,0% en Papel e Impresión, el 14,1% en Química, Caucho y Plásticos, el 10,8% en Resto Alimenticias, el 9,1% en Textiles y Cueros y el 8,4% en Madera y Muebles. Estos 6 subsectores consumen en conjunto el 86% de la electricidad. Los restantes subsectores tienen participaciones menores como puede verse en el siguiente gráfico.



Gráfico TII 3.2. Participación de los subsectores en el consumo de electricidad - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La segunda fuente del consumo final Industrial es el diésel y se consume en todos los subsectores, siendo los de mayor participación Resto Alimenticias con el 19,6%, No Metálicos con el 14,0% y Metales, Maquinaria y Otros con el 13,9%. Como se mencionó, el diésel se utiliza en transporte interno, vapor y calor directo.

Los residuos de biomasa se utilizan en su mayoría en Resto Alimenticias (73,5% de su consumo) y en Madera y Muebles (24,6%). Además, se registran pequeñas participaciones en Textiles y Cueros y en Frigoríficos.

El fuel oil se consume principalmente en Papel e Impresión (50,3%) y en Madera y Muebles (10,9%), Metales, Maquinaria y Otros (10,8%), Frigoríficos (10,1%), Resto Alimenticias (9,5%) y Química, Caucho y Plástico (8,4%).

El GLP se utiliza en todos los subsectores, principalmente en Metales, Maquinaria y Otros (34,2%), No Metálicos (19,5%), Resto Alimenticias (12,2%) y Química, Caucho y Plástico (11,5%).

El gas natural se consume casi exclusivamente en No Metálicos (93,9%), más una participación menor en Metales, Maquinaria y Otros (6,1%).

La gasolina se consume principalmente en No metálicos (34,3%), Madera y Muebles (25,7%) y Química, Caucho y Plástico (18,7%) en transporte interno.

Finalmente, la leña se utiliza exclusivamente en Madera y Muebles para vapor y calor directo.

Tabla TII 3.2. Participación de los subsectores en el consumo final por fuentes - Año 2021 (%)

Subsectores	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
1. Frigoríficos		2,9	1,2	4,7	10,1			0,1	3,5	3,8
2. Lácteos		3,9		11,3					1,9	2,8
3. Resto Alimenticias		12,2	12,3	19,6	9,5			73,5	10,8	19,3
4. Bebidas y Tabaco		5,7		7,3					6,5	4,4
5. Textiles y Cuero		2,0	1,3	11,7				1,8	9,1	6,4
6. Madera y Muebles		2,5	25,7	6,7	10,9		100,0	24,6	8,4	9,7
7. Papel e Impresión		5,6	0,8	3,7	50,3				15,0	14,1
8. Química, Caucho y P.		11,5	18,7	7,0	8,4				14,1	9,2
9. No Metálicos	93,9	19,5	34,3	14,0		100,0			2,4	12,3
10. Metales, Maq. y Otros	6,1	34,2	5,7	13,9	10,8				28,4	18,1
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el consumo final de residuos en los distintos subsectores. Es de mencionar que los residuos se consumen generalmente en los mismos establecimientos que los producen, siendo su comercialización restringida.

Cada uno de los residuos se consume sólo en un subsector: el bagazo en Resto Alimenticias; el aserrín en Madera y Muebles; los residuos forestales en Madera y Muebles; la fibra de palma en Resto Alimenticias, los aceites residuales en Textiles y Cuero; la tagua en Frigoríficos y los chips de madera en Madera y Muebles.



Tabla TII 3.3. Consumo final de residuos por tipo y subsectores - Año 2021 (kbep)

Subsectores	BZ	AS	CH	AR	FP	FR	TA	Total
1. Frigoríficos							2,0	2,0
3. Resto Alimenticias	1.320,9				106,0			1.426,9
5. Textiles y Cuero				34,4				34,4
6. Madera y Muebles		285,6	0,4			191,1		477,1
TOTAL	1.320,9	285,6	0,4	34,4	106,0	191,1	2,0	1.940,3

Fuente: elaboración propia.

3.2 Consumo de energía final por usos

Conocer cómo se distribuye el consumo por usos entre los distintos subsectores es necesario para analizar los mercados de usos finales de la energía. Podemos ver en las dos tablas siguientes que iluminación, fuerza motriz, transporte interno y refrigeración de ambientes están más o menos distribuidos en todos los subsectores, con variabilidad según los procesos productivos y la magnitud o nivel de actividad de cada uno de ellos.

Por su parte, vapor se concentra en Resto Alimenticias (43,8% del consumo del uso en la industria) y Papel e Impresión (23,9%). Calor directo se encuentra mayoritariamente en No Metálicos (42,5%), en Metales, Maquinaria y Otros (25,6%), y Madera y Muebles (20,3%). Frío de proceso en Resto Alimenticias con el 35,7% del total del uso, en Frigoríficos el 21,5%, Bebidas y Tabaco el 16,8% y Química, Caucho y Plástico el 12,2%. Procesos electroquímicos es un uso exclusivo de Metales, Maquinaria y Otros.

Tabla TII 3.3. Consumo de energía final por subsectores y usos - Año 2021 (kbep)

Subsectores	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
1. Frigoríficos	9,4	290,8	14,1	160,5	59,4	15,5	11,6		561,3
2. Lácteos	1,7	260,5	21,5	110,9	16,6	5,8	3,0		419,9
3. Resto Alimenticias	12,4	1.867,4	123,5	627,0	98,7	108,3	52,9		2.890,2

Subsectores	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
4. Bebidas y Tabaco	10,4	119,5	120,3	318,7	46,5	24,5	12,2		652,0
5. Textiles y Cuero	14,0	312,3	10,4	609,4	0,0	2,2	13,6		961,9
6. Madera y Muebles	6,5	27,6	788,4	575,2	11,8	38,6	1,4		1.449,5
7. Papel e Impresión	10,6	1.018,9	1,2	940,8	3,9	34,7	96,5		2.106,6
8. Química, Caucho y P.	20,6	319,8	157,5	774,3	33,8	58,9	7,5		1.372,3
9. No Metálicos	6,6	2,4	1.648,3	153,7	0,3	22,2	2,1		1.835,5
10. Metales, Maq. y Otros	37,2	42,3	993,6	1.401,9	5,6	130,4	77,4	11,6	2.700,0
TOTAL	129,3	4.261,5	3.878,6	5.672,4	276,7	441,1	278,1	11,6	14.949,2

ILU: iluminación; VAP: vapor; CAD: calor directo; FMO: fuerza motriz; FRP: frío de proceso; TRI: transporte interno; RDA: refrigeración de ambientes; ETQ: procesos electroquímicos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 3.4. Participación de los subsectores en el consumo final por usos - Año 2021 (%)

Subsectores	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
1. Frigoríficos	7,2	6,8	0,4	2,8	21,5	3,5	4,2		3,8
2. Lácteos	1,3	6,1	0,6	2,0	6,0	1,3	1,1		2,8
3. Resto Alimenticias	9,6	43,8	3,2	11,1	35,7	24,6	19,0		19,3
4. Bebidas y Tabaco	8,0	2,8	3,1	5,6	16,8	5,5	4,4		4,4
5. Textiles y Cuero	10,8	7,3	0,3	10,7	0,0	0,5	4,9		6,4
6. Madera y Muebles	5,0	0,6	20,3	10,1	4,3	8,8	0,5		9,7
7. Papel e Impresión	8,2	23,9	0,0	16,6	1,4	7,9	34,7		14,1
8. Química, Caucho y P.	15,9	7,5	4,1	13,7	12,2	13,4	2,7		9,2



Subsectores	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
9. No Metálicos	5,1	0,1	42,5	2,7	0,1	5,0	0,7		12,3
10. Metales, Maq. y Otros	28,8	1,0	25,6	24,7	2,0	29,6	27,8	100,0	18,1
TOTAL	100,0								

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan las estructuras del consumo final por usos en cada uno de los subsectores con fines comparativos. Para analizar estas estructuras más en detalle debe verse la información presentada en el Anexo 1.

Tabla TII 3.5. Participación de los usos en el consumo final por subsectores - Año 2021 (%)

Subsectores	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
1. Frigoríficos	1,7	51,8	2,5	28,6	10,6	2,8	2,1		100,0
2. Lácteos	0,4	62,0	5,1	26,4	4,0	1,4	0,7		100,0
3. Resto Alimenticias	0,4	64,6	4,3	21,7	3,4	3,7	1,8		100,0
4. Bebidas y Tabaco	1,6	18,3	18,4	48,9	7,1	3,8	1,9		100,0
5. Textiles y Cuero	1,5	32,5	1,1	63,4	0,0	0,2	1,4		100,0
6. Madera y Muebles	0,4	1,9	54,4	39,7	0,8	2,7	0,1		100,0
7. Papel e Impresión	0,5	48,4	0,1	44,7	0,2	1,6	4,6		100,0
8. Química, Caucho y P.	1,5	23,3	11,5	56,4	2,5	4,3	0,5		100,0
9. No Metálicos	0,4	0,1	89,8	8,4	0,0	1,2	0,1		100,0
10. Metales, Maq. y Otros	1,4	1,6	36,8	51,9	0,2	4,8	2,9	0,4	100,0
TOTAL	0,9	28,5	25,9	37,9	1,9	3,0	1,9	0,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

4. Consumo final de energía según el tamaño de los establecimientos

4.1 Consumo de energía final por fuentes

En el diseño muestral del sector Industrial de Ecuador se consideraron como dominios de estudio cada uno de los 10 subsectores, y se determinó el tamaño de las muestras por subsector. Luego, la estratificación en cada uno según el tamaño de los establecimientos se realizó a partir del cálculo de la asignación óptima y así se obtuvo la cantidad de establecimientos a encuestar en cada estrato de tamaño. Por lo tanto, mostrar los resultados por subsector y estrato no permite confiar en los errores máximos establecidos, entonces se muestran los resultados según tamaño para todo el sector Industrial. No obstante, del programa de procesamiento se pueden obtener los resultados por subsector y tamaño.

Tabla TII 4.1. Consumo de energía final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (kbep)

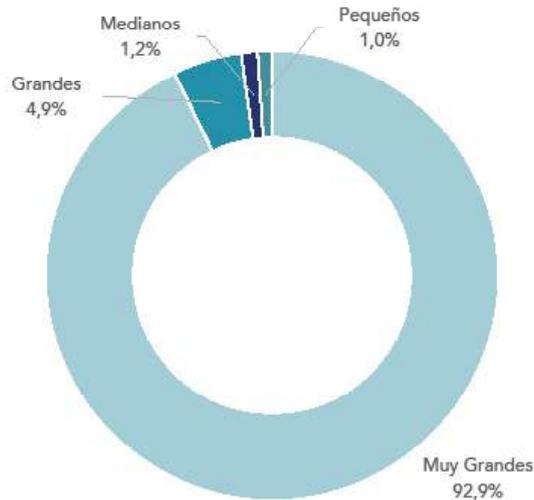
Tamaño	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Muy Grandes	274,3	371,3	17,1	2.014,6	1.803,7	976,9	0,2	1.938,0	6.492,4	13.888,4
Grandes	10,7	47,0	0,2	276,2				0,3	397,4	732,0
Medianos		6,5	0,7	56,0			0,2	2,0	108,9	174,3
Pequeños		6,2	1,4	29,1	65,2				52,7	154,7
TOTAL	285,0	431,0	19,4	2.376,0	1.868,9	976,9	0,4	1.940,3	7.051,4	14.949,2

Fuente: elaboración propia.

De los 14.949 kbep de energía final que consumió el sector Industrial en 2021, el 92,9% fue en los establecimientos Muy Grandes, el 4,9% en Grandes, el 1,2% en Medianos y el 1,0% restante en Pequeños.



Gráfico TII 4.1. Participación en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el consumo promedio por establecimiento según el tamaño de estos, observándose una gran disparidad en los consumos unitarios.

Tabla TII 4.2. Consumo de energía final por establecimiento según tamaño - Año 2021 (kbep/establecimiento)

Muy Grandes	68,42
Grandes	3,18
Medianos	0,37
Pequeños	0,03

Fuente: elaboración propia.

De las dos siguientes tablas se presentan, primero, la participación de las fuentes en el consumo final de cada estrato de tamaño y, segundo, la participación de los estratos de tamaño en el consumo final de cada fuente y en el total.

Tabla TII 4.4. Participación de las fuentes en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (%)

Tamaño	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Muy Grandes	2,0	2,7	0,1	14,5	13,0	7,0	0,0	14,0	46,7	100,0
Grandes	1,5	6,4	0,0	37,7				0,0	54,3	100,0
Medianos		3,7	0,4	32,1			0,1	1,1	62,5	100,0
Pequeños		4,0	0,9	18,8	42,2				34,1	100,0
TOTAL	1,9	2,9	0,1	15,9	12,5	6,5	0,0	13,0	47,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 4.5. Participación en el consumo final según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (%)

Tamaño	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Muy Grandes	96,2	86,2	88,2	84,8	96,5	100,0	42,5	99,9	92,1	92,9
Grandes	3,8	10,9	1,2	11,6				0,0	5,6	4,9
Medianos		1,5	3,5	2,4			57,5	0,1	1,5	1,2
Pequeños		1,4	7,1	1,2	3,5				0,7	1,0
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

4.2 Consumo de energía final por usos

En las dos tablas siguientes se muestra el consumo por usos según tamaño en kbep y la participación porcentual de los esteros en cada uso.

Todos los usos se consumen mayoritariamente en los establecimientos Muy Grandes, con participaciones entre 84,1% y 96,1%. Se destacan, por encima del promedio, las participaciones de los establecimientos Grandes en iluminación (10,2%) y en refrigeración de ambientes (10,0%), y de los establecimientos Medianos en procesos electroquímicos (13,3%).



Tabla TII 4.6. Consumo de energía final por uso según tamaño de los establecimientos - Año 2021 (kbp)

Tamaño	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
Muy Grandes	108,8	3.900,7	3.727,4	5.242,6	237,0	421,9	240,0	10,1	13.888,4
Grandes	13,2	242,0	104,5	315,5	16,7	12,2	27,9		732,0
Medianos	4,7	30,8	34,2	83,8	10,0	3,7	5,6	1,5	174,3
Pequeños	2,6	87,9	12,6	30,4	13,1	3,4	4,6		154,7
TOTAL	129,3	4.261,5	3.878,6	5.672,4	276,7	441,1	278,1	11,6	14.949,2

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII 4.7. Participación según tamaño de los establecimientos en los usos - Año 2021 (%)

Tamaño	ILU	VAP	CAD	FMO	FRP	TRI	RDA	ETQ	Total
Muy Grandes	84,1	91,5	96,1	92,4	85,7	95,6	86,3	86,7	92,9
Grandes	10,2	5,7	2,7	5,6	6,0	2,8	10,0		4,9
Medianos	3,6	0,7	0,9	1,5	3,6	0,8	2,0	13,3	1,2
Pequeños	2,0	2,1	0,3	0,5	4,7	0,8	1,7		1,0
TOTAL	100,0								

Fuente: elaboración propia.



5. Consumo de energía final por tipo de equipo y antigüedad

En la industria ecuatoriana ha habido una significativa penetración de las lámparas LED. En 2021 se consumieron en el sector 129,3 kbep (208,6 GWh) en iluminación, de los cuales el 72,6% fue con LED; luego, el 10% con lámparas halógenas y el 8,1% con tubos fluorescentes. El 17,4% restante con diferentes tipos de lámparas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla TII 5.1. Consumo final en Iluminación por tipo de lámpara - Año 2021 (kbep)

Tpo de lámpara	Fuente	Total	
LED	EE	93,9	72,6%
Halógena	EE	12,9	10,0%
Tubo Fluorescente	EE	10,5	8,1%
Mercurio halogenado	EE	4,2	3,2%
Vapor de mercurio	EE	3,4	2,6%
Sodio Baja Presión	EE	1,6	1,2%
Incandescente	EE	1,5	1,1%
Sodio Alta Presion	EE	1,0	0,8%
Bajo Consumo	EE	0,2	0,2%
TOTAL		129,3	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Como ya se vio, el vapor es el segundo uso en importancia por su consumo final de energía en la industria (28,5% del consumo final). Puede apreciarse en la siguiente tabla la gran variedad de fuentes que se utilizan para producir vapor, en particular los diferentes tipos de residuos de biomasa.



El 31% corresponde a bagazo en calderas acuotubulares. Luego le siguen las calderas humotubulares consumiendo diésel, con el 26,1% del total, y las calderas utilizando fuel oil, el 20,8% en acuotubulares y el 13,2% en humotubulares. Es decir que el principal combustible para producir vapor es el fuel oil con el 34% del consumo final en el uso.

El 53,1% del consumo final total en vapor ocurre en calderas de una antigüedad mayor a 10 años².

Tabla TII 5.2. Consumo final en Vapor por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbp)

Equipo	Fuente	Antigüedad				NS/NC	Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años				
Acuotubular	BZ		825,5	495,3		1.320,9	31,0%	
Humotubular	DO	131,2	487,3	491,7	0,5	1.110,8	26,1%	
Acuotubular	FO		7,2	881,2		888,4	20,8%	
Humotubular	FO	47,5	198,5	317,6		563,6	13,2%	
Acuotubular	DO		189,8	15,9		205,7	4,8%	
Acuotubular	FP	105,7				105,7	2,5%	
Humotubular	AR			34,4		34,4	0,8%	
Humotubular	FR			26,8		26,8	0,6%	
Acuotubular	TA.	2,0				2,0	0,0%	
Humotubular	GL		0,2	1,2		1,4	0,0%	
Humotubular	GN		0,9			0,9	0,0%	
Humotubular	CH			0,4		0,4	0,0%	
Humotubular	LE			0,2		0,2	0,0%	
Acuotubular	GL		0,2			0,2	0,0%	
Acuotubular	FR			0,2		0,2	0,0%	
Humotubular	AS			0,0		0,0	0,0%	
TOTAL		286,3	1.709,7	2.264,9	0,5	4.261,5	100,0%	
		6,7%	40,1%	53,1%	0,0%	100,0%		

Fuente: elaboración propia.

² En la Tabla 5.2 se computa la antigüedad total de las calderas, desde su instalación inicial. Es decir, no se considera el año de la última reparación integral (overhaul). Ahora, para el cálculo de los rendimientos de las calderas sí se tuvo encuesta el año de la reparación integral debido a la mejora importante en los rendimientos que ello implica.

En calor directo, los hornos que consumen coque de petróleo (en la industria cementera) representan el 25,2% del consumo final total en el uso, seguidos de los hornos consumiendo diésel con el 14,1%, y luego los hornos eléctricos con el 12,1%. Se observa una gran cantidad de equipos y fuentes distintas.

El 54,4% del consumo ocurre en equipos con una antigüedad entre 6 y 10 años y el 39,1% en equipos con una antigüedad mayor a 10 años³.

Tabla TII 5.3. Consumo final en Calor Directo por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbeq)

Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Horno	CQ		976,9			976,9	25,2%
Horno	DO	6,2	102,6	439,3		548,1	14,1%
Horno	EE	8,7	409,6	51,8		470,1	12,1%
Secador	AS	60,7	210,0	14,9		285,6	7,4%
Horno	GL	19,2	75,5	136,8		231,5	6,0%
Secador	FO	120,6	7,1	80,7		208,3	5,4%
Caldera de Aceite	DO	62,0	65,0	79,7		206,7	5,3%
Horno	GN			141,5		141,5	3,6%
Secador	GN			135,4		135,4	3,5%
Otros equipo de CD	EE	1,3	70,9	4,0	58,5	134,6	3,5%
Horno	FO		134,3			134,3	3,5%
Caldera de Aceite	FR			127,8		127,8	3,3%
Caldera de agua caliente	FO			68,1		68,1	1,8%
Secador	GL	16,5	11,5	29,4		57,4	1,5%
Secador	FR	36,3				36,3	0,9%

³ Al igual que en las calderas, en los equipos de calor directo se considera la antigüedad original y no la del último overhaul.



Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Otros equipo de CD	DO		4,9	18,7		23,5	0,6%
Calentador	EE	2,0	16,2	0,3		18,4	0,5%
Calentador	DO	9,7	5,1	1,7	0,1	16,7	0,4%
Evaporador	EE	2,1		11,2		13,3	0,3%
Caldera de agua caliente	EE		8,9	2,1		10,9	0,3%
Otros equipo de CD	FO			6,2		6,2	0,2%
Otros equipo de CD	GN		5,7			5,7	0,1%
Secador	EE	3,8	0,2	0,4		4,5	0,1%
Otros equipo de CD	GL	0,8	2,4	1,1	0,1	4,4	0,1%
Calentador	GL	0,0	0,3	3,6		3,9	0,1%
Evaporador	GL	1,6		1,7		3,2	0,1%
Caldera de Aceite	GL		2,6	0,0		2,6	0,1%
Caldera de Aceite	GN		1,4			1,4	0,0%
Caldera de agua caliente	DO	0,1	0,6	0,0		0,7	0,0%
Secador	FP	0,3				0,3	0,0%
Caldera de Aceite	LE	0,2				0,2	0,0%
Calentador	GN			0,1		0,1	0,0%
Secador	DO	0,05				0,05	0,0%
Caldera de agua caliente	GL			0,004		0,004	0,0%
TOTAL		352,2	2.111,6	1.356,2	58,7	3.878,6	100,0%
		9,1%	54,4%	35,0%	1,5%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

Fuerza motriz fija es el principal uso en cuanto a consumo final de energía, con 5.672,4 kbep que representan el 37,9% del consumo final de toda la industria. Este es un uso generalmente cautivo de la electricidad. En el caso de la industria de Ecuador, además, hay un consumo menor de diésel, gas licuado y gasolina en motores Otto y motores Diésel.

El principal componente del consumo final en fuerza motriz son las bombas (28,3% del total del uso), seguidos de los motores varios y los compresores con el 25,2% y 14,5% respectivamente. En cuarto lugar están los molinos (13,8%); y en quinto los ventiladores (9,3%).

Tabla TII 5.4. Consumo final en Fuerza Motriz por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)

Equipo	Fuente	Antigüedad				NS/NC	Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años				
Bombas	EE	131,6	1.018,7	324,4	129,3	1.603,9	28,3%	
Motores varios	EE	84,5	576,5	724,9	43,5	1.429,4	25,2%	
Compresores	EE	153,8	309,6	337,8	20,9	822,0	14,5%	
Molinos	EE	48,0	142,2	579,8	13,8	783,7	13,8%	
Ventiladores	EE	38,6	144,5	330,6	11,8	525,5	9,3%	
Cintas transportadoras	EE	39,2	72,8	89,2	47,8	249,1	4,4%	
Prensas	EE	2,0	30,3	76,5	20,9	129,8	2,3%	
Maquinas herramientas	EE	5,2	8,7	44,9	17,0	75,8	1,3%	
Motor Diesel	DO	7,8	1,2	36,1	5,2	50,4	0,9%	
Motor Otto	GL	1,8		1,0		2,8	0,0%	
Motor Diesel	GS	0,00	0,01			0,02	0,0%	
Motor Otto	GS		0,01			0,01	0,0%	
TOTAL		512,7	2.304,4	2.545,1	310,2	5.672,4	100,0%	
		9,0%	40,6%	44,9%	5,5%	100,0%		

Fuente: elaboración propia.



Los consumos en equipos de fuerza motriz tienen una antigüedad relativamente media-alta: el 44,9% en equipos de más de 10 años; el 40,6% entre 6 y 10 años; y el 9% entre 0 y 5 años. El 5,5% restante no informó la antigüedad.

En frío de proceso el 42,1% del consumo final es en equipos con compresores rotativos; el 41,5% son compresores alternativos; el 13,9% con compresores scroll. El 56,2% tiene una antigüedad mayor a 10 años; el 30,2% entre 6 y 10 años; y el 13,6% de 0 a 5 años.

Tabla TII 5.5. Consumo final en Frío de Proceso por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)

Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Compresor Rotativo	EE	13,0	41,8	61,6		116,4	42,1%
Compresor Alternativo	EE	12,7	19,3	83,0		114,9	41,5%
Compresor Scroll	EE	11,9	18,4	8,2		38,5	13,9%
Compresor Centrífugo	EE	0,0	3,4	2,7		6,0	2,2%
Absorción	EE	0,0	0,8			0,8	0,3%
TOTAL		37,6	83,6	155,4		276,7	100,0%
		13,6%	30,2%	56,2%		100,0%	

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó, el transporte interno es de los vehículos que realizan el transporte de materias primas y mercaderías dentro de los límites del establecimiento. El principal equipo del consumo en transporte interno es el autoelevador o montacarga, consumiendo gas licuado, con el 28% del total. Le siguen el camión a diésel con 22,3% y los autoelevadores a diésel con el 11,6% y los eléctricos con el 9,8%.

Con respecto a la antigüedad, el 54,6% del consumo final en el uso ocurre en equipos de 6 a 10 años de antigüedad.



Tabla TII 5.6. Consumo final en Transporte Interno por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbp)

Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Autoelevador/ Montacarga	GL	47,6	41,7	33,7	0,5	123,6	28,0%
Camion	DO	9,4	86,3	2,6		98,3	22,3%
Autoelevador/ Montacarga	DO	11,8	26,2	13,3		51,4	11,6%
Autoelevador/ Montacarga	EE	15,3	24,9	3,2	0,1	43,4	9,8%
Grúa Movil	EE	5,1	22,0	7,4		34,6	7,8%
Pala mecánica	DO	7,6	14,0	10,5		32,1	7,3%
Autoelevador/ Montacarga	GS	3,3	4,6	8,7	0,0	16,5	3,8%
Grúa Movil	DO	9,4	6,1	0,1		15,6	3,5%
Retroexcavadora	DO	7,7	5,2	2,4		15,3	3,5%
Camioneta	EE		6,2			6,2	1,4%
Camioneta	GS		2,4			2,4	0,5%
Pala mecánica	EE	0,7				0,7	0,1%
Tractor	DO			0,6		0,6	0,1%
Tractor	GS			0,4		0,4	0,1%
Pala mecánica	GS			0,0		0,0	0,0%
TOTAL		117,9	239,6	83,0	0,6	441,1	100,0%
		26,7%	54,3%	18,8%	0,1%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.



En la siguiente tabla se presentan los consumos en refrigeración de ambientes por tipo de equipo. En estos no se preguntó la antigüedad.

Tabla TII 5.7. Consumo final en Refrigeración de Ambientes por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)

Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Sistema de aire acondicionado central	EE				161	161	57,8%
Aire acondicionado	EE				117	117	42,2%
TOTAL					278	278	100,0%
					100,0%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

A continuación, el consumo en procesos electroquímicos que es marginal en la industria ecuatoriana ya que representa sólo el 0,1% del consumo final del sector.

Tabla TII 5.8. Consumo final en Procesos Electroquímicos por tipo de equipo y antigüedad - Año 2021 (kbep)

Equipo	Fuente	Antigüedad				Total	
		0 a 5 años	6 a 10 años	> a 10 años	NS/NC		
Otros Procesos	EE				12	12	100,0%
TOTAL					12	12	100,0%
					100,0%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

Consumo en fuerza motriz por rango de potencia

En la siguiente tabla se muestran los consumos finales en fuerza motriz por tipo de equipo y rango de potencia de los motores⁴.

El 61,6% del consumo final de energía en fuerza motriz ocurre en motores de más de 50kW de potencia; el 19% en el rango de 20 a 50 kW; y, en tercer lugar, el 12,9% en los que tienen de 5 a 20 kW.

Tabla TII 5.9. Consumo final en Fuerza Motriz según rango de potencia - Año 2021 (kbep)

Equipo	Fuente	Potencia					Total	
		0 a 1 kW	1 a 5 kW	5 a 20 kW	20 a 50 kW	>50 kW		
Bombas	EE	1	137	233	433	799	1.604	28,3%
Motores varios	EE	23	63	274	222	847	1.429	25,2%
Compresores	EE	0	2	29	116	674	822	14,5%
Molinos	EE	0	2	20	39	723	784	13,8%
Ventiladores	EE	1	18	79	173	254	525	9,3%
Cintas transportadoras	EE	2	101	67	50	30	249	4,4%
Prensas	EE	0	3	13	21	93	130	2,3%
Maquinas herramientas	EE	0	15	17	21	23	76	1,3%
Motor Diesel	DO		0	1	0	49	50	0,9%
Motor Otto	GL					3	3	0,0%
Motor Diesel	GS				0		0	0,0%
Motor Otto	GS			0			0	0,0%
TOTAL		27	341	733	1.075	3.495	5.672	100,0%
		0,5%	6,0%	12,9%	19,0%	61,6%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

⁴ A partir de la base de datos de la encuesta se puede obtener, además, la cantidad de motores según rango de potencia.



6. Autoproducción de electricidad

La potencia instalada en Autoproducción en el sector Industrial de Ecuador fue, en 2021, de 402,8 MW, que generaron 195,34 GWh. Esta generación de electricidad, que se suma a la proveniente del servicio público, representó el 1,7% del consumo de electricidad en el sector.

La mayor cantidad de potencia es de motores diésel, con 302,1 MW significaron el 75% de la potencia total en Autoproducción. En turbinas de vapor había 86 MW que representaron el 21,3% de la potencia total; en hidroeléctricas 9,4 MW; en fotovoltaica 2,9 MW y en motores Otto 2,5 MW.

La mayor cantidad de energía generada fue en turbinas de vapor, con 112,68 GWh que representaron el 57,7% de la autoproducción de electricidad. Le siguen las centrales hidroeléctricas con una generación de 68,12 GWh, representando el 34,9%. Los motores diésel y otto y los paneles fotovoltaicos, tienen una participación mucho menor, como se observa en la tabla.

Se ha calculado el factor de planta como el cociente entre la generación real y la que se hubiera generado funcionando las 8,760 horas del año a la potencia nominal. En la siguiente tabla se observa que, a excepción de las hidroeléctricas, todas las plantas tienen factores de planta relativamente bajos, en particular los motores otto y diésel que se utilizan en situaciones de emergencia.

Tabla TII 6.1. Sector Industrial - Potencia instalada y generación en Autoproducción - Año 2021

Tipo	Potencia (MW)		Generación (GWh)		Consumo (kbep)		F. Pta.
Turbina de Vapor	86,0	21,3%	112,68	57,7%	BZ	664	14,96%
Motor Diésel	302,1	75,0%	12,44	6,4%	DO	39	0,47%
Motor Otto	2,5	0,6%	0,06	0,0%	GS	0	0,26%
Fotovoltaica	2,9	0,7%	2,04	1,0%			8,16%
Hidroeléctrica	9,4	2,3%	68,12	34,9%			82,47%
TOTAL	402,8	100,0%	195,34	100,0%		703	

Fuente: elaboración propia.



En la siguiente tabla se muestran la potencia instalada y generación en Autoproducción en los distintos subsectores. Puede observarse que Resto Alimenticias y Textiles y Cuero son los subsectores donde hay una mayor autoproducción. En Resto Alimenticias, los 116,2 GWh generados representan el 9,4% de la electricidad consumida en el subsector; mientras que en el subsector Textiles y Cuero, los 68,33 GWh generados representan el 6,6% de su consumo.

Tabla TII 6.2. Potencia instalada y generación en Autoproducción por subsectores - Año 2021

Subsectores	Potencia (MW)		Generación (GWh)	
1. Frigoríficos	58,9	14,6%	5,66	2,9%
2. Lácteos	24,9	6,2%	1,86	1,0%
3. Resto Alimenticias	119,7	29,7%	116,20	59,5%
4. Bebidas y Tabaco	25,2	6,3%	0,18	0,1%
5. Textiles y Cuero	37,0	9,2%	68,33	35,0%
6. Madera y Muebles	18,0	4,5%	0,74	0,4%
7. Papel e Impresión	22,2	5,5%	0,38	0,2%
8. Química, Caucho y P.	48,7	12,1%	1,02	0,5%
9. No Metálicos	5,6	1,4%	0,01	0,0%
10. Metales, Maq. Y otros	42,7	10,6%	0,95	0,5%
TOTAL	402,8	100,0%	195,34	100,0%

Fuente: elaboración propia.



7. Medidas de eficiencia energética y barreras

En el cuestionario de la encuesta se realizó la siguiente pregunta: “¿Han implementado o tienen intención de implementar en el corto plazo alguna de las siguientes medidas de uso eficiente de la energía?”, y luego se enumeran un conjunto de 10 medidas que cubren las principales acciones de eficiencia energética de aplicación en la industria.

La medida más difundida es la iluminación eficiente con una implementación del 64,6%. Le siguen las mejoras de eficiencia en caldera y la colocación de variadores de velocidad en motores eléctricos, con 46,3% y 43,9% de implementación respectivamente

Por el contrario, las medidas con menor difusión son los sistemas de gestión de la energía (ISO 50001) con 2,2% de implementación, y la utilización de energía solar térmica (2,4%).

En cuanto a la intención de implementación en el corto plazo, los valores en general son bajos, resultando las mejoras en calderas y la utilización de energía solar térmica con intención del 39% y 23,2% de los establecimientos encuestados respectivamente.

Tabla TII 7.1. Medidas de eficiencia implementadas o con intención en el corto plazo - Año 2021

Medidas	% Implem.	% Intencion
Iluminación eficiente	64,6%	19,1%
Mejoras de eficiencia en calderas existentes	46,3%	39,0%
Colocación de variadores de velocidad en motores eléctricos	43,9%	7,3%
Incorporación de compresores eficientes	34,6%	9,8%
Incorporación de motores eléctricos eficientes	30,1%	17,5%
Mejoras de eficiencia en hornos, secadores, calentadores, etc.	29,7%	22,7%
Estudios de factibilidad técnico-económica de ahorro de energía	22,0%	22,4%
Auditorías Energéticas	10,2%	19,9%
Sistema de Gestión de la Energía (ISO 50001)	2,4%	16,3%
Utilización de energía solar térmica	2,4%	23,2%

Fuente: elaboración propia.



En relación con las barreras u obstáculos a la implementación de medidas de eficiencia energética se observa en las respuestas que un porcentaje medio de los entrevistados responde afirmativamente a la existencia de las distintas barreras. En la siguiente tabla se presentan las respuestas afirmativas a las diferentes barreras. La barrera que más aparece es el costo de implementación con el 69,5%, seguida por la falta de conocimiento sobre el tema con el 54,9%.

Estas respuestas indican la importancia de la implementación de una política pública en Ecuador, con instrumentos adecuados que apunten a eliminar las barreras indicadas, si el objetivo es mejorar la eficiencia energética en el sector Industrial.

Tabla TII 7.2. Barreras a la eficiencia energética - Año 2021

Barreras	Si
Costo de implementación de las medidas e inversión en equipos	69,5%
Falta de conocimiento suficiente sobre el tema	54,9%
Falta de incentivos	53,3%
Falta de financiamiento	52,0%
Falta de difusión acerca de las tecnologías/equipos para ahorrar energía	50,0%
Ausencia de empresas de servicios o profesionales capacitados en eficiencia energética	30,1%
Falta de normativas legales o técnicas apropiadas	28,1%

Fuente: elaboración propia.



Anexo TII 1. Consumo de energía por fuentes y usos según subsectores

A1.1 Frigoríficos

Tabla TII A1.1.1. Subsector Frigoríficos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									9,4	9,4
Vapor		1,4		108,8	178,7			2,0		290,8
Calor Directo		3,2		0,4	10,3				0,2	14,1
Fuerza Motriz				0,2					160,4	160,5
Frío de Proceso									59,4	59,4
Transporte Interno		7,8	0,2	1,8					5,7	15,5
Refrigeración de Ambientes									11,6	11,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		12,4	0,2	111,1	189,0			2,0	246,7	561,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.1.2. Subsector Frigoríficos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,5		37,4	61,4			0,7		100,0
Calor Directo		22,6		2,6	73,1				1,7	100,0
Fuerza Motriz				0,1					99,9	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		50,3	1,5	11,3					36,9	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		2,2	0,0	19,8	33,7			0,3	44,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.1.3. Subsector Frigoríficos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									3,8	1,7
Vapor		11,2		97,9	94,6			100,0		51,8
Calor Directo		25,7		0,3	5,4				0,1	2,5
Fuerza Motriz				0,2					65,0	28,6
Frío de Proceso									24,1	10,6
Transporte Interno		63,1	100,0	1,6					2,3	2,8
Refrigeración de Ambientes									4,7	2,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.1.4. Subsector Frigoríficos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,9	2,9
Vapor		0,9		88,5	146,0			1,7		237,1
Calor Directo		2,3		0,3	6,5				0,2	9,3
Fuerza Motriz				0,0					140,0	140,0
Frío de Proceso									43,0	43,0
Transporte Interno		1,4	0,0	0,4					4,6	6,5
Refrigeración de Ambientes									8,7	8,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		4,7	0,0	89,2	152,5			1,7	199,5	447,5

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.1.5. Subsector Frigoríficos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,4		37,3	61,6			0,7		100,0
Calor Directo		25,2		2,9	69,8				2,2	100,0
Fuerza Motriz				0,0					100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		21,7	0,6	6,5					71,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		1,0	0,0	19,9	34,1			0,4	44,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.1.6. Subsector Frigoríficos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,5	0,7
Vapor		19,9		99,2	95,7			100,0		53,0
Calor Directo		50,1		0,3	4,3				0,1	2,1
Fuerza Motriz				0,0					70,2	31,3
Frío de Proceso									21,6	9,6
Transporte Interno		30,0	100,0	0,5					2,3	1,4
Refrigeración de Ambientes									4,4	1,9
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.1.7. Subsector Frigoríficos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									31,4	31,4
Vapor		67,4		81,4	81,7			84,7		81,5
Calor Directo		73,6		75,0	63,1					66,1
Fuerza Motriz				23,5					87,3	87,2
Frío de Proceso									72,4	72,4
Transporte Interno		17,9	16,7	24,0					80,1	41,6
Refrigeración de Ambientes									75,5	75,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		37,8	16,7	80,4	80,7			84,7	80,9	79,7

Fuente: elaboración propia.

A1.2 Lácteos

Tabla TII A1.2.1. Subsector Lácteos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,7	1,7
Vapor				260,5						260,5
Calor Directo		13,1		7,5					0,8	21,5
Fuerza Motriz									110,9	110,9
Frío de Proceso									16,6	16,6
Transporte Interno		3,7		0,9					1,2	5,8
Refrigeración de Ambientes									3,0	3,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		16,8		268,9					134,2	419,9

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.2.2. Subsector Lácteos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo		61,2		34,9					3,9	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		64,3		14,7					21,0	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		4,0		64,0					32,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.2.3. Subsector Lácteos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,2	0,4
Vapor				96,9						62,0
Calor Directo		78,0		2,8					0,6	5,1
Fuerza Motriz									82,6	26,4
Frío de Proceso									12,4	4,0
Transporte Interno		22,0		0,3					0,9	1,4
Refrigeración de Ambientes									2,3	0,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0		100,0					100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.2.4. Subsector Lácteos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,5	0,5
Vapor				216,3						216,3
Calor Directo		7,9		5,6					0,7	14,3
Fuerza Motriz									95,5	95,5
Frío de Proceso									11,8	11,8
Transporte Interno		0,7		0,2					1,0	1,8
Refrigeración de Ambientes									2,3	2,3
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		8,6		222,1					111,8	342,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.2.5. Subsector Lácteos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo		55,6		39,4					5,0	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		36,4		10,9					52,7	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		2,5		64,9					32,6	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.2.6. Subsector Lácteos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,4	0,1
Vapor				97,4						63,2
Calor Directo		92,2		2,5					0,6	4,2
Fuerza Motriz									85,4	27,9
Frío de Proceso									10,5	3,4
Transporte Interno		7,8		0,1					0,9	0,5
Refrigeración de Ambientes									2,1	0,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0		100,0					100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.2.7. Subsector Lácteos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									30,1	30,1
Vapor				83,0						83,0
Calor Directo		60,4		75,0					85,5	66,5
Fuerza Motriz									86,1	86,1
Frío de Proceso									70,8	70,8
Transporte Interno		18,1		23,5					80,2	31,9
Refrigeración de Ambientes									77,2	77,2
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		51,1		82,6					83,3	81,6

Fuente: elaboración propia.

A1.3 Resto Alimenticias

Tabla TII A1.3.1. Subsector Resto Alimenticias - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									12,4	12,4
Vapor				263,8	177,1			1.426,6		1.867,4
Calor Directo		41,5		81,0				0,3	0,6	123,5
Fuerza Motriz				34,9					592,1	627,0
Frío de Proceso									98,7	98,7
Transporte Interno		11,0	2,4	87,1					7,8	108,3
Refrigeración de Ambientes									52,9	52,9
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		52,5	2,4	466,7	177,1			1.426,9	764,6	2.890,2

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.3.2. Subsector Resto Alimenticias - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				14,1	9,5			76,4		100,0
Calor Directo		33,6		65,6				0,3	0,5	100,0
Fuerza Motriz				5,6					94,4	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		10,1	2,2	80,4					7,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		1,8	0,1	16,1	6,1			49,4	26,5	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.3.3. Subsector Resto Alimenticias - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,6	0,4
Vapor				56,5	100,0			100,0		64,6
Calor Directo		79,1		17,4				0,0	0,1	4,3
Fuerza Motriz				7,5					77,4	21,7
Frío de Proceso									12,9	3,4
Transporte Interno		20,9	100,0	18,7					1,0	3,7
Refrigeración de Ambientes									6,9	1,8
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.3.4. Subsector Resto Alimenticias - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									3,9	3,9
Vapor				230,0	140,3			1.238,1		1.608,4
Calor Directo		27,4		59,5				0,2	0,5	87,6
Fuerza Motriz				8,4					516,5	524,9
Frío de Proceso									73,1	73,1
Transporte Interno		2,0	0,4	20,9					6,3	29,6
Refrigeración de Ambientes									40,4	40,4
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		29,4	0,4	318,8	140,3			1.238,3	640,8	2.368,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.3.5. Subsector Resto Alimenticias - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				14,3	8,7			77,0		100,0
Calor Directo		31,3		67,9				0,2	0,6	100,0
Fuerza Motriz				1,6					98,4	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		6,7	1,5	70,7					21,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		1,2	0,0	13,5	5,9			52,3	27,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.3.6. Subsector Resto Alimenticias - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,6	0,2
Vapor				72,1	100,0			100,0		67,9
Calor Directo		93,3		18,7				0,0	0,1	3,7
Fuerza Motriz				2,6					80,6	22,2
Frío de Proceso									11,4	3,1
Transporte Interno		6,7	100,0	6,6					1,0	1,2
Refrigeración de Ambientes									6,3	1,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.3.7. Subsector Resto Alimenticias - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									31,8	31,8
Vapor				87,2	79,2			86,8		86,1
Calor Directo		66,0		73,5				60,6	81,7	71,0
Fuerza Motriz				24,0					87,2	83,7
Frío de Proceso									74,1	74,1
Transporte Interno		18,0	18,1	24,0					80,0	27,3
Refrigeración de Ambientes									76,4	76,4
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		55,9	18,1	68,3	79,2			86,8	83,8	81,9

Fuente: elaboración propia.

A1.4 Bebidas y Tabaco

Tabla TII A1.4.1. Subsector Bebidas y Tabaco - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									10,4	10,4
Vapor				119,5						119,5
Calor Directo				52,9					67,4	120,3
Fuerza Motriz									318,7	318,7
Frío de Proceso									46,5	46,5
Transporte Interno		24,5								24,5
Refrigeración de Ambientes									12,2	12,2
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		24,5		172,4					455,1	652,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.4.2. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo				44,0					56,0	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		100,0								100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		3,8		26,4					69,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.4.3. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,3	1,6
Vapor				69,3						18,3
Calor Directo				30,7					14,8	18,4
Fuerza Motriz									70,0	48,9
Frío de Proceso									10,2	7,1
Transporte Interno		100,0								3,8
Refrigeración de Ambientes									2,7	1,9
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0		100,0					100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.4.4. Subsector Bebidas y Tabaco - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									3,4	3,4
Vapor				99,2						99,2
Calor Directo				39,7					56,2	95,9
Fuerza Motriz									277,1	277,1
Frío de Proceso									32,7	32,7
Transporte Interno		4,4								4,4
Refrigeración de Ambientes									9,5	9,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		4,4		138,9					378,8	522,1

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.4.5. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo				41,4					58,6	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		100,0								100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,8		26,6					72,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.4.6. Subsector Bebidas y Tabaco - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,9	0,7
Vapor				71,4						19,0
Calor Directo				28,6					14,8	18,4
Fuerza Motriz									73,1	53,1
Frío de Proceso									8,6	6,3
Transporte Interno		100,0								0,8
Refrigeración de Ambientes									2,5	1,8
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0		100,0					100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.4.7. Subsector Bebidas y Tabaco - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									32,8	32,8
Vapor				83,0						83,0
Calor Directo				75,0					83,4	79,7
Fuerza Motriz									86,9	86,9
Frío de Proceso									70,3	70,3
Transporte Interno		18,0								18,0
Refrigeración de Ambientes									78,0	78,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		18,0		80,6					83,2	80,1

Fuente: elaboración propia.



A1.5 Textiles y Cuero

Tabla TII A1.5.1. Subsector Textiles y Cuero - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									14,0	14,0
Vapor		0,1		277,9				34,4		312,3
Calor Directo		8,3							2,1	10,4
Fuerza Motriz				1,1					608,2	609,4
Frío de Proceso									0,0	0,0
Transporte Interno		0,4	0,3	0,0					1,5	2,2
Refrigeración de Ambientes									13,6	13,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		8,7	0,3	279,0				34,4	639,5	961,9

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.5.2. Subsector Textiles y Cuero - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,0		89,0				11,0		100,0
Calor Directo		80,1							19,9	100,0
Fuerza Motriz				0,2					99,8	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		16,5	11,9	0,9					70,6	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,9	0,0	29,0				3,6	66,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.5.3. Subsector Textiles y Cuero - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,2	1,5
Vapor		0,7		99,6				100,0		32,5
Calor Directo		95,2							0,3	1,1
Fuerza Motriz				0,4					95,1	63,4
Frío de Proceso									0,0	0,0
Transporte Interno		4,1	100,0	0,0					0,2	0,2
Refrigeración de Ambientes									2,1	1,4
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0				100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.5.4. Subsector Textiles y Cuero - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									4,2	4,2
Vapor		0,1		222,3				30,9		253,3
Calor Directo		5,1							1,6	6,7
Fuerza Motriz				0,3					531,9	532,2
Frío de Proceso									0,0	0,0
Transporte Interno		0,1	0,1						1,2	1,4
Refrigeración de Ambientes									10,2	10,2
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		5,2	0,1	222,6				30,9	549,2	808,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.5.5. Subsector Textiles y Cuero - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,0		87,8				12,2		100,0
Calor Directo		76,1							23,9	100,0
Fuerza Motriz				0,1					99,9	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		5,1	3,7						91,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,6	0,0	27,5				3,8	68,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.5.6. Subsector Textiles y Cuero - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,8	0,5
Vapor		1,0		99,9				100,0		31,4
Calor Directo		97,7							0,3	0,8
Fuerza Motriz				0,1					96,9	65,9
Frío de Proceso									0,0	0,0
Transporte Interno		1,3	100,0						0,2	0,2
Refrigeración de Ambientes									1,9	1,3
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0				100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.5.7. Subsector Textiles y Cuero - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									30,1	30,1
Vapor		83,3		80,0				90,0		81,1
Calor Directo		61,0								64,2
Fuerza Motriz				23,9					87,5	87,3
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		19,4	19,2						80,5	62,4
Refrigeración de Ambientes									74,8	74,8
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		59,5	19,2	79,8				90,0	85,9	84,0

Fuente: elaboración propia.

A1.6 Madera y Muebles

Tabla TII A1.6.1. Subsector Madera y Muebles - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbecp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									6,5	6,5
Vapor		0,0					0,2	27,4		27,6
Calor Directo		3,3		117,8	204,2		0,2	449,7	13,3	788,4
Fuerza Motriz		2,8		14,1					558,2	575,2
Frío de Proceso									11,8	11,8
Transporte Interno		4,7	5,0	28,3					0,7	38,6
Refrigeración de Ambientes									1,4	1,4
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		10,8	5,0	160,2	204,2		0,4	477,1	591,9	1.449,5

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.6.2. Subsector Madera y Muebles - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,0					0,8	99,1		100,0
Calor Directo		0,4		14,9	25,9		0,0	57,0	1,7	100,0
Fuerza Motriz		0,5		2,5					97,1	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		12,1	12,9	73,3					1,8	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,7	0,3	11,0	14,1		0,0	32,9	40,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.6.3. Subsector Madera y Muebles - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,1	0,4
Vapor		0,1					57,5	5,7		1,9
Calor Directo		30,7		73,5	100,0		42,5	94,3	2,2	54,4
Fuerza Motriz		26,2		8,8					94,3	39,7
Frío de Proceso									2,0	0,8
Transporte Interno		43,1	100,0	17,7					0,1	2,7
Refrigeración de Ambientes									0,2	0,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.6.4. Subsector Madera y Muebles - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,0	2,0
Vapor		0,0					0,2	21,4		21,6
Calor Directo		2,5		88,3	122,5		0,1	289,0	11,3	513,7
Fuerza Motriz		0,5		3,4					496,6	500,5
Frío de Proceso									9,4	9,4
Transporte Interno		0,8	0,9	6,8					0,6	9,1
Refrigeración de Ambientes									1,1	1,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		3,9	0,9	98,5	122,5		0,3	310,4	520,9	1.057,4

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.6.5. Subsector Madera y Muebles - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,0					0,7	99,2		100,0
Calor Directo		0,5		17,2	23,8		0,0	56,3	2,2	100,0
Fuerza Motriz		0,1		0,7					99,2	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		9,3	9,9	74,8					6,1	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,4	0,1	9,3	11,6		0,0	29,4	49,3	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.6.6. Subsector Madera y Muebles - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,4	0,2
Vapor		0,3					55,2	6,9		2,0
Calor Directo		64,7		89,7	100,0		44,8	93,1	2,2	48,6
Fuerza Motriz		13,2		3,4					95,3	47,3
Frío de Proceso									1,8	0,9
Transporte Interno		21,8	100,0	6,9					0,1	0,9
Refrigeración de Ambientes									0,2	0,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.6.7. Subsector Madera y Muebles - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									31,2	31,2
Vapor		100,0					69,6	78,3		78,3
Calor Directo		75,0		75,0	60,0		76,5	64,3	85,0	65,2
Fuerza Motriz		18,0		24,0					89,0	87,0
Frío de Proceso									80,0	80,0
Transporte Interno		18,0	18,1	24,0					79,7	23,5
Refrigeración de Ambientes									74,8	74,8
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		35,6	18,1	61,5	60,0		72,5	65,1	88,0	72,9

Fuente: elaboración propia.

A1.7 Papel e Impresión

Tabla TII A1.7.1. Subsector Papel e Impresión - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									10,6	10,6
Vapor				79,3	939,6					1.018,9
Calor Directo		1,2								1,2
Fuerza Motriz									940,8	940,8
Frío de Proceso									3,9	3,9
Transporte Interno		23,1	0,2	8,6					2,9	34,7
Refrigeración de Ambientes									96,5	96,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		24,3	0,2	87,9	939,6				1.054,6	2.106,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.7.2. Subsector Papel e Impresión - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				7,8	92,2					100,0
Calor Directo		100,0								100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		66,5	0,4	24,8					8,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		1,2	0,0	4,2	44,6				50,1	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.7.3. Subsector Papel e Impresión - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,0	0,5
Vapor				90,2	100,0					48,4
Calor Directo		5,1								0,1
Fuerza Motriz									89,2	44,7
Frío de Proceso									0,4	0,2
Transporte Interno		94,9	100,0	9,8					0,3	1,6
Refrigeración de Ambientes									9,1	4,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.7.4. Subsector Papel e Impresión - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									3,1	3,1
Vapor				65,8	815,6					881,4
Calor Directo		0,9								0,9
Fuerza Motriz									834,5	834,5
Frío de Proceso									3,2	3,2
Transporte Interno		4,2	0,0	2,1					2,3	8,5
Refrigeración de Ambientes									75,0	75,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		5,1	0,0	67,9	815,6				918,0	1.806,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.7.5. Subsector Papel e Impresión - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				7,5	92,5					100,0
Calor Directo		100,0								100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		48,7	0,4	24,2					26,8	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		0,3	0,0	3,8	45,1				50,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.7.6. Subsector Papel e Impresión - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,3	0,2
Vapor				97,0	100,0					48,8
Calor Directo		18,3								0,1
Fuerza Motriz									90,9	46,2
Frío de Proceso									0,3	0,2
Transporte Interno		81,7	100,0	3,0					0,2	0,5
Refrigeración de Ambientes									8,2	4,2
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.7.7. Subsector Papel e Impresión - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									29,1	29,1
Vapor				83,0	86,8					86,5
Calor Directo		75,0								75,0
Fuerza Motriz									88,7	88,7
Frío de Proceso									80,2	80,2
Transporte Interno		18,0	20,0	24,0					79,7	24,6
Refrigeración de Ambientes									77,7	77,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		20,9	20,0	77,2	86,8				87,0	85,8

Fuente: elaboración propia.

A1.8 Química, Caucho y Plástico

Tabla TII A1.8.1. Subsector Química, Caucho y Plástico - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									20,6	20,6
Vapor				163,1	156,7					319,8
Calor Directo		24,8							132,7	157,5
Fuerza Motriz				0,0					774,3	774,3
Frío de Proceso									33,8	33,8
Transporte Interno		24,7	3,6	3,2					27,4	58,9
Refrigeración de Ambientes									7,5	7,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		49,4	3,6	166,4	156,7				996,2	1.372,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.8.2. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				51,0	49,0					100,0
Calor Directo		15,7							84,3	100,0
Fuerza Motriz				0,0					100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		41,9	6,1	5,5					46,5	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		3,6	0,3	12,1	11,4				72,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.8.3. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,1	1,5
Vapor				98,1	100,0					23,3
Calor Directo		50,1							13,3	11,5
Fuerza Motriz				0,0					77,7	56,4
Frío de Proceso									3,4	2,5
Transporte Interno		49,9	100,0	1,9					2,7	4,3
Refrigeración de Ambientes									0,7	0,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.8.4. Subsector Química, Caucho y Plástico - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									6,1	6,1
Vapor				127,0	133,2					260,2
Calor Directo		17,6							109,0	126,5
Fuerza Motriz									688,6	688,6
Frío de Proceso									25,2	25,2
Transporte Interno		4,4	0,7	0,8					21,9	27,8
Refrigeración de Ambientes									5,7	5,7
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		22,0	0,7	127,8	133,2				856,5	1.140,1

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.8.5. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				48,8	51,2					100,0
Calor Directo		13,9							86,1	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		16,0	2,3	2,8					78,9	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		1,9	0,1	11,2	11,7				75,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.8.6. Subsector Química, Caucho y Plástico - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,7	0,5
Vapor				99,4	100,0					22,8
Calor Directo		79,8							12,7	11,1
Fuerza Motriz									80,4	60,4
Frío de Proceso									2,9	2,2
Transporte Interno		20,2	100,0	0,6					2,6	2,4
Refrigeración de Ambientes									0,7	0,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.8.7. Subsector Química, Caucho y Plástico - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									29,6	29,6
Vapor				77,8	85,0					81,4
Calor Directo		71,0							82,1	80,3
Fuerza Motriz									88,9	88,9
Frío de Proceso									74,5	74,5
Transporte Interno		18,0	18,0	24,1					80,0	47,2
Refrigeración de Ambientes									76,4	76,4
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		44,5	18,0	76,8	85,0				86,0	83,1

Fuente: elaboración propia.



A1.9 No Metálicos

Tabla TII A1.9.1. Subsector No Metálicos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									6,6	6,6
Vapor				2,4						2,4
Calor Directo	267,7	82,5		316,0		976,9			5,2	1.648,3
Fuerza Motriz				0,1					153,7	153,7
Frío de Proceso									0,3	0,3
Transporte Interno		1,6	6,6	13,7					0,3	22,2
Refrigeración de Ambientes									2,1	2,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	267,7	84,1	6,6	332,1		976,9			168,1	1.835,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.9.2. Subsector No Metálicos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo	16,2	5,0		19,2		59,3			0,3	100,0
Fuerza Motriz				0,1					99,9	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		7,2	29,9	61,4					1,5	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	14,6	4,6	0,4	18,1		53,2			9,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.9.3. Subsector No Metálicos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									3,9	0,4
Vapor				0,7						0,1
Calor Directo	100,0	98,1		95,2		100,0			3,1	89,8
Fuerza Motriz				0,0					91,4	8,4
Frío de Proceso									0,2	0,0
Transporte Interno		1,9	100,0	4,1					0,2	1,2
Refrigeración de Ambientes									1,2	0,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0			100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.9.4. Subsector No Metálicos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbe)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,9	1,9
Vapor				1,7						1,7
Calor Directo	161,8	58,7		215,7		703,4			3,9	1.143,4
Fuerza Motriz				0,0					134,9	134,9
Frío de Proceso									0,2	0,2
Transporte Interno		0,3	1,2	3,3					0,3	5,0
Refrigeración de Ambientes									1,5	1,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	161,8	59,0	1,2	220,7		703,4			142,6	1.288,7

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.9.5. Subsector No Metálicos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo	14,2	5,1		18,9		61,5			0,3	100,0
Fuerza Motriz				0,0					100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		5,8	23,9	65,2					5,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	12,6	4,6	0,1	17,1		54,6			11,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.9.6. Subsector No Metálicos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,3	0,1
Vapor				0,8						0,1
Calor Directo	100,0	99,5		97,7		100,0			2,7	88,7
Fuerza Motriz				0,0					94,6	10,5
Frío de Proceso									0,1	0,0
Transporte Interno		0,5	100,0	1,5					0,2	0,4
Refrigeración de Ambientes									1,1	0,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0			100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.9.7. Subsector No Metálicos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									29,0	29,0
Vapor				72,0						72,0
Calor Directo	60,4	71,2		68,3		72,0			74,0	69,4
Fuerza Motriz				22,2					87,8	87,7
Frío de Proceso									69,0	69,0
Transporte Interno		18,0	18,1	24,0					78,8	22,6
Refrigeración de Ambientes									74,6	74,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	60,4	70,2	18,1	66,5		72,0			84,8	70,2

Fuente: elaboración propia.

A1.10 Metales, Maquinaria y Otros

Tabla TII A1.10.1. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									37,2	37,2
Vapor	0,9	0,2		41,3						42,3
Calor Directo	16,4	125,1		220,3	202,4				429,5	993,6
Fuerza Motriz			0,0	0,0					1.401,9	1.401,9
Frío de Proceso									5,6	5,6
Transporte Interno		22,2	1,1	69,8					37,3	130,4
Refrigeración de Ambientes									77,4	77,4
Procesos Electroquímicos									11,6	11,6
TOTAL	17,3	147,5	1,1	331,4	202,4				2.000,4	2.700,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.10.2. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	2,0	0,4		97,6						100,0
Calor Directo	1,7	12,6		22,2	20,4				43,2	100,0
Fuerza Motriz			0,0	0,0					100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		17,0	0,8	53,6					28,6	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	0,6	5,5	0,0	12,3	7,5				74,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.10.3. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,9	1,4
Vapor	4,9	0,1		12,5						1,6
Calor Directo	95,1	84,8		66,5	100,0				21,5	36,8
Fuerza Motriz			2,7	0,0					70,1	51,9
Frío de Proceso									0,3	0,2
Transporte Interno		15,1	97,3	21,1					1,9	4,8
Refrigeración de Ambientes									3,9	2,9
Procesos Electroquímicos									0,6	0,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.10.4. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									8,7	8,7
Vapor	0,7	0,1		33,1						33,9
Calor Directo	11,9	86,7		157,2	135,6				364,6	756,0
Fuerza Motriz			0,0						1.249,2	1.249,2
Frío de Proceso									4,4	4,4
Transporte Interno		4,0	0,2	16,8					29,8	50,8
Refrigeración de Ambientes									59,4	59,4
Procesos Electroquímicos									5,8	5,8
TOTAL	12,5	90,8	0,2	207,1	135,6				1.721,9	2.168,2

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.10.5. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	1,9	0,4		97,7						100,0
Calor Directo	1,6	11,5		20,8	17,9				48,2	100,0
Fuerza Motriz			0,0						100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		7,9	0,4	33,0					58,8	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	0,6	4,2	0,0	9,6	6,3				79,4	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A1.10.6. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,5	0,4
Vapor	5,3	0,1		16,0						1,6
Calor Directo	94,7	95,5		75,9	100,0				21,2	34,9
Fuerza Motriz			5,0						72,5	57,6
Frío de Proceso									0,3	0,2
Transporte Interno		4,4	95,0	8,1					1,7	2,3
Refrigeración de Ambientes									3,4	2,7
Procesos Electroquímicos									0,3	0,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A1.10.7. Subsector Metales, Maquinaria y Otros - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									23,4	23,4
Vapor	77,6	75,0		80,1						80,1
Calor Directo	72,4	69,3		71,4	67,0				84,9	76,1
Fuerza Motriz			33,3						89,1	89,1
Frío de Proceso									79,1	79,1
Transporte Interno		18,0	17,8	24,0					80,0	38,9
Refrigeración de Ambientes									76,7	76,7
Procesos Electroquímicos									50,0	50,0
TOTAL	72,7	61,6	18,2	62,5	67,0				86,1	80,3

Fuente: elaboración propia.



Anexo TII 2. Consumo de energía por fuentes y usos según tamaño del establecimiento

A2.1 Muy Grandes

Tabla TII A2.1.1. Establecimientos Muy Grandes - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									108,8	108,8
Vapor	0,9	0,3		1.020,5	1.390,9			1.488,3		3.900,7
Calor Directo	273,4	251,0		734,7	412,8	976,9	0,2	449,7	628,8	3.727,4
Fuerza Motriz		2,8	0,0	49,2					5.190,6	5.242,6
Frío de Proceso									237,0	237,0
Transporte Interno		117,3	17,1	210,3					77,2	421,9
Refrigeración de Ambientes									240,0	240,0
Procesos Electroquímicos									10,1	10,1
TOTAL	274,3	371,3	17,1	2.014,6	1.803,7	976,9	0,2	1.938,0	6.492,4	13.888,4

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.1.2. Establecimientos Muy Grandes - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	0,0	0,0		26,2	35,7			38,2		100,0
Calor Directo	7,3	6,7		19,7	11,1	26,2	0,0	12,1	16,9	100,0
Fuerza Motriz		0,1	0,0	0,9					99,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		27,8	4,0	49,9					18,3	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	2,0	2,7	0,1	14,5	13,0	7,0	0,0	14,0	46,7	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.1.3. Establecimientos Muy Grandes - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,7	0,8
Vapor	0,3	0,1		50,7	77,1			76,8		28,1
Calor Directo	99,7	67,6		36,5	22,9	100,0	100,0	23,2	9,7	26,8
Fuerza Motriz		0,8	0,1	2,4					79,9	37,7
Frío de Proceso									3,7	1,7
Transporte Interno		31,6	99,9	10,4					1,2	3,0
Refrigeración de Ambientes									3,7	1,7
Procesos Electroquímicos									0,2	0,1
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.1.4. Establecimientos Muy Grandes - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									30,8	30,8
Vapor	0,7	0,2		837,5	1.182,6			1.290,5		3.311,4
Calor Directo	166,1	175,2		521,3	262,1	703,4	0,1	289,0	529,1	2.646,3
Fuerza Motriz		0,5		11,8					4.591,8	4.604,1
Frío de Proceso									174,6	174,6
Transporte Interno		21,1	3,1	50,5					61,7	136,4
Refrigeración de Ambientes									184,7	184,7
Procesos Electroquímicos									5,0	5,0
TOTAL	166,8	197,0	3,1	1.421,1	1.444,7	703,4	0,1	1.579,5	5.577,7	11.093,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.1.5. Establecimientos Muy Grandes - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor	0,0	0,0		25,3	35,7			39,0		100,0
Calor Directo	6,3	6,6		19,7	9,9	26,6	0,0	10,9	20,0	100,0
Fuerza Motriz		0,0		0,3					99,7	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		15,5	2,3	37,0					45,3	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL	1,5	1,8	0,0	12,8	13,0	6,3	0,0	14,2	50,3	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.1.6. Establecimientos Muy Grandes - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,6	0,3
Vapor	0,4	0,1		58,9	81,9			81,7		29,9
Calor Directo	99,6	88,9		36,7	18,1	100,0	100,0	18,3	9,5	23,9
Fuerza Motriz		0,3		0,8					82,3	41,5
Frío de Proceso									3,1	1,6
Transporte Interno		10,7	100,0	3,6					1,1	1,2
Refrigeración de Ambientes									3,3	1,7
Procesos Electroquímicos									0,1	0,0
TOTAL	100,0									

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.1.7. Establecimientos Muy Grandes - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									28,3	28,3
Vapor	77,6	80,0		82,1	85,0			86,7		84,9
Calor Directo	60,7	69,8		71,0	63,5	72,0	76,5	64,3	84,1	71,0
Fuerza Motriz		18,0		24,0					88,5	87,8
Frío de Proceso									73,7	73,7
Transporte Interno		18,0	18,0	24,0					80,0	32,3
Refrigeración de Ambientes									76,9	76,9
Procesos Electroquímicos									50,0	50,0
TOTAL	60,8	53,1	18,0	70,5	80,1	72,0	76,5	81,5	85,9	79,9

Fuente: elaboración propia.

A2.2 Grandes

Tabla TII A2.2.1. Establecimientos Grandes - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									13,2	13,2
Vapor				242,0						242,0
Calor Directo	10,7	42,2		33,7				0,3	17,6	104,5
Fuerza Motriz									315,5	315,5
Frío de Proceso									16,7	16,7
Transporte Interno		4,9	0,2	0,6					6,5	12,2
Refrigeración de Ambientes									27,9	27,9
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	10,7	47,0	0,2	276,2				0,3	397,4	732,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.2.2. Establecimientos Grandes - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo	10,3	40,3		32,2				0,3	16,9	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		40,1	2,0	4,6					53,4	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	1,5	6,4	0,0	37,7				0,0	54,3	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.2.3. Establecimientos Grandes - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo	10,3	40,3		32,2				0,3	16,9	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		40,1	2,0	4,6					53,4	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	1,5	6,4	0,0	37,7				0,0	54,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.2.4. Establecimientos Grandes - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									4,1	4,1
Vapor				201,4						201,4
Calor Directo	7,6	27,2		25,1				0,2	14,6	74,6
Fuerza Motriz									274,7	274,7
Frío de Proceso									12,2	12,2
Transporte Interno		0,9	0,0	0,1					5,2	6,3
Refrigeración de Ambientes									21,5	21,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	7,6	28,0	0,0	226,6				0,2	332,2	594,7

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.2.5. Establecimientos Grandes - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor				100,0						100,0
Calor Directo	10,2	36,4		33,6				0,3	19,5	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		14,1	0,6	2,1					83,2	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	1,3	4,7	0,0	38,1				0,0	55,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.2.6. Establecimientos Grandes - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,2	0,7
Vapor				88,9						33,9
Calor Directo	100,0	96,9		11,1				100,0	4,4	12,5
Fuerza Motriz									82,7	46,2
Frío de Proceso									3,7	2,0
Transporte Interno		3,1	100,0	0,1					1,6	1,1
Refrigeración de Ambientes									6,5	3,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.2.7. Establecimientos Grandes - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									30,6	30,6
Vapor				83,2						83,2
Calor Directo	71,0	64,4		74,5				60,6	82,7	71,4
Fuerza Motriz									87,1	87,1
Frío de Proceso									73,0	73,0
Transporte Interno		18,0	16,7	23,2					80,0	51,3
Refrigeración de Ambientes									77,1	77,1
Procesos Electroquímicos										
TOTAL	71,0	59,6	16,7	82,0				60,6	83,6	81,2

Fuente: elaboración propia.

A2.3 Medianos

Tabla TII A2.3.1. Establecimientos Medianos - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									4,7	4,7
Vapor		0,2		28,4			0,2	2,0		30,8
Calor Directo		5,5		25,2					3,5	34,2
Fuerza Motriz				1,2					82,6	83,8
Frío de Proceso									10,0	10,0
Transporte Interno		0,8	0,7	1,2					1,1	3,7
Refrigeración de Ambientes									5,6	5,6
Procesos Electroquímicos									1,5	1,5
TOTAL		6,5	0,7	56,0			0,2	2,0	108,9	174,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.3.2. Establecimientos Medianos - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,7		92,0			0,7	6,5		100,0
Calor Directo		16,0		73,9					10,1	100,0
Fuerza Motriz				1,5					98,5	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		21,2	18,2	31,3					29,3	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL		3,7	0,4	32,1			0,1	1,1	62,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.3.3. Establecimientos Medianos - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									4,3	2,7
Vapor		3,6		50,7			100,0	100,0		17,7
Calor Directo		84,4		45,1					3,2	19,6
Fuerza Motriz				2,2					75,8	48,1
Frío de Proceso									9,1	5,7
Transporte Interno		12,1	100,0	2,1					1,0	2,1
Refrigeración de Ambientes									5,1	3,2
Procesos Electroquímicos									1,4	0,9
TOTAL		100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.3.4. Establecimientos Medianos - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbep)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,2	1,2
Vapor		0,2		24,5			0,2	1,7		26,5
Calor Directo		3,8		18,3					2,7	24,8
Fuerza Motriz				0,3					72,3	72,6
Frío de Proceso									7,1	7,1
Transporte Interno		0,1	0,1	0,3					0,9	1,4
Refrigeración de Ambientes									4,2	4,2
Procesos Electroquímicos									0,8	0,8
TOTAL		4,1	0,1	43,4			0,2	1,7	89,1	138,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.3.5. Establecimientos Medianos - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		0,6		92,4			0,6	6,4		100,0
Calor Directo		15,3		73,9					10,9	100,0
Fuerza Motriz				0,4					99,6	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		10,1	8,6	19,4					61,9	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos									100,0	100,0
TOTAL		3,0	0,1	31,3			0,1	1,2	64,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.3.6. Establecimientos Medianos - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,4	0,9
Vapor		3,9		56,4			100,0	100,0		19,1
Calor Directo		92,7		42,3					3,0	17,9
Fuerza Motriz				0,7					81,1	52,4
Frío de Proceso									8,0	5,1
Transporte Interno		3,4	100,0	0,6					1,0	1,0
Refrigeración de Ambientes									4,7	3,0
Procesos Electroquímicos									0,9	0,6
TOTAL		100,0	100,0	100,0			100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.3.7. Establecimientos Medianos - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									26,1	26,1
Vapor		69,6		86,2			69,6	84,5		85,8
Calor Directo		69,5		72,7					78,0	72,7
Fuerza Motriz				24,4					87,5	86,6
Frío de Proceso									71,2	71,2
Transporte Interno		17,9	17,9	23,5					79,6	37,8
Refrigeración de Ambientes									75,3	75,3
Procesos Electroquímicos									50,0	50,0
TOTAL		63,3	17,9	77,4			69,6	84,5	81,9	79,5

Fuente: elaboración propia.



A2.4 Pequeños

Tabla TII A2.4.1. Establecimientos Pequeños - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (kbeq)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									2,6	2,6
Vapor		1,1		25,6	61,2					87,9
Calor Directo		4,4		2,2	4,1				1,9	12,6
Fuerza Motriz			0,0						30,4	30,4
Frío de Proceso									13,1	13,1
Transporte Interno		0,6	1,4	1,3					0,1	3,4
Refrigeración de Ambientes									4,6	4,6
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		6,2	1,4	29,1	65,2				52,7	154,7

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.4.2. Establecimientos Pequeños - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		1,3		29,1	69,6					100,0
Calor Directo		35,0		17,4	32,3				15,2	100,0
Fuerza Motriz			0,1						99,9	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		17,9	39,9	38,4					3,8	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		4,0	0,9	18,8	42,2				34,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.4.3. Establecimientos Pequeños - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									4,9	1,7
Vapor		18,5		88,0	93,7					56,9
Calor Directo		71,6		7,5	6,3				3,6	8,2
Fuerza Motriz			1,4						57,6	19,7
Frío de Proceso									24,8	8,5
Transporte Interno		9,9	98,6	4,5					0,2	2,2
Refrigeración de Ambientes									8,8	3,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.4.4. Establecimientos Pequeños - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (kbp)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									0,8	0,8
Vapor		0,8		20,5	52,5					73,7
Calor Directo		3,0		1,6	2,5				1,6	8,6
Fuerza Motriz									25,9	25,9
Frío de Proceso									9,2	9,2
Transporte Interno		0,1	0,3	0,3					0,1	0,8
Refrigeración de Ambientes									3,5	3,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		3,9	0,3	22,4	54,9				41,0	122,5

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.4.5. Establecimientos Pequeños - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									100,0	100,0
Vapor		1,0		27,8	71,2					100,0
Calor Directo		35,0		18,5	28,4				18,1	100,0
Fuerza Motriz									100,0	100,0
Frío de Proceso									100,0	100,0
Transporte Interno		14,1	32,1	39,7					14,1	100,0
Refrigeración de Ambientes									100,0	100,0
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		3,2	0,2	18,3	44,9				33,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TII A2.4.6. Establecimientos Pequeños - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									1,9	0,6
Vapor		19,3		91,5	95,5					60,2
Calor Directo		77,8		7,1	4,5				3,8	7,0
Fuerza Motriz									63,2	21,2
Frío de Proceso									22,4	7,5
Transporte Interno		2,8	100,0	1,4					0,3	0,6
Refrigeración de Ambientes									8,4	2,8
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0				100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TII A2.4.7. Establecimientos Pequeños - Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GN	GL	GS	DO	FO	CQ	LE	RB	EE	Total
Iluminación									30,1	30,1
Vapor		65,8		80,0	85,8					83,9
Calor Directo		68,3		72,7	60,0				81,3	68,4
Fuerza Motriz									85,2	85,2
Frío de Proceso									70,1	70,1
Transporte Interno		18,0	18,4	23,7					84,6	22,9
Refrigeración de Ambientes									74,5	74,5
Procesos Electroquímicos										
TOTAL		62,9	18,1	76,9	84,2				77,7	79,2

Fuente: elaboración propia.



Anexo TII 3. Actividades CIU incluidas en cada subsector

1. Frigoríficos
1010 Elaboración y conservación de carne
1020 Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos
2. Lácteos
1050 Elaboración de productos lácteos
3. Resto Alimenticias
1030 Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas
1040 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
1061 Elaboración de productos de molinería
1062 Elaboración de almidones y productos derivados del almidón
1071 Elaboración de productos de panadería
1072 Elaboración de azúcar
1073 Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería
1074 Elaboración de macarrones, fideos, alucuzcuz y productos farináceos similares
1075 Elaboración de comidas y platos preparados
1079 Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.
1080 Elaboración de piensos preparados para animales
4. Bebidas y Tabaco
1101 Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas
1102 Elaboración de vinos
1103 Elaboración de bebidas malteadas y de malta
1104 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas
1200 Elaboración de productos de tabaco
5. Textiles y Cueros
1311 Preparación e hilatura de fibras textiles
1312 Tejeduría de productos textiles



1313 Acabado de productos textiles
1391 Fabricación de tejidos de punto y ganchillo
1392 Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir
1393 Fabricación de tapices y alfombras
1394 Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes
1399 Fabricación de otros productos textiles n.c.p.
1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel
1420 Fabricación de artículos de piel
1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo
1511 Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles
1512 Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería
1520 Fabricación de calzado
6. Madera y Muebles
1610 Aserrado y acepilladura de madera
1621 Fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base de madera
1622 Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones
1623 Fabricación de recipientes de madera
1629 Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables
7. Papel e Impresión
1701 Fabricación de pasta de madera, papel y cartón
1702 Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón
1709 Fabricación de otros artículos de papel y cartón
1811 Impresión
1812 Actividades de servicios relacionadas con la impresión
1820 Reproducción de grabaciones
8. Química, Caucho y Plástico
2011 Fabricación de sustancias químicas básicas
2012 Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
2013 Fabricación de plásticos y caucho sintético en formas primarias



2021 Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
2022 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador
2029 Fabricación de otros productos químicos n.c.p.
2030 Fabricación de fibras artificiales
2100 Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
2211 Fabricación de cubiertas y cámaras de caucho; recauchutado y renovación de cubiertas de caucho
2219 Fabricación de otros productos de caucho
2220 Fabricación de productos de plástico
9. No Metálicos
2310 Fabricación de vidrio y productos de vidrio
2391 Fabricación de productos refractarios
2392 Fabricación de materiales de construcción de arcilla
2393 Fabricación de otros productos de porcelana y de cerámica
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso
2395 Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso
2396 Corte, talla y acabado de la piedra
2399 Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.
10. Metales, Maquinarias y Otros
2410 Industrias básicas de hierro y acero
2420 Fabricación de productos primarios de metales preciosos y otros metales no ferrosos
2431 Fundición de hierro y acero
2432 Fundición de metales no ferrosos
2511 Fabricación de productos metálicos para uso estructural
2512 Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal
2513 Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central
2591 Forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia
2592 Tratamiento y revestimiento de metales; maquinado
2593 Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería



2599 Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.
2610 Fabricación de componentes y tableros electrónicos
2620 Fabricación de ordenadores y equipo periférico
2630 Fabricación de equipo de comunicaciones
2640 Fabricación de aparatos electrónicos de consumo
2651 Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control
2652 Fabricación de relojes
2660 Fabricación de equipo de irradiación y equipo electrónico de uso médico y terapéutico
2670 Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico
2680 Fabricación de soportes magnéticos y ópticos
2710 Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
2720 Fabricación de pilas, baterías y acumuladores
2731 Fabricación de cables de fibra óptica
2732 Fabricación de otros hilos y cables eléctricos
2733 Fabricación de dispositivos de cableado
2740 Fabricación de equipo eléctrico de iluminación
2750 Fabricación de aparatos de uso doméstico
2790 Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico
2811 Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas
2812 Fabricación de equipo de propulsión de fluidos
2813 Fabricación de otras bombas, compresores, grifos y válvulas
2814 Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión
2815 Fabricación de hornos, hogares y quemadores
2816 Fabricación de equipo de elevación y manipulación
2817 Fabricación de maquinaria y equipo de oficina (excepto ordenadores y equipo periférico)
2818 Fabricación de herramientas de mano motorizadas
2819 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general
2821 Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal
2822 Fabricación de maquinaria para la conformación de metales y de máquinas herramienta



2823 Fabricación de maquinaria metalúrgica
2824 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción
2825 Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco
2826 Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros
2829 Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial
2910 Fabricación de vehículos automotores
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques
2930 Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores
3011 Construcción de buques y estructuras flotantes
3012 Construcción de embarcaciones de recreo y de deporte
3020 Fabricación de locomotoras y material rodante
3030 Fabricación de aeronaves, naves espaciales y maquinaria conexas
3040 Fabricación de vehículos militares de combate
3091 Fabricación de motocicletas
3092 Fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas para inválidos
3100 Fabricación de muebles
3211 Fabricación de joyas y artículos conexos
3212 Fabricación de bisutería y artículos conexos
3220 Fabricación de instrumentos de música
3230 Fabricación de artículos de deporte
3240 Fabricación de juegos y juguetes
3250 Fabricación de instrumentos y materiales médicos y odontológicos
3290 Otras industrias manufactureras n.c.p.
3311 Reparación de productos elaborados de metal
3312 Reparación de maquinaria
3313 Reparación de equipo electrónico y óptico
3314 Reparación de equipo eléctrico
3315 Reparación de equipo de transporte, excepto vehículos automotores
3319 Reparación de otros tipos de equipo
3320 Instalación de maquinaria y equipo industriales

Fuente: elaboración propia.



Anexo TII 4. Rendimientos adoptados

Para obtener los rendimientos a utilizar en los distintos equipos se deben realizar los siguientes cálculos, según el tipo de equipo del que se trate.

- Los equipos que corresponden al uso vapor (caldera acuotubular y caldera humotubular) deben calcularse de la siguiente manera:
 - a. Se toma como base para caldera acuotubular 0,92; para caldera humotubular 0,90.
 - b. Si se indicó No tiene economizador, al valor anterior se le resta 0,05
 - c. Si se indicó No precalienta el aire de combustión, al valor anterior se le resta 0,02
 - d. Si se indicó No controla el aire de combustión, al valor anterior se le resta 0,04
 - e. Si se indicó No recupera condensado, al valor anterior se le resta 0,1
 - f. Si la antigüedad está entre 6 y 10 años, al valor anterior se le resta 0,03; Si la antigüedad está entre 11 y 15 años, al valor anterior se le resta 0,06; Si la antigüedad es mayor a 15 años, al valor anterior se le resta 0,1; Si la antigüedad está entre 0 y 5 años se mantiene el valor anterior.

Para calcular la antigüedad:

Si respondió año del último overhaul, a 2021 se le resta éste;

Si no respondió año del último overhaul, se toma el valor respondido de antigüedad;

Si no respondió ninguno de los dos valores se toma como si tuviera antigüedad entre 6 y 10 años.

- Los equipos que corresponden al uso calor directo deben calcularse de la siguiente manera:
 - a. Se toman como base los siguientes valores:

Equipo	Rend.
Caldera de agua caliente	0,75
Calentador	0,75
Evaporador	0,75
Horno	0,75
Otros equipos de CD	0,75
Secador	0,60

Fuente: elaboración propia.



- b. Sólo para horno si se indicó No precalienta el aire de combustión, al valor anterior se le resta 0,04
- c. Si la fuente es electricidad se suma 0,10 para todos los equipos
- d. Si la antigüedad está entre 6 y 10 años, al valor anterior se le resta 0,03; Si la antigüedad está entre 11 y 15 años, al valor anterior se le resta 0,06; Si la antigüedad es mayor a 15 años, al valor anterior se le resta 0,1; Si la antigüedad está entre 0 y 5 años se mantiene el valor anterior. Esto vale para todos los equipos.

Para calcular la antigüedad:

Si respondió año del último overhaul, a 2021 se le resta este;

Si no respondió año del último overhaul, se toma el valor respondido de antigüedad;

Si no respondió ninguno de los dos valores se toma como si tuviera una antigüedad entre 6 y 10 años

Nota: si la fuente es electricidad no tendrán marcado b)

- Los rendimientos de los equipos que corresponden al uso fuerza motriz fija para motores eléctricos se calcularán según la potencia del motor en HP de la escala siguiente:

Potencia	Rend.
Menor a 1 kW	0,75
De 1 a 5 kW	0,80
De 5 a 10 kW	0,83
De 10 a 50 kW	0,87
Más 50 kW	0,90

Fuente: elaboración propia.

- Los equipos correspondientes al uso fuerza motriz móvil, tendrán los siguientes rendimientos:

Equipo	Rend.
Motor otto	0,18
Motor diésel	0,24
Motor eléctrico	0,80

Fuente: elaboración propia.



- Los equipos correspondientes a los usos frío de proceso, iluminación y refrigeración de ambientes tendrán los siguientes rendimientos:

Equipo	USO	Rend.
Absorción	FRP	0,70
Compresor alternativo	FRP	0,70
Compresor centrífugo	FRP	0,65
Compresor scroll	FRP	0,80
Compresor rotativo	FRP	0,75
Bajo consumo	ILU	0,172
Halógena	ILU	0,05
Incandescente	ILU	0,035
LED	ILU	0,34
Mercurio halogenado	ILU	0,278
Mezcladora	ILU	0,25
Sodio alta presión	ILU	0,25
Sodio baja presión	ILU	0,367
Tubo fluorescente	ILU	0,15
Vapor de mercurio	ILU	0,167
Aire acondicionado	NOP	0,74
Sistema de aire acondicionado central	NOP	0,79

Fuente: elaboración propia.



Anexo TII 5. Diseño muestral

A5.1 Población objetivo

La población objetivo para la Encuesta Nacional sobre consumos y usos de la energía en el sector Industrial, está constituida por la totalidad de los establecimientos de la Industria Manufacturera que se encuentran distribuidos en el territorio nacional de Ecuador. En este estudio la unidad de observación o estadística es el establecimiento que cumple con las características de inclusión según descripción y código de actividad de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas de la República de Ecuador basada en la Revisión CIIU-4.

A5.2 Marco muestral

Un marco muestral actualizado es de fundamental importancia para la definición de la muestra. La actualización se logra a partir del análisis de los elementos que integran el marco y su objetivo es mejorar la adjudicación de probabilidades dentro del área total de estudio y optimizar las características que se utilizan a posteriori en la estratificación.

Para la conformación del marco muestral para la encuesta de Ecuador se partió de la evaluación de las fuentes de información disponibles en Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), organismo que tuvo a su cargo la ejecución de la “Encuesta Estructural Empresarial 2016” a partir del Directorio de Empresas y Establecimientos Económicos 2015 (DIEE-2015), el que contiene principalmente variables de identificación, de ubicación y de diseño, variables que permiten la estratificación necesaria para el diseño muestral definido por el INEC.

En relación con lo descripto, se analizó en una primera etapa la información pública disponible en el portal del INEC:

- Se dispuso de la base del Censo Económico Nacional 2010 con datos de los establecimientos y se analizó el diccionario de datos, para utilizarla como alternativa de marco muestral. Esta base contiene aproximadamente 46.000 establecimientos de la Industria manufacturera y el INEC aportó un detalle del diccionario de datos para decidir su posible utilización como marco muestral.
- Se analizó una base de Establecimientos correspondientes al Año 2020, que contiene 1.035.875 registros o establecimientos, de los cuales 80.863 pertenecen a la industria manufacturera (sección C del CIIU).



Del total de establecimientos se han extraído 80.863 registros de establecimientos de la industria manufacturera (sección C del CIU). De los 80.863 establecimientos, se identificaron 1.708 cerrados y 35.387 que no tienen información sobre personal ocupado (plazas). Además, se contabilizaron 8.297 establecimientos que pertenecen a empresas que tienen más de un establecimiento. En estos casos se cuenta sólo con información de la variable personal ocupado de la empresa y se lo encuentra asignado a la casa matriz. Los restantes establecimientos de la empresa no tienen el dato de personal ocupado.

Posteriormente a estos análisis se obtuvo del INEC una base actualizada de establecimientos industriales a partir de la “Encuesta Estructural Empresarial” y del Directorio de Empresas y Establecimientos Económicos, que cuenta para cada Empresa y Local con un identificador, una ubicación geográfica a partir de un código de provincia y de cantón, un código y descripción de la actividad e información sobre plazas o personal ocupado.

Esta información, actualizada por INEC, permite trabajar con los establecimientos según actividad y tamaño por número de plazas. De los 13.094 establecimientos de la industria manufacturera del territorio de Ecuador incluidos, sólo 7.422 establecimientos (56,7%) contienen información sobre la variable personal ocupado.

En función de estas características conocidas, se adopta como criterio de inclusión para definir los dominios de estudio, la desagregación de los establecimientos de la Industria Manufacturera según clase del CIU (a 4 dígitos), los que quedaron incluidos en los siguientes Subsectores:

1. Procesamiento de carne
2. Procesamiento de pescado
3. Lácteos
4. Molinería y Panadería
5. Resto Alimenticias
6. Bebidas y Tabaco
7. Textiles y Cueros
8. Madera y Muebles
9. Papel e Impresión
10. Química, Caucho y Plástico
11. No Metálicos
12. Metales
13. Maquinaria y Equipo
14. Resto Industria Manufacturera



Y como criterio de exclusión se adoptó la desestimación de los establecimientos con una única plaza considerando el número de establecimientos con estas características y el bajo impacto de su producción en el consumo.

En consecuencia, se obtiene una base con 6.958 establecimientos que cumplen con los criterios de inclusión, la que se acepta como marco muestral para la Encuesta Nacional sobre Consumos y Usos de la Energía en el sector Industrial de Ecuador.

En la siguiente tabla se presenta para el total del marco los datos correspondientes a Cantidad de Establecimientos y Personal Ocupado por Subsector.

Tabla TII A5.1. Cantidad de Establecimientos y Personal Ocupado por Subsector de Actividad - Año 2019

Subsector		Cant. Establ.		Personal Ocupado	
1	Procesamiento de Carne	152	2,2%	8.650	3,9%
2	Procesamiento de Pescado	151	2,2%	18.785	8,5%
3	Lácteos	184	2,6%	6.870	3,1%
4	Molinería y Panadería	550	7,9%	12.295	5,5%
5	Resto Alimenticias	742	10,7%	28.833	13,0%
6	Bebidas y Tabaco	135	1,9%	7.767	3,5%
7	Textiles y Cueros	1.068	15,3%	26.712	12,0%
8	Madera y Muebles	431	6,2%	10.189	4,6%
9	Papel e Impresión	541	7,8%	17.241	7,8%
10	Química, Caucho y Plástico	804	11,6%	31.408	14,1%
11	No Metálicos	283	4,1%	9.088	4,1%
12	Metales	673	9,7%	17.037	7,7%
13	Maquinaria y Equipos	424	6,1%	11.406	5,1%
14	Resto Ind. Manufactureras	820	11,8%	15.720	7,1%
	TOTAL	6.958	100,0%	222.001	100,0%

Fuente: Elaborada a partir de información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).



En el Anexo 3 se presenta una tabla con la descripción de las actividades que integran los 14 subsectores definidos, tomando en consideración los códigos de actividad del CIU-4.

A5.3 Tipo de diseño muestral

Para la presente Encuesta y en función de la información disponible se definió utilizar un diseño de muestra de tipo probabilístico estratificado con afijación óptima.

A partir de estos 14 subsectores de actividad se consideró la estratificación de la muestra por tamaño del establecimiento utilizando como variable conocida Personal Ocupado. Variable sobre la que se pudo obtener valores de tendencia central y dispersión, estadísticos necesarios para el cálculo del tamaño muestral.

Los estratos por tamaño del establecimiento se denominaron: Muy Grandes (MG), Grandes (G), Medianos (M) y Pequeños (P) y su conformación se muestra a continuación:

- **Muy Grandes (MG):** 200 y más Personal Ocupado.
- **Grandes (G):** 100 a 199 Personal Ocupado.
- **Medianos (M):** 50 a 99 Personal Ocupado.
- **Pequeños (P):** 2 a 49 Personal Ocupado.

La distribución según el marco muestral para Subsector y tamaño del establecimiento se presenta en la Tabla siguiente.

Tabla TII A5.2. Cantidad de Establecimientos por Subsector de Actividad y Tamaño - Año 2019

	Subsector	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total
1	Procesamiento de Carne	12	13	11	116	152
2	Procesamiento de Pescado	23	20	24	84	151
3	Lácteos	6	13	15	150	184
4	Molinería y Panadería	10	9	25	506	550
5	Resto Alimenticias	32	30	45	635	742
6	Bebidas y Tabaco	14	3	13	105	135



	Subsector	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total
7	Textiles y Cueros	16	29	66	957	1.068
8	Madera y Muebles	9	6	25	391	431
9	Papel e Impresión	21	17	24	479	541
10	Química, Caucho y Plástico	25	50	94	635	804
11	No Metálicos	8	10	21	244	283
12	Metales	12	13	31	617	673
13	Maquinaria y Equipos	8	8	24	384	424
14	Resto Ind. Manufactureras	7	9	51	753	820
	TOTAL	203	230	469	6.056	6.958
		3%	3%	7%	87%	100%

Fuente: Elaborada a partir de información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

A5.4 Tamaño de la muestra

Como se mostró en la Tabla TII 1.2, la población de establecimientos incluida en el marco muestral se dividió en estratos relativamente homogéneos con respecto a las características de su consumo energético.

Se decidió que los 203 establecimientos Muy Grandes sean de inclusión forzosa en la muestra.

Para el cálculo del tamaño muestral (n) se trabajó sobre los estratos Grandes, Medianos y Pequeños de la totalidad de los subsectores y aplicando el diseño de muestra estratificado se utilizó la siguiente expresión:

$$n = (\sum_h W_h S_h)^2 / [(d^2/t^2) + (\sum_h W_h S_h^2 / N)]$$



Donde:

$$W_h = N_h / N$$

y

N: Tamaño del subsector

N_h: Tamaño de estrato h en el subsector

S_h²: Varianza poblacional del estrato h

S_h: Desvío estándar poblacional del estrato h

d: Grado de precisión de la estimación

t: Abscisa de la distribución normal correspondiente a una probabilidad de 0,975

$$P (| \bar{x}_{st} - \bar{X} | < d) = 0,95$$

Donde:

$$\bar{x}_{st} = \sum_h W_h \bar{x}_h; \quad \bar{x}_h = (1/n_h) \sum_{hi} x_{hi}; \quad \bar{X} = (1/N) \sum_{ih} x_{hi}$$

\bar{x}_{st} : Media estratificada (estimador insesgado de la media poblacional del subsector)

\bar{x}_h : Media muestral del estrato h del subsector

\bar{X} : Media poblacional

n_h : Tamaño de la muestra en el estrato h del subsector

Al aplicar este diseño de muestra se definió para un nivel de confianza del 95%, un margen de error de muestreo del 5% para los distintos subsectores, lo que permitió estimar un tamaño de muestra de **2.900** unidades a observar.

El tamaño de muestra así obtenido supera ampliamente al tamaño previsto según la disponibilidad presupuestaria del proyecto para el operativo del relevamiento. En consecuencia, se definió analizar los subsectores según su consumo energético, objeto de este estudio, y aplicar márgenes de error variables y admisibles. A Procesamiento de Carnes y Pescados se le asignó un 8%, a Lácteos, Molinería y Panadería, Resto de Alimentos, Bebidas y Tabaco, Textiles y Cueros entre el 12% y el 15% y al resto de los subsectores el 20%, a excepción de Resto de las Industrias Manufactureras que se calculó su tamaño con un margen de error del 24%.



Bajo estos márgenes de error y con un nivel de confianza del **95%** se alcanzó para los estratos Grandes, Medianos y Pequeños, un tamaño total de muestra de **n= 547** establecimientos.

La asignación del tamaño de la muestra a cada estrato fue realizada a partir de una afijación óptima, tomando en cuenta el tamaño y la variabilidad en cada estrato. Para ello, se utilizó la siguiente expresión:

$$n_h = n (W_h S_h / \sum_h W_h S_h)$$

A partir de los tamaños obtenidos por asignación óptima, en los estratos Grandes de los subsectores Producción de Carnes, Madera y Muebles, Maquinarias y Equipos se ajustaron los tamaños porque la asignación proporcionó un tamaño muestral superior al poblacional ($n_{MG} > N_{MG}$). En estos casos la reducción se adicionó a los estratos Medianos de sus correspondientes subsectores en función de la variabilidad de la variable de interés.

Al mismo tiempo y en función del impacto en el Consumo Energético, a esta asignación muestral se le incluyó la totalidad de los establecimientos del estrato Muy Grandes, **n= 203**. Resultando un total de muestra de **n= 750** establecimientos.

En la Tabla siguiente se presenta la muestra que resultó a partir de la asignación por subsector y tamaños de los establecimientos, junto a los márgenes de error resultante por la incorporación forzosa de los establecimientos Muy Grandes.

Tabla TII A5.3. Tamaño de Muestra por Subsector de Actividad y Tamaño del establecimiento

	Subsector	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total	Error máximo
1	Procesamiento de Carne	12	11	7	39	69	7%
2	Procesamiento de Pescado	23	16	12	22	73	5%
3	Lácteos	6	9	8	14	37	13%
4	Molinería y Panadería	10	7	11	37	65	14%
5	Resto Alimenticias	32	12	10	30	84	11%
6	Bebidas y Tabaco	14	2	8	22	46	11%



	Subsector	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total	Error máximo
7	Textiles y Cueros	16	10	12	54	92	11%
8	Madera y Muebles	9	5	11	18	43	18%
9	Papel e Impresión	21	7	7	15	50	15%
10	Química, Caucho y Plástico	25	8	4	7	44	13%
11	No Metálicos	8	6	7	15	36	21%
12	Metales	12	7	7	17	43	17%
13	Maquinaria y Equipos	8	7	8	14	37	17%
14	Resto Ind. Manufactureras	7	7	5	12	31	18%
	Total	203	114	117	316	750	
		27%	15%	16%	42%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Al tamaño muestral de los estratos Grandes, Medianos y Pequeños se le aplicó una tasa de sobre muestreo del orden del 20% a partir de suponer una pérdida de establecimientos por rechazos o errores en la asignación de la ubicación geográfica a los id de los establecimientos del marco. A los subsectores de los establecimientos Muy Grandes no se los sobredimensionó porque fueron incluidos en su totalidad en el dominio de estudio por inclusión forzosa. El tamaño de muestra definitivo resultó de **n= 854** y su distribución se presenta en la tabla siguiente.



Tabla TII A5.4. Tamaño de Muestra Definitivo por Subsector de Actividad y Tamaño del establecimiento

	Subsector	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total
1	Procesamiento de Carne	12	13	8	47	80
2	Procesamiento de Pescado	23	19	14	26	82
3	Lácteos	6	11	10	17	44
4	Molinería y Panadería	10	8	13	44	75
5	Resto Alimenticias	32	14	12	36	94
6	Bebidas y Tabaco	14	2	10	26	52
7	Textiles y Cuero	16	12	14	65	107
8	Madera y Muebles	9	6	13	22	50
9	Papel e Impresión	21	8	8	18	55
10	Química, Caucho y Plástico	25	10	5	8	48
11	No Metálicos	8	7	8	18	41
12	Metales	12	8	8	20	48
13	Maquinaria y Equipo	8	8	10	17	43
14	Resto Ind. Manufactureras	7	8	6	14	35
	Total	203	134	139	378	854
		24%	16%	16%	44%	100%

Fuente: Elaboración propia.

La información sobre los establecimientos provista por el INEC permitió contar con la ubicación de la muestra según ubicación geográfica, desagregada en provincia y cantón. En la tabla siguiente se presenta esta distribución muestral por provincia según estrato de tamaño.



Tabla TII A5.5. Tamaño de Muestra Definitivo por Provincia y Tamaño del establecimiento

Provincia	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total	%
01 Azuay	13	5	11	38	67	7,8%
02 Bolívar				2	2	0,2%
03 Cañar	1	1			2	0,2%
04 Carchi	1				1	0,1%
05 Cotopaxi	5	2	2	9	18	2,1%
06 Chimborazo	1		1	12	14	1,6%
07 El Oro	4	4	5	8	21	2,5%
08 Esmeraldas	1	1		3	5	0,6%
09 Guayas	86	46	48	80	260	30,4%
10 Imbabura	4	2	1	10	17	2,0%
11 Loja	2			5	7	0,8%
12 Los Ríos	4	2	1	9	16	1,9%
13 Manabí	11	11	11	24	57	6,7%
14 Morona Santiago				1	1	0,1%
15 Napo				3	3	0,4%
16 Pastaza		1		1	2	0,2%
17 Pichincha	62	50	41	126	279	32,7%
18 Tungurahua	3	7	11	32	53	6,2%



Provincia	Muy Grandes	Grandes	Medianos	Pequeños	Total	%
19 Zamora Chinchipe						0,0%
20 Galápagos				1	1	0,1%
21 Sucumbíos	1				1	0,1%
22 Orellana				1	1	0,1%
23 Sto. Domingo de los Tsáchilas	4	1	5	7	17	2,0%
24 Santa Elena	0	1	2	6	9	1,1%
Total	203	134	139	378	854	100%
	24%	16%	16%	44%	100%	

Fuente: Elaboración propia.

La selección de los establecimientos por subsectores y tamaño se realizó a partir de un diseño aleatorio, utilizando el software SPSS, a partir del módulo Muestras Complejas.



SECTOR RESIDENCIAL



TOMO III



1. Aspectos metodológicos

Este informe presenta los resultados de la Encuesta sobre Consumo y Usos de la Energía en el sector Residencial de la República de Ecuador realizada en el Proyecto y, a partir de ello, se hace un análisis descriptivo y una caracterización del consumo de energía en los hogares ecuatorianos.

El año base del estudio es 2021 y los resultados han sido compatibilizados con la información del Balance Energético Nacional (BEN), elaborado por el Ministerio de Energía y Minas.

En el sector Residencial la unidad de análisis del consumo de energía es el hogar, y la Encuesta ha cubierto todo el territorio nacional estratificando los hogares de la siguiente forma:

- Por región:
 - Sierra
 - Costa
 - Amazonia
 - Insular

- Por área:
 - Urbano
 - Rural

- Por nivel socioeconómico:
 - Altos ingresos
 - Medios ingresos
 - Bajos ingresos

En la región Insular no se han dividido los hogares en urbanos y rurales, quedando como dominio de estudio el conjunto del sector Residencial. Como resultado quedan 21 grupos relativamente homogéneos, nivel de desagregación que se considera adecuado para el análisis, la prospectiva y la planificación energética del sector en Ecuador.



Los usos de la energía considerados en cada uno de los módulos homogéneos del sector Residencial son los siguientes:

1. Iluminación
2. Cocción
3. Calentamiento de agua
4. Calefacción
5. Conservación de alimentos
6. Refrigeración y ventilación de ambientes
7. Bombeo de agua
8. Otros artefactos

El uso Conservación de alimentos se denomina comúnmente en Ecuador como Refrigeración; y el uso Refrigeración y ventilación de ambientes como Acondicionamiento de aire.

Las fuentes energéticas relevadas fueron:

GL: Gas licuado de petróleo o GLP

LE: Leña

CV: Carbón vegetal

RB: Residuos de biomasa

SO: Solar

EE: Electricidad

En cuanto a la energía solar, se preguntó tanto por la utilización de paneles fotovoltaicos para la autoproducción de electricidad como de calentadores de agua. De éstos se detectaron sólo tres casos en toda la muestra encuestada, por lo que se decidió no expandir los mismos. Es decir que la energía solar no aparecerá en las matrices de consumo final.

Tampoco se detectaron en la encuesta equipos de autoproducción de electricidad.

Para el diseño muestral¹ se utilizó como marco la información proporcionada por el Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) sobre los consumos de electricidad de los hogares ecuatorianos en 2021. Los dominios de

¹ Ver el Anexo 3.



estudio fueron siete: uno por región y área urbana y rural para Sierra, Costa y Amazonía; y uno para la región Insular (tomando en conjunto urbano y rural). La estratificación socioeconómica se realizó a partir de los consumos de electricidad obtenidos de la base de ARCERNNR. En la siguiente tabla se presentan los rangos de consumo de electricidad adoptados para cada estrato.

Tabla TIII 1.1. Rangos de consumo de electricidad adoptados por estrato (kWh/año)

	URBANO	RURAL
Sierra ALTOS	≥ a 3.100	≥ a 2.950
Sierra MEDIOS	de 1.300 a 3.099	de 1.150 a 2.949
Sierra BAJOS	< a 1.300	< a 1.149
Costa ALTOS	≥ a 4.950	≥ a 2.750
Costa MEDIOS	de 1.750 a 4.949	de 1.150 a 2.749
Costa BAJOS	< a 1.750	< a 1.150
Amazonía ALTOS	≥ a 3.350	≥ a 2.225
Amazonía MEDIOS	de 1.300 a 3.349	de 875 a 2.224
Amazonía BAJOS	< a 1.300	< a 875
	URBANO y RURAL	
Insular ALTOS	≥ a 4.000	
Insular MEDIOS	de 1.500 a 3.999	
Insular BAJOS	< a 1.500	

Fuente: elaboración propia.

El tamaño muestral fue establecido -para un nivel de confianza del 95% y un error máximo de 7,5% en Sierra, Costa y Amazonía y de 10% en Insular- en 1.285 encuestas efectivas para el total del sector Residencial. Se terminaron realizando y validando un total de 934 encuestas, como se muestra en la Tabla TIII 1.2. Con esta reducción del tamaño muestral se verificó que el error aumenta levemente según el dominio, pero no supera el 10% en ningún caso.

La variable de expansión de las muestras fue la cantidad de clientes de las distribuidoras eléctricas. Los sub-universos de hogares en cada dominio se obtuvieron a partir de las bases de ARCERNNR de los usuarios residenciales; y para los estratos, urbanos o rurales, se consideró: Altos el decil 10 (10%), Medios los deciles 6 a 9 (40%); y, Bajos los deciles 1 a 5 (50%) de los consumos de electricidad (ver Tabla TIII 1.3).



Tabla TIII 1.2. Tamaños muestrales realizados (n° de hogares)

Región	URBANO	RURAL	TOTAL
	SIERRA		
Altos	22	17	39
Medios	80	90	170
Bajos	79	63	142
Subtotal	181	170	351
	COSTA		
Altos	14	8	22
Medios	64	45	109
Bajos	80	52	132
Subtotal	158	105	263
	AMAZONÍA		
Altos	6	18	24
Medios	55	44	99
Bajos	52	33	85
Subtotal	113	95	208
TOTAL 3 Regiones	452	370	822
	INSULAR		
Altos			13
Medios			48
Bajos			51
Subtotal			112
TOTAL País			934

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII 1.3. Factores de expansión

Región	Hogares Muestra (A)			Hogares Universo (B)			Factor de expansión (B/A)	
	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
	SIERRA							
Altos	22	17	39	136.808	84.083	220.892	6.219	4.946
Medios	80	90	170	547.233	336.333	883.566	6.840	3.737
Bajos	79	63	142	684.041	420.417	1.104.458	8.659	6.673
Subtotal	181	170	351	1.368.082	840.834	2.208.916		
	COSTA							
Altos	14	8	22	208.494	36.027	244.521	14.892	4.503
Medios	64	45	109	833.977	144.107	978.085	13.031	3.202
Bajos	80	52	132	1.042.472	180.134	1.222.606	13.031	3.464
Subtotal	158	105	263	2.084.944	360.268	2.445.212		
	AMAZONÍA							
Altos	6	18	24	13.319	6.717	20.037	2.220	373
Medios	55	44	99	53.278	26.869	80.147	969	611
Bajos	52	33	85	66.597	33.586	100.184	1.281	1.018
Subtotal	113	95	208	133.195	67.173	200.368		
TOTAL 3 Regiones				3.586.220	1.268.275	4.854.495		
	INSULAR							
Altos			13			1.228		94
Medios			48			4.912		102
Bajos			51			6.140		120
Subtotal			112			12.280		
TOTAL			934			4.866.775		

Fuente: elaboración propia.



Sobre el concepto de energía útil

La energía útil es la cantidad de energía final que ingresa a los artefactos de uso final a la que se le restan las pérdidas de energía en estos. Los artefactos de uso final convierten, o transforman, la energía contenida en las fuentes energéticas en los usos que satisfacen las necesidades humanas: iluminación, cocción de alimentos, calentamiento de agua sanitaria, conservación de alimentos, climatización de ambientes y otros usos.

Las pérdidas de energía en los artefactos de uso final son de tres tipos: 1) debido a la conversión de la energía de las fuentes a usos (2do principio de la termodinámica); 2) debido al estado de mantenimiento de los artefactos; y, 3) debido a las modalidades de uso de éstos. Para obtener la energía útil sólo se consideran las pérdidas en la conversión para descontarlas de la energía final. Es decir, se restan las pérdidas estrictamente técnicas. Dicho en otras palabras, la energía útil incluye las pérdidas debido al mal estado de mantenimiento de los artefactos, las pérdidas debido a las modalidades de uso y la energía efectivamente aprovechada para satisfacer las necesidades asociadas al uso.

En el Anexo 2 se presentan los rendimientos de utilización adoptados para obtener la energía útil. La fuente de información son los análisis realizados por Fundación Bariloche a lo largo de diferentes estudios, teniendo en cuenta la tecnología de los artefactos, catálogos técnicos y las normas de etiquetado de eficiencia energética.



2. Consumo de energía del sector Residencial

2.1 Consumo de energía final por fuentes y usos

El consumo total de energía final del sector Residencial de Ecuador en 2021 fue de 14.059 kbep, aportados por seis fuentes: electricidad (EE), gas licuado (GL o GLP), leña (LE), carbón vegetal (CV), residuos de biomasa (RB)² y gas natural. El gas natural no fue relevado en la encuesta y sus consumos se obtuvieron del Balance Energético Nacional 2021.

Sólo dos fuentes, electricidad y gas licuado, concentran el 84% del consumo final residencial.

Según información de la ARCERNNR el total de usuarios residenciales, que asimilamos a la cantidad de hogares en 2021, fue de 4.866.775. En consecuencia, el consumo de energía final promedio por hogar resultó de 2,89 bep/hogar-año.

Como puede verse en la siguiente tabla, la electricidad es la fuente que se utiliza en todos los usos residenciales. Por otra parte, como es normal, los usos refrigeración y ventilación de ambientes y bombeo de agua son cautivos de la electricidad. En el uso otros artefactos, el consumo de gas licuado corresponde a secadoras de ropa; sacando este caso puntual, este uso es también cautivo de la electricidad. En el uso conservación de alimentos, si bien predomina el consumo de electricidad, también se detectó el consumo de gas licuado³.

En los denominados usos calóricos -cocción, calentamiento de agua y calefacción- es donde se presenta la competencia entre las fuentes energéticas para abastecer a cada uso.

2 En el sector Residencial de Ecuador estos residuos detectados son desechos de madera, cartón y papel.

3 El uso Conservación de alimentos se denomina comúnmente en Ecuador como Refrigeración; y el uso Refrigeración y ventilación de ambientes como Acondicionamiento de aire.

Tabla TIII 2.1. Sector Residencial - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

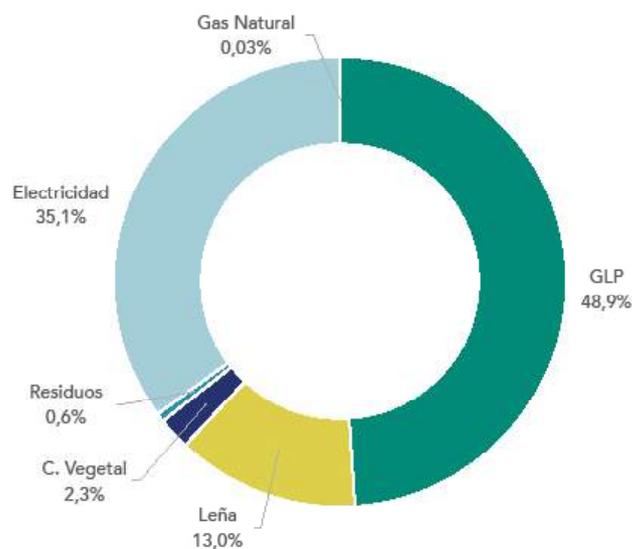
Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						467.564	467.564
Cocción	6.052.988	3.902	1.709.835	322.217	76.184	221.430	8.386.555
Calentamiento de Agua	741.409	144	99.221	1.347	10.597	591.668	1.444.385
Calefacción	3.329		24.026	1.189		511	29.056
Conservación Alimentos	60.312					1.755.399	1.815.711
Refrig. y Vent. de Ambientes						636.969	636.969
Bombeo de Agua						65.732	65.732
Otros Artefactos	18.406					1.194.668	1.213.074
TOTAL	6.876.444	4.046	1.833.081	324.754	86.780	4.933.941	14.059.046

Fuente: elaboración propia.

La principal fuente del consumo final es el gas licuado con 6.876 kbep que representan el 48,9% del consumo final total.). La segunda es la electricidad, se consumieron 4.933 kbep (7.963 GWh), el 35,1% del consumo final; y luego sigue la leña con 1.833 kbep que representó el 13%. Carbón vegetal, residuos y gas natural tienen consumos mucho más bajos, como se muestra en la tabla precedente.

El consumo promedio de electricidad fue de 1.636 kWh/hogar-año.

Gráfico TIII 2.1. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



En la siguiente tabla se muestra la participación de las fuentes en el consumo en los distintos usos y en el total. El gas licuado es la principal fuente para cocción con el 72,2% del consumo final en el uso, y el segundo lugar lo ocupa la leña con el 20,4%. La electricidad representa sólo el 2,6% y el carbón vegetal el 3,8%. El consumo de residuos y gas natural es marginal.

En calentamiento de agua el gas licuado aporta el 51,3% del consumo final, la electricidad el 41,0% y el resto se reparte entre la leña, residuos de biomasa, carbón vegetal y gas natural.

En conservación de alimentos la electricidad es la fuente principal con el 96,7%. El resto lo aporta el gas licuado.

Los restantes usos, como se mencionó, son cautivos de la electricidad.

Tabla TIII 2.2. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

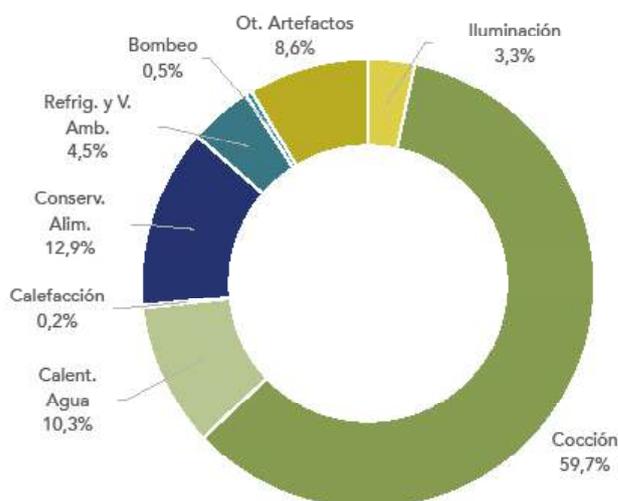
Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						100,0	100,0
Cocción	72,2	0,0	20,4	3,8	0,9	2,6	100,0
Calentamiento de Agua	51,3	0,01	6,9	0,1	0,7	41,0	100,0
Calefacción	11,5		82,7	4,1		1,8	100,0
Conservación Alimentos	3,3					96,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						100,0	100,0
Bombeo de Agua						100,0	100,0
Otros Artefactos	1,5					98,5	100,0
TOTAL	48,9	0,03	13,0	2,3	0,6	35,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

En el capítulo 6 se detalla en qué artefactos se consume la energía dentro de cada uso y la antigüedad de los mismos.

El principal uso en el consumo final es cocción, que absorbe el 59,7% del consumo final total. Le siguen conservación de alimentos (12,9%), otros artefactos (8,6%) y refrigeración y ventilación de ambientes (4,5%); luego los restantes usos tienen participaciones muy bajas, como se muestra en el gráfico siguiente.

Gráfico TIII 2.2. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan las participaciones de los usos en el consumo final de cada fuente y en el total. Como puede verse, la electricidad es la fuente que se consume en todos los usos, donde el principal uso de ésta es conservación de alimentos con el 35,6% de su consumo total. Le siguen en importancia otros artefactos (24,2%), refrigeración y ventilación de ambientes (12,9%) y calentamiento de agua (12,0%). Estos cuatro usos representan en conjunto el 84,7% de la electricidad residencial. Estas participaciones están definidas principalmente por el parque de artefactos disponible en los hogares y, desde luego, por sus potencias y modalidades de uso.

La primera fuente en importancia en el consumo final es el gas licuado, que se destina en un 88,0% a cocción, el 10,8% a calentamiento de agua y el resto a la conservación de alimentos, al secado de ropa en otros artefactos y a calefacción.

En cuanto a las biomásas, la leña es la que tiene un consumo significativo y se destina el 93,3% a cocción, el 5,4% a calentamiento de agua y el 1,3% restante a calefacción. Carbón vegetal, residuos y gas natural, con consumos muy bajos, se destinan a cocción y calentamiento de agua y el carbón vegetal también a calefacción.



Tabla TIII 2.3. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						9,5	3,3
Cocción	88,0	96,4	93,3	99,2	87,8	4,5	59,7
Calentamiento de Agua	10,8	3,6	5,4	0,4	12,2	12,0	10,3
Calefacción	0,0		1,3	0,4		0,0	0,2
Conservación Alimentos	0,9					35,6	12,9
Refrig. y Vent. de Ambientes						12,9	4,5
Bombeo de Agua						1,3	0,5
Otros Artefactos	0,3					24,2	8,6
TOTAL	100,0						

Fuente: elaboración propia.

2.2 Consumo de energía útil por fuentes y usos

El consumo de energía útil se obtiene de aplicar a los consumos finales los rendimientos de los artefactos. El consumo de energía útil total Residencial en 2021 fue de 6.360 kbep, lo que da como resultado un rendimiento medio de utilización del 45,2%.

El consumo promedio de energía útil por hogar fue de 1,31 bep/hogar-año.

Tabla TIII 2.4. Sector Residencial - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

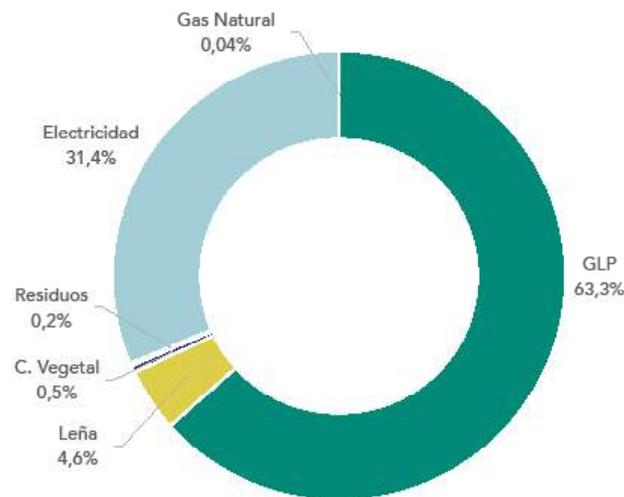
Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						89.638	89.638
Cocción	3.508.553	2.232	272.489	31.998	11.925	172.780	3.999.977
Calentamiento de Agua	500.091	88	12.932	202	1.455	516.228	1.030.996
Calefacción	2.781		4.712	238		193	7.925
Conservación Alimentos	4.825					373.900	378.725
Refrig. y Vent. de Ambientes						224.780	224.780
Bombeo de Agua						46.012	46.012
Otros Artefactos	11.761					570.633	582.394
TOTAL	4.028.011	2.320	290.133	32.438	13.380	1.994.165	6.360.447

Fuente: elaboración propia.

Como resultado de los diferentes rendimientos de los artefactos y las fuentes que consumen, las estructuras por fuente y por usos del consumo útil se modifica en relación con las correspondientes en energía final.

La principal fuente sigue siendo el gas licuado con el 63,3% (en energía final era del 48,9%). Le sigue la electricidad con el 31,4%. Ambas fuentes representan el 94,7% del consumo útil total.

Gráfico TIII 2.3. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan las participaciones de las fuentes en los distintos usos en términos de energía útil. Esta información es fundamental para el análisis de sustituciones entre fuentes ya que el consumo de energía útil es un indicador más fidedigno de la satisfacción de las necesidades humanas. Si bien este análisis debe realizarse a nivel de cada módulo homogéneo, el considerar el consumo útil del total del sector Residencial da una idea general del potencial de sustitución entre fuentes. En la tabla puede verse que, en cocción, la electricidad aporta sólo el 4,3% de la energía útil, es decir que hay un muy alto potencial de penetración si se decidiera promocionarla para este uso en sustitución del gas licuado.

Una situación similar se presenta en calentamiento de agua, donde la electricidad tiene el 50,1% del uso y el gas licuado el 48,5%. Aunque en este caso el producto, agua caliente, es exactamente igual si se obtiene con cualquiera de las dos fuentes, cosa que no ocurre con la cocción. Es necesario remarcar que, en calentamiento de agua, la energía solar tiene muy buenas cualidades para sustituir las fuentes tradicionales.



Tabla TIII 2.5. Sector Residencial - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

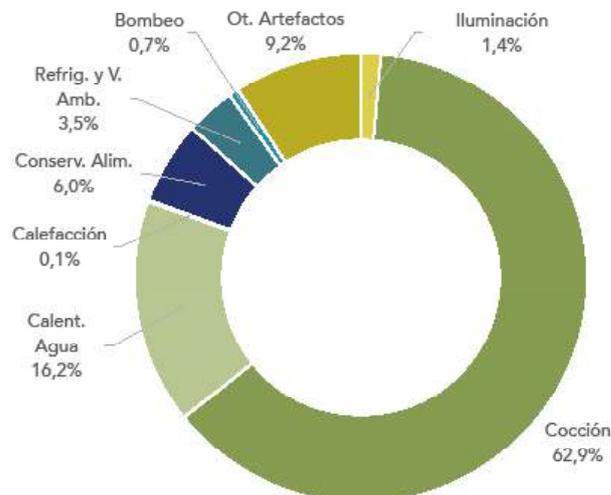
Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						100,0	100,0
Cocción	87,7	0,1	6,8	0,8	0,3	4,3	100,0
Calentamiento de Agua	48,5	0,0	1,3	0,0	0,1	50,1	100,0
Calefacción	35,1		59,5	3,0		2,4	100,0
Conservación Alimentos	1,3					98,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						100,0	100,0
Bombeo de Agua						100,0	100,0
Otros Artefactos	2,0					98,0	100,0
TOTAL	63,3	0,04	4,6	0,5	0,2	31,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Como consecuencia de los diferentes rendimientos de los artefactos según la fuente que consumen, se modifica también la composición del consumo por usos en energía útil en comparación con la energía final.

Se observa un aumento en la participación de la cocción que ahora representa el 62,9% del consumo útil, contra el 59,7% en energía final. Los mayores cambios relativos se observan en la disminución de la participación de la iluminación, que ahora representa sólo el 1,4% del total (contra el 3,3% en el consumo final), en la conservación de alimentos que participa ahora con el 6% (frente al 12,9% en energía final) y en el aumento del calentamiento de agua que representa el 16,2% (mientras que en energía final era el 10,3%).

Gráfico TIII 2.4. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 2.6. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						4,5	1,4
Cocción	87,1	96,2	93,9	98,6	89,1	8,7	62,9
Calentamiento de Agua	12,4	3,8	4,5	0,6	10,9	25,9	16,2
Calefacción	0,1		1,6	0,7		0,0	0,1
Conservación Alimentos	0,1					18,7	6,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						11,3	3,5
Bombeo de Agua						2,3	0,7
Otros Artefactos	0,3					28,6	9,2
TOTAL	100,0						

Fuente: elaboración propia.

2.3 Rendimientos de utilización promedio

Como resultado del cociente entre la matriz de consumo de energía útil (Tabla TIII 2.4) y la matriz de consumo de energía final (Tabla TIII 2.1), se obtiene la matriz de rendimientos de utilización promedio del sector Residencial de Ecuador, que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla TIII 2.7. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

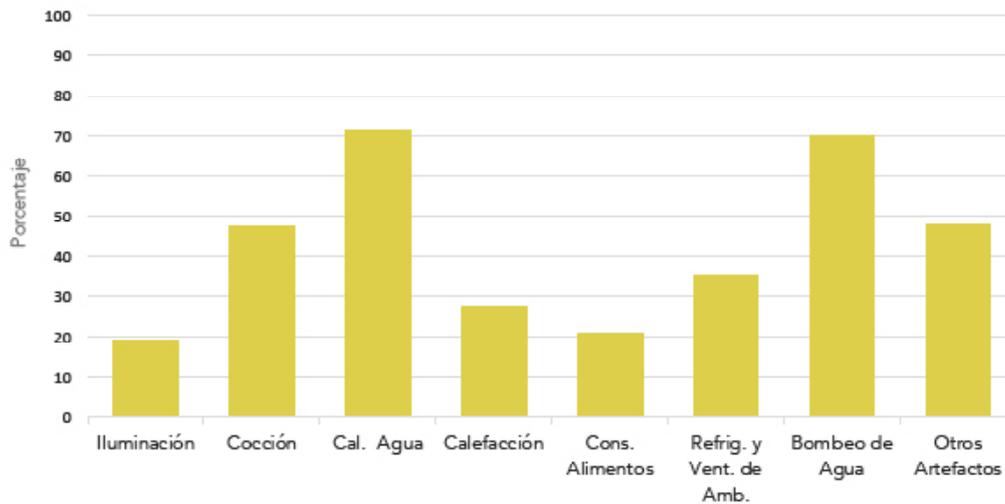
Usos	GL	GN	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación						19,2	19,2
Cocción	58,0	57,2	15,9	9,9	15,7	78,0	47,7
Calentamiento de Agua	67,5	60,9	13,0	15,0	13,7	87,2	71,4
Calefacción	83,5		19,6	20,0		37,8	27,3
Conservación Alimentos	8,0					21,3	20,9
Refrig. y Vent. de Ambientes						35,3	35,3
Bombeo de Agua						70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9					47,8	48,0
TOTAL	58,6	57,3	15,8	10,0	15,4	40,4	45,2

Fuente: elaboración propia.



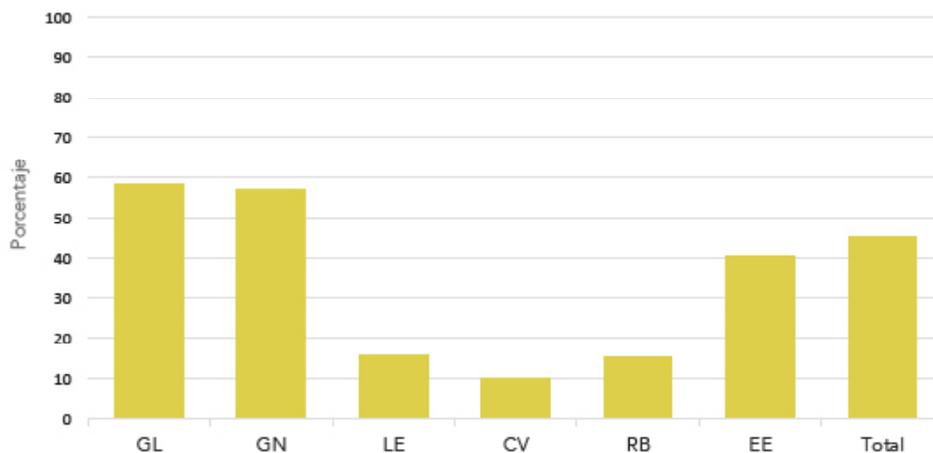
El rendimiento promedio total del consumo final de energía en el sector Residencial de Ecuador fue de 45,2%. La fuente de mayor rendimiento fue el gas licuado (58,6%), lo que hace aumentar su participación en el consumo útil en detrimento de la electricidad y las biomásas.

Gráfico TIII 2.5. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio por uso - Año 2021 (%)



Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 2.6. Sector Residencial – Rendimientos de utilización promedio por fuente - Año 2021 (%)



Fuente: elaboración propia.



La electricidad, por su consumo final y la diversidad de utilización en los usos, es la que presenta mayores alternativas de mejora de los rendimientos de los artefactos y, en consecuencia, mayor potencial de reducción de su consumo final por la aplicación de medidas de eficiencia energética. Si se relacionan el consumo por artefactos dentro de cada uso (presentados en el Capítulo 6) con los rendimientos de estos (Anexo 2) se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- En iluminación queda un potencial significativo de sustitución de lámparas ahorradoras y de bombillos incandescentes por lámparas LED.
- En cocción, una mayor penetración de estufas y hornos eléctricos, incluyendo las estufas de inducción, contribuirían a reducir tanto rendimiento promedio del uso como también reducir el consumo de gas licuado y leña.
- En los equipos de frío, tanto para conservación de alimentos como para refrigeración a ambientes, una mayor difusión de artefactos de mejor clase de eficiencia reduciría apreciablemente el consumo final de electricidad.
- Y, finalmente, en otros artefactos una mayor eficiencia de lavadoras de ropa y de televisores se visualizan como las medidas de mayor impacto en la reducción del consumo de electricidad.



3. Consumo de energía por área Urbana y Rural

Como se mostrará más adelante, el sector Residencial Urbano consume el 72,3% de la energía final residencial, mientras que el Residencial Rural el 27,7% restante. En cuanto al consumo final de las fuentes, respectivamente: electricidad 79,8% y 20,2%, gas licuado 73,3% y 26,7%, carbón vegetal 77,9% y 22,1%, leña 50% y 50% y residuos de biomasa 17,5% y 82,5%.

Es de mencionar que, según estimaciones del proyecto, en 2021 el 73,9% de los hogares se localizaban en áreas urbanas y el 26,1% en rurales.

3.1 Consumo de energía Residencial Urbano

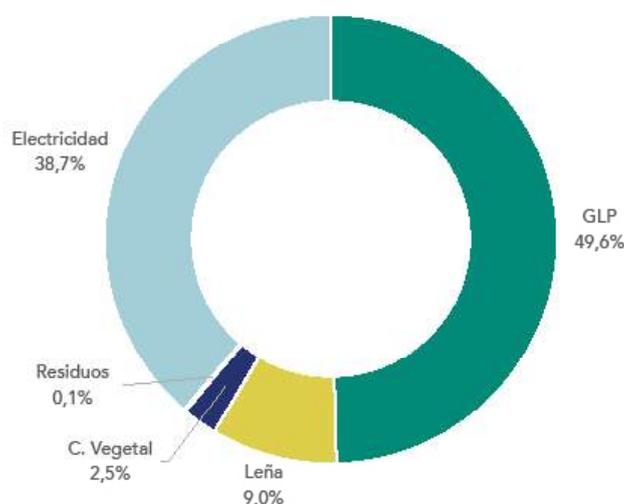
En 2021, los hogares urbanos de Ecuador consumieron en total 10.160 kbep de energía final. La cantidad estimada de hogares urbanos para ese año es de 3.595.500, con lo que el consumo específico de los hogares urbanos en energía final fue de 2,82 bep/hogar-año (más bajo que el promedio Residencial de 2,89 bep/hogar-año).

Tabla TIII 3.1. Sector Residencial Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					347.480	347.480
Cocción	4.421.820	866.931	252.368	13.316	194.229	5.748.665
Calentamiento de Agua	547.004	41.453	762	1.836	413.664	1.004.720
Calefacción	3.021	7.344			498	10.864
Conservación Alimentos	52.470				1.352.520	1.404.990
Refrig. y Vent. de Ambientes					605.719	605.719
Bombeo de Agua					53.657	53.657
Otros Artefactos	15.848				968.147	983.996
TOTAL	5.040.163	915.728	253.130	15.152	3.935.914	10.160.089

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 3.1. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Sólo dos fuentes, electricidad y gas licuado, aportan el 88,3% del total urbano. El tercer lugar lo ocupa la leña con el 9% y luego las restantes fuentes con participaciones menores.

De electricidad se consumieron en los hogares urbanos 3.935 kbep, es decir 6.352 GWh. Ello significa un consumo específico de electricidad de 1.765 kWh/hogar-año.

En la siguiente tabla se muestran las participaciones de las fuentes en el consumo final de cada uso y el total. La competencia entre las fuentes se da en los usos cocción, calentamiento de agua y calefacción, aunque el consumo en calefacción es insignificante.

La cocción es el principal uso residencial en Ecuador, con el 56,6% del consumo final de los hogares urbanos (en los rurales representa el 67,6%, como se verá más adelante). La electricidad tiene una relativamente baja participación y, en consecuencia, un gran potencial de penetración sustituyendo principalmente al gas licuado. Y dentro de ella, las cocinas de inducción, de muy alta eficiencia, tienen aún una muy baja participación en el consumo en cocción.

En calentamiento de agua, si bien el aporte de la electricidad es elevado (41,2%), existe todavía un potencial de sustitución. Además, debe agregarse la posibilidad de penetración de la energía solar.

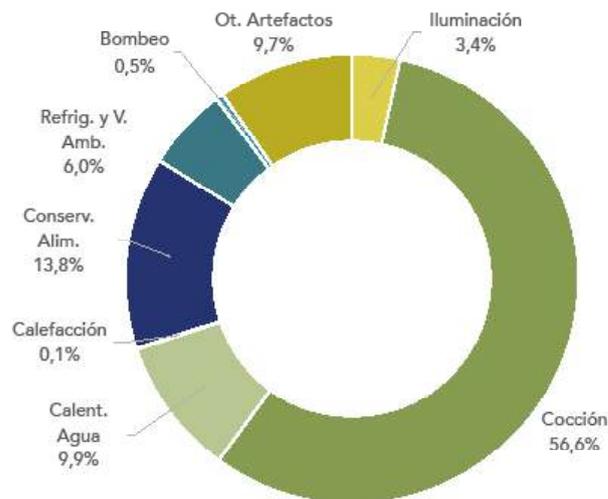


Tabla TIII 3.2. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	76,9	15,1	4,4	0,2	3,4	100,0
Calentamiento de Agua	54,4	4,1	0,1	0,2	41,2	100,0
Calefacción	27,8	67,6			4,6	100,0
Conservación Alimentos	3,7				96,3	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,6				98,4	100,0
TOTAL	49,6	9,0	2,5	0,1	38,7	100,0

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La cocción es el principal uso de la energía neta en los hogares urbanos con el 56,6% del consumo; seguido de conservación de alimentos (13,8%); calentamiento de agua (9,9%); otros artefactos (9,7%), y refrigeración y ventilación de ambientes (6%). Los restantes usos, iluminación, bombeo y calefacción tienen mucho menos participación.

Como se puede ver en la siguiente tabla, el principal uso al que se destina la electricidad en los hogares urbanos es la conservación de alimentos (34,4% de la electricidad consumida). Le siguen en importancia otros artefactos (24,6%), refrigeración y ventilación

de ambientes (15,4%) y calentamiento de agua (10,5%); y, luego los restantes usos con participaciones bastante menores.

Tabla TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					8,8	3,4
Cocción	87,7	94,7	99,7	87,9	4,9	56,6
Calentamiento de Agua	10,9	4,5	0,3	12,1	10,5	9,9
Calefacción	0,1	0,8			0,0	0,1
Conservacion Alimentos	1,0				34,4	13,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					15,4	6,0
Bombeo de Agua					1,4	0,5
Otros Artefactos	0,3				24,6	9,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra la matriz de consumo de energía útil por fuentes y usos. El consumo útil total fue, en 2021, de 4.687 kbeq. El rendimiento medio de utilización en los hogares urbanos resulta del 46,1%.

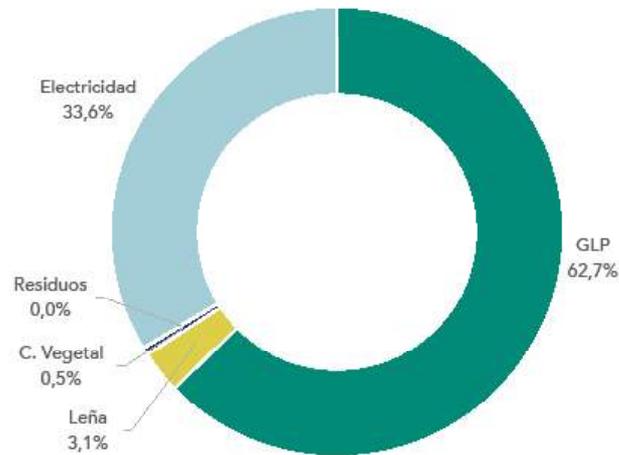
Tabla TIII 3.4. Sector Residencial Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					67.970	67.970
Cocción	2.555.663	137.396	24.452	1.675	151.762	2.870.947
Calentamiento de Agua	367.606	4.550	114	184	359.826	732.279
Calefacción	2.530	1.469			181	4.180
Conservacion Alimentos	4.198				288.087	292.284
Refrig. y Vent. de Ambientes					211.371	211.371
Bombeo de Agua					37.560	37.560
Otros Artefactos	10.127				460.045	470.173
TOTAL	2.940.123	143.415	24.567	1.859	1.576.801	4.686.764

Fuente: elaboración propia.



Gráfico TIII 3.3. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, las fuentes de mayor rendimiento hacen que su participación en el consumo útil aumente respecto a la energía final, lo que refleja una mayor importancia en la satisfacción de las necesidades energéticas. Gas licuado y electricidad aportan el 96,4% del consumo útil de los hogares urbanos.

Tabla TIII 3.5. Sector Residencial Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	89,0	4,8	0,9	0,1	5,3	100,0
Calentamiento de Agua	50,2	0,6	0,0	0,0	49,1	100,0
Calefacción	60,5	35,1			4,3	100,0
Conservación Alimentos	1,4				98,6	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	2,2				97,8	100,0
TOTAL	62,7	3,1	0,5	0,0	33,6	100,0

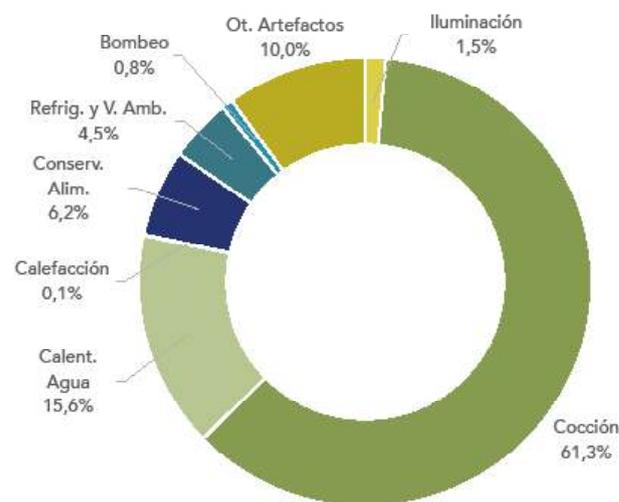
Fuente: elaboración propia.

La tabla precedente es esencial para el análisis de sustituciones, ya que cualesquiera fueran las fuentes que compiten deben proporcionar la misma energía útil en el uso para que la comparación sea válida.

Tanto en cocción como en calentamiento de agua y calefacción se observa un interesante mercado disputable a favor de la electricidad. En calentamiento de agua, además, está la posibilidad de introducir la energía solar con muy buenas cualidades para este uso.

Los restantes usos son cautivos de la electricidad y no hay posibilidades, con las tecnologías actuales, que la electricidad sea desplazada por otras fuentes. Lo que sí puede y debiera ocurrir es introducir mejoras en las tecnologías de los artefactos eléctricos a fin de aumentar la calidad de la prestación y la eficiencia energética.

Gráfico TIII 3.4. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La cocción aumenta su importancia en el consumo útil en comparación con el consumo final, ahora representa el 61,3% del total útil. Le siguen en importancia el calentamiento de agua (15,6%), los otros artefactos (10%) y conservación de alimentos (6,2%). Los restantes usos tienen una participación pequeña como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla TIII 3.6. Sector Residencial Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4,3	1,5
Cocción	86,9	95,8	99,5	90,1	9,6	61,3
Calentamiento de Agua	12,5	3,2	0,5	9,9	22,8	15,6
Calefacción	0,1	1,0			0,0	0,1
Conservación Alimentos	0,1				18,3	6,2



Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Refrig. y Vent. de Ambientes					13,4	4,5
Bombeo de Agua					2,4	0,8
Otros Artefactos	0,3				29,2	10,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se muestran en la siguiente tabla los rendimientos promedio de utilización por fuentes y usos. Como se mencionó, el rendimiento total urbano es del 46,1%. El promedio del gas licuado 58,3%, de la electricidad el 40,1%, y las biomásas con rendimientos mucho menores del orden del 10-16%.

Tabla TIII 3.7. Sector Residencial Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,6	19,6
Cocción	57,8	15,8	9,7	12,6	78,1	49,9
Calentamiento de Agua	67,2	11,0	15,0	10,0	87,0	72,9
Calefacción	83,7	20,0			36,3	38,5
Conservación Alimentos	8,0				21,3	20,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					34,9	34,9
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				47,5	47,8
TOTAL	58,3	15,7	9,7	12,3	40,1	46,1

Fuente: elaboración propia.

3.2 Consumo de energía Residencial Rural

Los 1.268.275 hogares rurales de Ecuador consumieron 3.895 kbep de energía final en 2021, resultando 3,07 bep/hogar-año.

El gas licuado es la principal fuente en el ámbito rural, con un consumo de 1.836 kbep que representan el 47,1% del consumo final. La segunda fuente es la electricidad con 998 kbep (1.611 GWh) y el 25,6% del total. La leña ocupa el tercer lugar, con 917 kbep y 23,6% de participación.

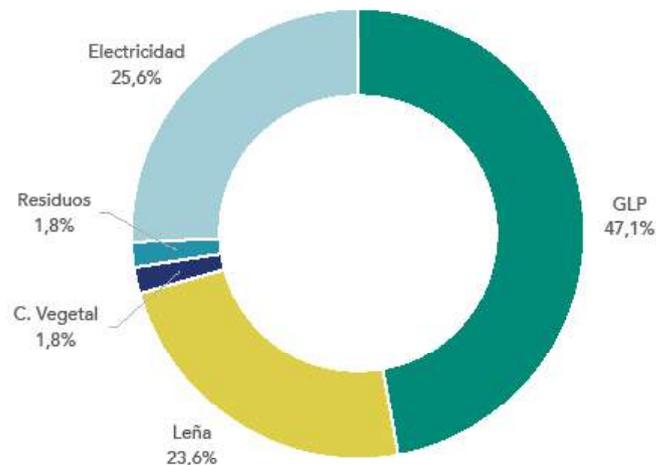
El consumo promedio de electricidad de los hogares rurales fue de 1.270 kWh/hogar-año.

Tabla TIII 3.8. Sector Residencial Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					120.084	120.084
Cocción	1.631.167	842.903	69.849	62.867	27.201	2.633.988
Calentamiento de Agua	194.404	57.768	585	8.761	178.004	439.522
Calefacción	309	16.682	1.189		13	18.192
Conservación Alimentos	7.843				402.878	410.721
Refrig. y Vent. de Ambientes					31.250	31.250
Bombeo de Agua					12.075	12.075
Otros Artefactos	2.557				226.521	229.078
TOTAL	1.836.280	917.353	71.623	71.628	998.027	3.894.911

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 3.5. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En los usos calóricos, cocción, calentamiento de agua y calefacción es donde se manifiesta la competencia entre las fuentes. En la cocción la fuente principal es el gas licuado con el 61,9%, seguido por la leña con el 32%. El consumo de electricidad, carbón vegetal y residuos es marginal.



Tabla TIII 3.9. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	61,9	32,0	2,7	2,4	1,0	100,0
Calentamiento de Agua	44,2	13,1	0,1	2,0	40,5	100,0
Calefacción	1,7	91,7	6,5		0,1	100,0
Conservación Alimentos	1,9				98,1	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,1				98,9	100,0
TOTAL	47,1	23,6	1,8	1,8	25,6	100,0

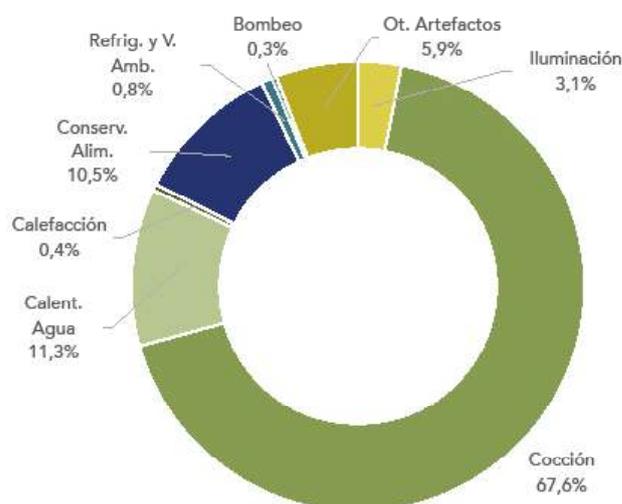
Fuente: elaboración propia.

En calentamiento de agua, las principales fuentes son gas licuado y electricidad, con el 44,2% y 40,5% respectivamente. La leña aporta el 13,1%. Por un lado, hay un potencial de penetración de la electricidad, sobre todo sustituyendo a gas licuado, y, por otro, en el medio rural es donde la energía solar tiene relativamente mejores condiciones para competir en este uso.

En calefacción, si bien este uso tiene baja relevancia, la principal fuente es la leña con el 91,7%. Le sigue el carbón vegetal con el 6,5%. Los aportes del gas licuado y electricidad son marginales.

En cuanto a la importancia de los usos en el consumo final, la cocción requiere el 67,6% del consumo final de los hogares rurales. Dentro de los usos eléctricos, la conservación de alimentos insume el 10,5% del total final, los otros artefactos en 5,9% y la refrigeración y ventilación de ambientes sólo un 0,8% (contra un 6% que representa en los urbanos). El calentamiento de agua representa el 11,3% del consumo final.

Gráfico TIII 3.6. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En el destino de las fuentes a los distintos usos, merece destacarse la electricidad que tiene una estructura por usos algo diferente a los hogares urbanos. En el medio rural, casi la mitad de la electricidad (40,4%) se consume en conservación de alimentos, el 22,7% en otros artefactos, el 17,8% calentamiento de agua y la iluminación tiene una participación del 12% (en los hogares urbanos la iluminación representa del 3,4% del consumo eléctrico).

Tabla TIII 3.10. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,0	3,1
Cocción	88,8	91,9	97,5	87,8	2,7	67,6
Calentamiento de Agua	10,6	6,3	0,8	12,2	17,8	11,3
Calefacción	0,0	1,8	1,7		0,0	0,5
Conservación Alimentos	0,4				40,4	10,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					3,1	0,8
Bombeo de Agua					1,2	0,3
Otros Artefactos	0,1				22,7	5,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Pasamos ahora a describir el consumo de energía útil en el Residencial Rural. En 2021, se consumieron 1.671 kbeq de energía útil lo que da como resultado un rendimiento general de utilización de la energía de 42,9%.

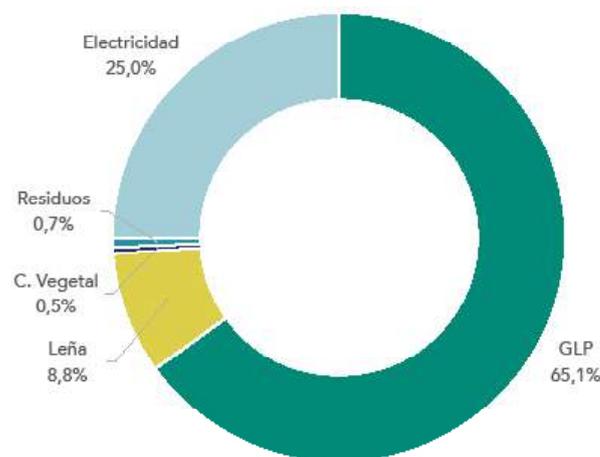
Sigue siendo el gas licuado la principal fuente con el 65,1% del total en energía útil (en energía final representa el 47,1%). Este gran aumento en su participación se debe a su relativamente alto rendimiento en relación con la leña y en menor medida con la electricidad. La segunda fuente en importancia es la electricidad (25%) y la leña queda con el 8,8% debido a su muy bajo rendimiento de utilización.

Tabla TIII 3.11. Sector Residencial Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					21.668	21.668
Cocción	952.890	135.093	7.546	10.250	21.019	1.126.797
Calentamiento de Agua	132.485	8.382	88	1.272	156.403	298.629
Calefacción	251	3.244	238		12	3.745
Conservación Alimentos	627				85.813	86.440
Refrig. y Vent. de Ambientes					13.410	13.410
Bombeo de Agua					8.453	8.453
Otros Artefactos	1.634				110.587	112.221
TOTAL	1.087.888	146.719	7.871	11.522	417.365	1.671.364

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 3.7. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En energía útil, el gas licuado representa el 84,6% del consumo en cocción, poniendo de manifiesto el alto potencial de sustitución de gas licuado por electricidad.

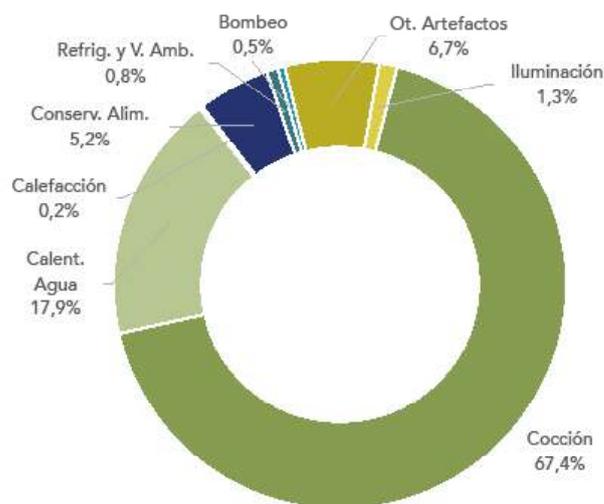
Tabla TIII 3.12. Sector Residencial Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	84,6	12,0	0,7	0,9	1,9	100,0
Calentamiento de Agua	44,4	2,8	0,0	0,4	52,4	100,0
Calefacción	6,7	86,6	6,4		0,3	100,0
Conservación Alimentos	0,7				99,3	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,5				98,5	100,0
TOTAL	65,1	8,8	0,5	0,7	25,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Cocción es el principal uso de la energía útil en los hogares rurales, absorbió en 2021 el 67,4% del consumo útil total. Luego le siguen en importancia calentamiento de agua (17,9%) y otros artefactos (6,7%).

Gráfico TIII 3.8. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



El principal uso de la electricidad en energía útil es calentamiento de agua (37,5%), seguido de otros artefactos (26,5%) y conservación de alimentos (20,6%). Los restantes usos de la electricidad tienen participaciones mucho menores como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla TIII 3.13. Sector Residencial Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,2	1,3
Cocción	87,6	92,1	95,9	89,0	5,0	67,4
Calentamiento de Agua	12,2	5,7	1,1	11,0	37,5	17,9
Calefacción	0,0	2,2	3,0		0,0	0,2
Conservacion Alimentos	0,1				20,6	5,2
Refrig. y Vent. de Ambientes					3,2	0,8
Bombeo de Agua					2,0	0,5
Otros Artefactos	0,2				26,5	6,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El rendimiento promedio de utilización de la energía en el Residencial Rural es de 42,9%, menor que el rendimiento Urbano del 46,1%.

Tabla TIII 3.14. Sector Residencial Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					18,0	18,0
Cocción	58,4	16,0	10,8	16,3	77,3	42,8
Calentamiento de Agua	68,1	14,5	15,0	14,5	87,9	67,9
Calefacción	81,5	19,4	20,0		94,9	20,6
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	21,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					42,9	42,9
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				48,8	49,0
TOTAL	59,2	16,0	11,0	16,1	41,8	42,9

Fuente: elaboración propia.

4. Consumo de energía por región

Los consumos de energía final y útil por fuente y usos para cada una de las regiones permiten hacer un diagnóstico de los requerimientos de energía y modalidades de uso específico para cada región, y luego calibrar los modelos de prospectiva energética representando las asimetrías regionales que pudieran existir. En este capítulo se presentan de manera sintética los resultados obtenidos del consumo de energía por regiones

4.1 Consumo final de energía por regiones

El consumo de energía de los hogares por regiones dependerá principalmente de la cantidad de hogares residentes en cada una, de las características climáticas, de la calidad de las fuentes energéticas consumidas y de los diferentes hábitos de consumo.

La región Costa es la que consume la mayor parte de la energía final del sector Residencial, siendo el 51,1%. Le sigue la región Sierra con el 44,1% del consumo final. Las participaciones de las regiones Amazonia e Insular son mucho menores como puede verse en las tablas siguientes, debido a que la cantidad de hogares también es muy inferior.

Tabla TIII 4.1. Sector Residencial - Consumo final de energía por fuentes según región - Año 2021 (bep)

Regiones	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Sierra	3.369.135	907.575	31.645	38.001	1.845.587	6.191.944
Costa	3.199.222	785.020	274.860	3.172	2.916.742	7.179.015
Amazonia	290.046	135.488	17.483	45.608	158.340	646.964
Insular	18.041	4.998	766		13.272	37.076
TOTAL	6.876.444	1.833.081	324.754	86.780	4.933.941	14.055.000

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.2. Sector Residencial – Participación de las regiones en el consumo final de energía por fuentes - Año 2021 (%)

Regiones	GL	LE	CV	RB	EE	Total	Hogares
Sierra	49,0	49,5	9,7	43,8	37,4	44,1	45,4
Costa	46,5	42,8	84,6	3,7	59,1	51,1	50,2
Amazonia	4,2	7,4	5,4	52,6	3,2	4,6	4,1
Insular	0,3	0,3	0,2		0,3	0,3	0,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100

Fuente: elaboración propia.



En la tabla anterior se puede ver que la electricidad, el gas licuado y la leña se consumen en su mayoría en las regiones Sierra y Costa, mientras que el carbón vegetal se utiliza casi en su totalidad en la región Costa. Finalmente, los residuos de biomasa se encuentran prácticamente todos en las regiones Amazonia y Sierra.

En el cuadro siguiente se presentan los consumos de energía final por uso y región.

Se observa que en la región Insular no se detecta el uso calefacción y lo mismo ocurre con el uso refrigeración y ventilación de ambientes en la región Sierra. La mayor incidencia de la cocción se presenta en Amazonia con el 69,3%, la de calentamiento de agua en Sierra con el 18,1%, mientras que la de refrigeración y ventilación de ambientes en Costa con el 8,8%. El resto de los usos tienen participaciones similares en todas las regiones.

Tabla TIII 4.3. Sector Residencial – Consumo final de energía por usos según región - Año 2021 (bep)

Usos	Sierra	Costa	Amazonia	Insular	Total
Iluminación	222.075	223.689	20.466	1.334	467.564
Cocción	3.660.926	4.251.705	448.354	21.668	8.382.653
Calentamiento de Agua	1.118.327	259.325	63.427	3.162	1.444.242
Calefacción	27.318	1.184	554		29.056
Conservacion Alimentos	670.557	1.064.612	75.361	5.181	1.815.711
Refrig. y Vent. de Ambientes		633.243	2.314	1.411	636.969
Bombeo de Agua	190	61.821	2.486	1.235	65.732
Otros Artefactos	492.551	683.437	34.001	3.085	1.213.074
TOTAL	6.191.944	7.179.015	646.964	37.076	14.055.000

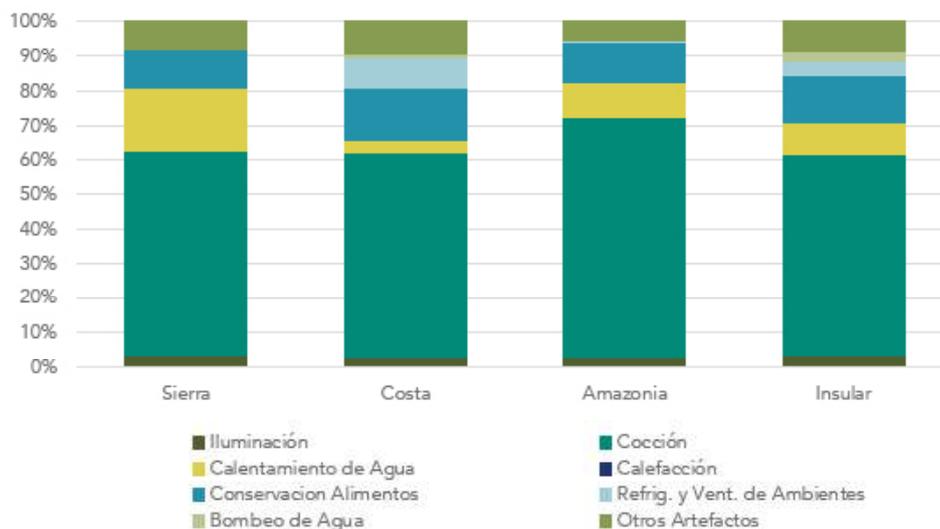
Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.4. Sector Residencial – Participación de los usos en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%)

Usos	Sierra	Costa	Amazonia	Insular	Total
Iluminación	3,6	3,1	3,2	3,6	3,3
Cocción	59,1	59,2	69,3	58,4	59,6
Calentamiento de Agua	18,1	3,6	9,8	8,5	10,3
Calefacción	0,4	0,0	0,1		0,2
Conservacion Alimentos	10,8	14,8	11,6	14,0	12,9
Refrig. y Vent. de Ambientes		8,8	0,4	3,8	4,5
Bombeo de Agua	0,0	0,9	0,4	3,3	0,5
Otros Artefactos	8,0	9,5	5,3	8,3	8,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 4.1. Sector Residencial - Participación de los usos en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%)



Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, la región Insular se consideró en su totalidad urbana. En el cuadro y gráfico siguientes se muestran los consumos de energía final por región según el medio urbano o rural.

En el total nacional, el 72,3% del consumo final de energía se encuentra en el medio urbano y el 27,7% en el rural. Dentro de cada región, la mayor participación del medio urbano se da en Costa (84,6%) y la del medio rural en Sierra (40,8%). En todas las regiones la mayor parte del consumo se localiza en el medio urbano.

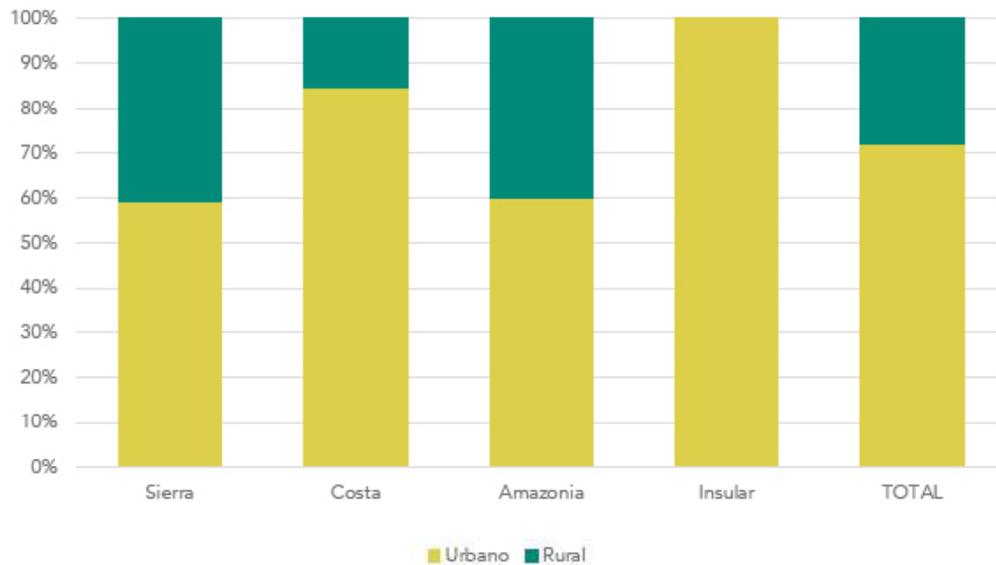
Tabla TIII 4.5. Sector Residencial – Consumo final de energía por región según medio urbano y rural - Año 2021

Regiones	bep			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Sierra	3.663.867	2.528.077	6.191.944	59,2	40,8	100,0
Costa	6.069.893	1.109.123	7.179.015	84,6	15,4	100,0
Amazonia	389.252	257.712	646.964	60,2	39,8	100,0
Insular	37.076		37.076	100,0		100,0
TOTAL	10.160.089	3.894.911	14.055.000	72,3	27,7	100,0

Fuente: elaboración propia.



Gráfico TIII 4.2. Sector Residencial - Participación urbano/rural en el consumo final de energía según región - Año 2021 (%)



Fuente: elaboración propia.

4.2 Consumos específicos por uso y región

Los consumos específicos de energía por uso (bep/hogar) permiten inferir el nivel de satisfacción de las necesidades energéticas de los hogares. Particularmente el consumo de energía útil por hogar y uso es el mejor indicador en este sentido, al tener descontadas las pérdidas en los artefactos de uso final. Si bien es difícil establecer un umbral mínimo de consumo que asegure el cubrimiento de las necesidades básicas y luego una relación calidad de vida - consumo de energía útil, el análisis comparativo entre distintas regiones o estratos permite identificar las desigualdades entre los distintos grupos.

La mayor discrepancia entre la energía final y energía útil se da en la región Amazonia, debido a la mayor participación en su consumo total de las biomásas.

En energía final, el promedio del consumo específico del país es 2,9 bep/hogar. Sólo la región Sierra presenta un valor menor (2,8 bep/hogar). En el caso de la energía útil, el promedio del consumo específico se ubica en 1,3 bep/hogar. Las regiones Sierra e Insular tienen un valor mayor, mientras que Amazonia tiene un valor menor.

Tabla TIII 4.6. Sector Residencial - Consumo final de energía por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar)

Usos	Sierra	Costa	Amazonia	Insular	Total
Iluminación	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cocción	1,7	1,7	2,2	1,8	1,7
Calentamiento de Agua	0,5	0,1	0,3	0,3	0,3
Calefacción	0,0	0,0	0,0		0,0
Conservación Alimentos	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Refrig. y Vent. de Ambientes		0,3	0,0	0,1	0,1
Bombeo de Agua	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Otros Artefactos	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
TOTAL	2,8	2,9	3,2	3,0	2,9

Fuente: elaboración propia.

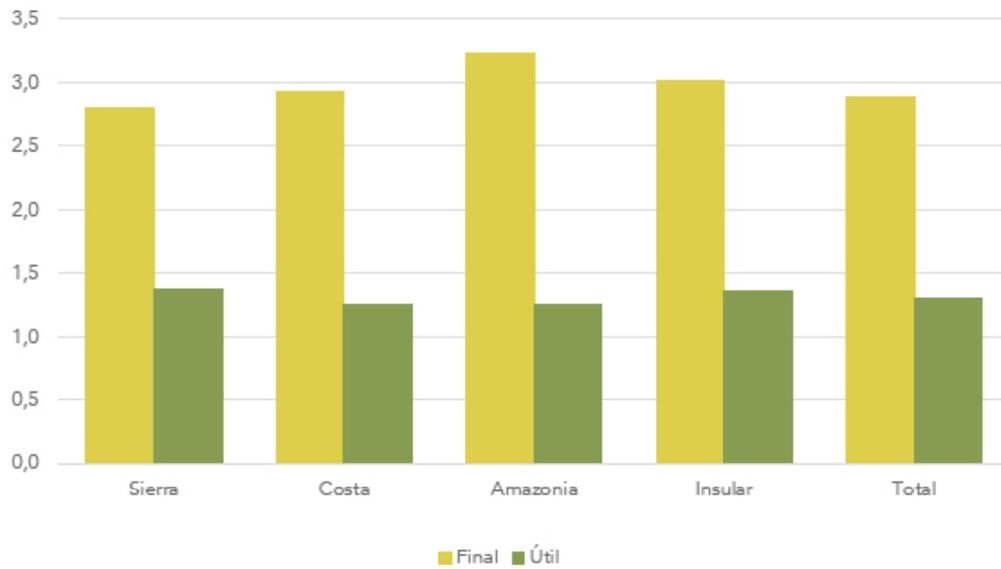
Tabla TIII 4.7. Sector Residencial - Consumo útil de energía por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar)

Usos	Sierra	Costa	Amazonia	Insular	Total
Iluminación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cocción	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
Calentamiento de Agua	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2
Calefacción	0,0	0,0	0,0		0,0
Conservación Alimentos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Refrig. y Vent. de Ambientes		0,1	0,0	0,0	0,0
Bombeo de Agua	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Otros Artefactos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3

Fuente: elaboración propia.



Gráfico TIII 4.3 Sector Residencial – Consumo de energía final y útil por hogar según región – Año 2021 (bep/hogar)



Fuente: elaboración propia.

4.3 Consumo de energía en la región Sierra

4.3.1 Sierra Urbano

El consumo del medio Urbano en la región Sierra (3.664 kbep) representó el 52,9% del consumo final de la región.

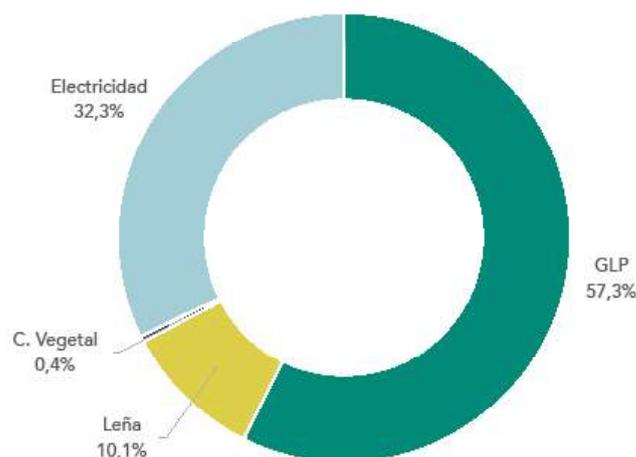
Sólo dos fuentes, gas licuado y electricidad concentran el 89,6% del consumo final total. No se detectó el uso de residuos de biomasa.

Tabla TIII 4.8. Sector Residencial - Sierra Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					139.656	139.656
Cocción	1.646.032	331.569	13.818		42.554	2.033.973
Calentamiento de Agua	441.446	29.387	762		254.913	726.508
Calefacción	2.886	7.344			19	10.249
Conservación Alimentos					416.280	416.280
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	8.604				328.597	337.201
TOTAL	2.098.967	368.300	14.581		1.182.020	3.663.867

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 4.4. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestran las participaciones de las fuentes en el consumo final de cada uso y el total. Se observa la competencia de fuentes en los usos calóricos, cocción, calentamiento de agua y calefacción, donde la electricidad tiene muy baja participación



(a excepción del calentamiento de agua donde ya ha habido una penetración), con el consiguiente potencial para su incremento.

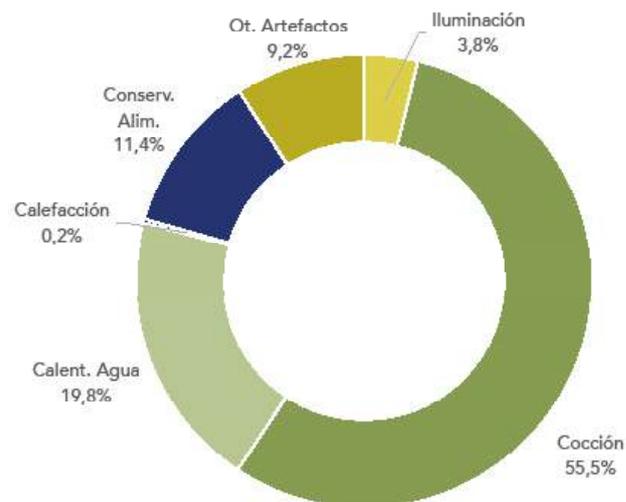
Tabla TIII 4.9. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	80,9	16,3	0,7		2,1	100,0
Calentamiento de Agua	60,8	4,0	0,1		35,1	100,0
Calefacción	28,2	71,7			0,2	100,0
Conservación Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2,6				97,4	100,0
TOTAL	57,3	10,1	0,4		32,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los usos, el mayor es la cocción con el 55,5%, seguido por calentamiento de agua (19,8%) y conservación de alimentos (11,4%). No se detectaron los usos refrigeración y ventilación de ambientes ni bombeo de agua.

Gráfico TIII 4.5. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver a continuación, el principal uso al que se destina el gas licuado es cocción (78,4%), seguido por calentamiento de agua (21%). En el caso de la electricidad, el principal uso es la conservación de alimentos (35,2%), seguido por otros artefactos (27,8%) y calentamiento de agua (21,6%).

Tabla TIII 4.10. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11,8	3,8
Cocción	78,4	90,0	94,8		3,6	55,5
Calentamiento de Agua	21,0	8,0	5,2		21,6	19,8
Calefacción	0,1	2,0			0,0	0,3
Conservacion Alimentos					35,2	11,4
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,4				27,8	9,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra la matriz de consumo de energía útil por fuentes y usos. El consumo útil total fue, en 2021, de 1.869 kbeq. El rendimiento medio de utilización en los hogares urbanos resulta del 51%.

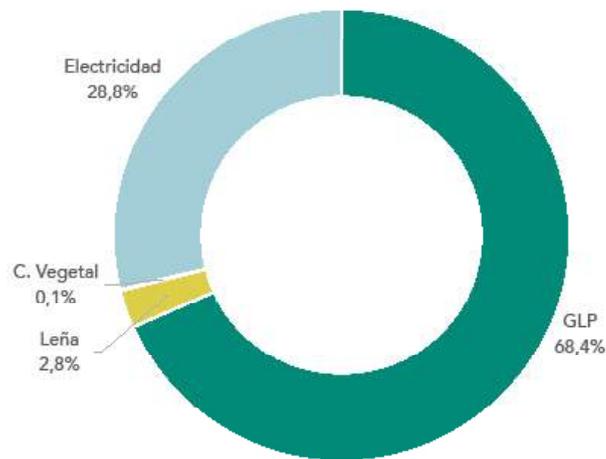
Tabla TIII 4.11. Sector Residencial - Sierra Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					27.295	27.295
Cocción	966.923	46.600	1.184		33.402	1.048.109
Calentamiento de Agua	302.664	3.343	114		221.699	527.820
Calefacción	2.453	1.469			18	3.940
Conservacion Alimentos					88.668	88.668
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	5.498				167.733	173.231
TOTAL	1.277.538	51.413	1.298		538.814	1.869.062

Fuente: elaboración propia.



Gráfico TIII 4.6. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Gas licuado y electricidad aportan el 97,2% del consumo útil de los hogares urbanos de la región Sierra.

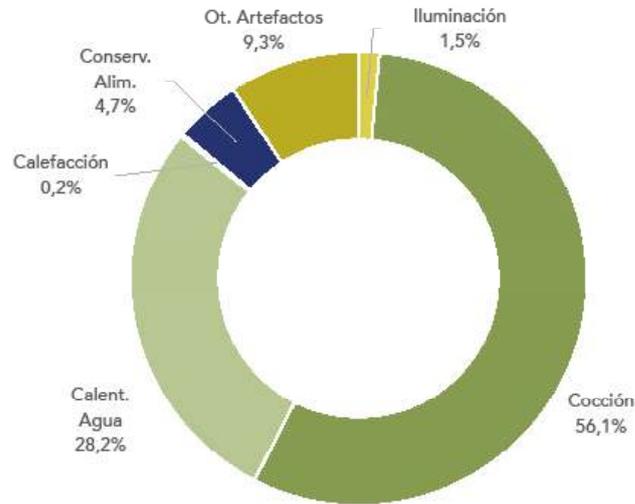
Tabla TIII 4.12. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,3	4,4	0,1		3,2	100,0
Calentamiento de Agua	57,3	0,6	0,0		42,0	100,0
Calefacción	62,3	37,3			0,5	100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	3,2				96,8	100,0
TOTAL	68,4	2,8	0,1		28,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

La cocción y calentamiento de agua aumenta su participación en el consumo útil, pasando a 56,1% y 28,2%, respectivamente.

Gráfico TIII 4.7. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.13. Sector Residencial - Sierra Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,1	1,5
Cocción	75,7	90,6	91,2		6,2	56,1
Calentamiento de Agua	23,7	6,5	8,8		41,1	28,2
Calefacción	0,2	2,9			0,0	0,2
Conservación Alimentos					16,5	4,7
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,4				31,1	9,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Finalmente se presentan los rendimientos de utilización promedio de medio urbano.



Tabla TIII 4.14. Sector Residencial - Sierra Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,5	19,5
Cocción	58,7	14,1	8,6		78,5	51,5
Calentamiento de Agua	68,6	11,4	15,0		87,0	72,7
Calefacción	85,0	20,0			94,9	38,4
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	63,9				51,0	51,4
TOTAL	60,9	14,0	8,9		45,6	51,0

Fuente: elaboración propia.

4.3.2 Sierra Rural

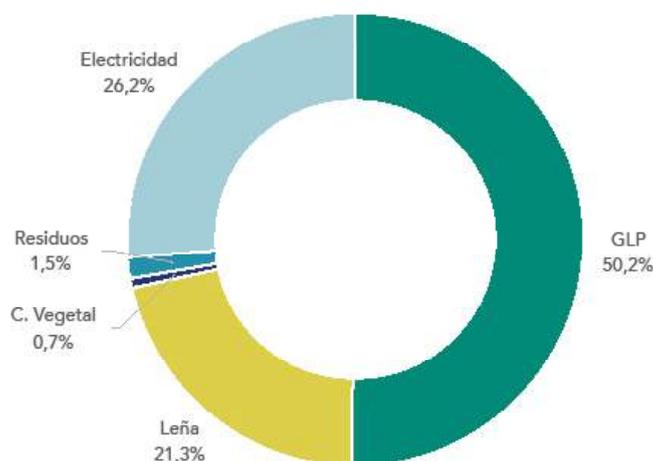
El consumo final de energía del medio Rural de la región Sierra en 2021 fue de 2.528 kbep (40,8% de la región). A diferencia del medio Urbano, se detectó el uso de todas las fuentes utilizadas en el país. Sólo el gas licuado y la electricidad explican el 76,4% del consumo final. El uso de la leña es mayor que el medio urbano, representando el 21,3%.

Tabla TIII 4.15. Sector Residencial - Sierra Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					82.418	82.418
Cocción	1.088.333	476.039	16.630	34.043	11.907	1.626.953
Calentamiento de Agua	178.287	46.602		3.958	162.972	391.819
Calefacción		16.635	434			17.069
Conservacion Alimentos	2.483				251.794	254.277
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					190	190
Otros Artefactos	1.065				154.286	155.351
TOTAL	1.270.169	539.275	17.064	38.001	663.567	2.528.077

Fuente: elaboración propia.

Gráfico TIII 4.8. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Al igual que en el medio Urbano, se observa la competencia de fuentes en los usos calóricos, pero en este caso, la participación de las biomasas, en particular de la leña, es bastante mayor, existiendo un potencial de sustitución por gas licuado y/o electricidad (fuentes más eficientes y de mejor calidad).

Tabla TIII 4.16. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

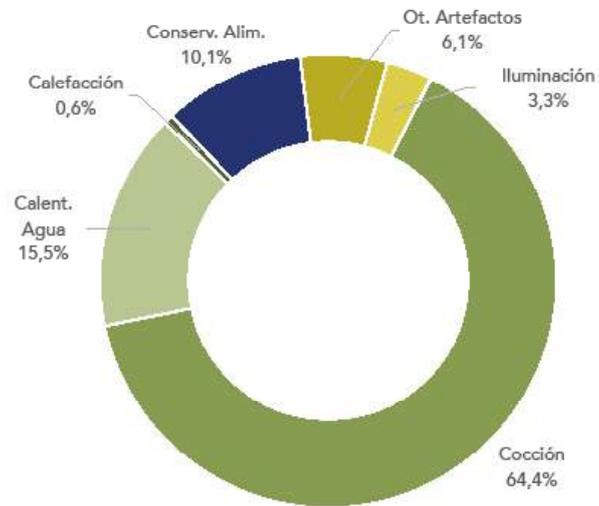
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	66,9	29,3	1,0	2,1	0,7	100,0
Calentamiento de Agua	45,5	11,9		1,0	41,6	100,0
Calefacción		97,5	2,5			100,0
Conservación Alimentos	1,0				99,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	0,7				99,3	100,0
TOTAL	50,2	21,3	0,7	1,5	26,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los usos, el mayor fue la cocción con el 64,4% del consumo final, seguido por el calentamiento de agua (15,5%) y la conservación de alimentos (10,1%). Con respecto al urbano, se observa una menor participación de otros artefactos, calentamiento de agua y conservación de alimentos. El único uso no detectado fue refrigeración y ventilación de ambientes.



Gráfico TIII 4.9. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.17. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,4	3,3
Cocción	85,7	88,3	97,5	89,6	1,8	64,4
Calentamiento de Agua	14,0	8,6		10,4	24,6	15,5
Calefacción		3,1	2,5			0,7
Conservacion Alimentos	0,2				37,9	10,1
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					0,0	0,0
Otros Artefactos	0,1				23,3	6,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil fue de 1.155 kkep, dando un rendimiento promedio de utilización de 45,7%, menor que en el medio rural.

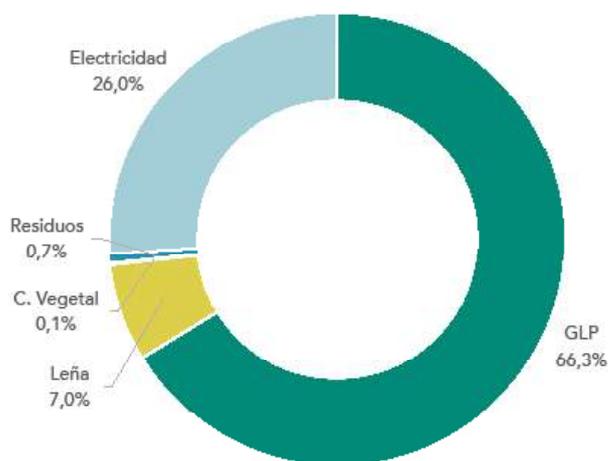
Tabla TIII 4.18. Sector Residencial - Sierra Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					15.106	15.106
Cocción	641.381	69.862	1.437	6.809	9.129	728.618
Calentamiento de Agua	123.277	7.265		792	143.233	274.567
Calefacción		3.234	87			3.321
Conservación Alimentos	199				53.632	53.831
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					133	133
Otros Artefactos	680				79.242	79.923
TOTAL	765.538	80.361	1.524	7.600	300.475	1.155.498

Fuente: elaboración propia.

Aumenta la participación del gas licuado en el consumo útil, en detrimento de las biomásas, representando el 66,3%. Lo sigue la electricidad con el 26%.

Gráfico TIII 4.10. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



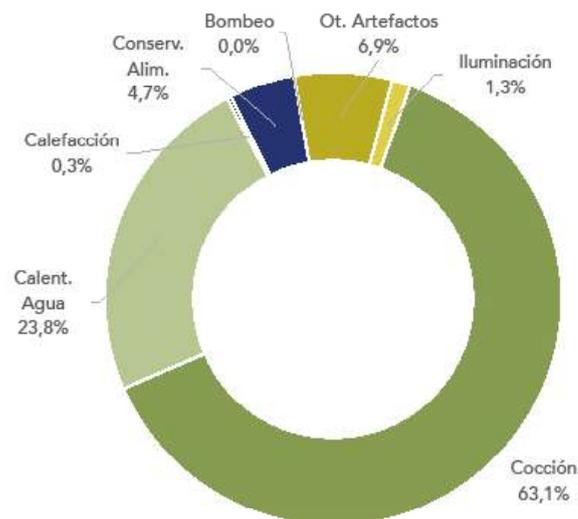
Tabla TIII 4.19. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	88,0	9,6	0,2	0,9	1,3	100,0
Calentamiento de Agua	44,9	2,6		0,3	52,2	100,0
Calefacción		97,4	2,6			100,0
Conservación Alimentos	0,4				99,6	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	0,9				99,1	100,0
TOTAL	66,3	7,0	0,1	0,7	26,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El calentamiento de agua aumenta su participación en energía útil, representando el 23,8% del consumo útil total.

Gráfico TIII 4.11. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.20. Sector Residencial - Sierra Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,0	1,3
Cocción	83,8	86,9	94,3	89,6	3,0	63,1
Calentamiento de Agua	16,1	9,0		10,4	47,7	23,8
Calefacción		4,0	5,7			0,3
Conservacion Alimentos	0,0				17,8	4,7
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					0,0	0,0
Otros Artefactos	0,1				26,4	6,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan los rendimientos de utilización promedios en el medio rural.

Tabla TIII 4.21. Sector Residencial - Sierra Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					18,3	18,3
Cocción	58,9	14,7	8,6	20,0	76,7	44,8
Calentamiento de Agua	69,1	15,6		20,0	87,9	70,1
Calefacción		19,4	20,0			19,5
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	21,2
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				51,4	51,4
TOTAL	60,3	14,9	8,9	20,0	45,3	45,7

Fuente: elaboración propia.



4.4 Consumo de energía en la región Costa

4.4.1 Costa Urbano

El consumo final de energía del sector residencial del medio Urbano de la región Costa fue 6.070 kbep en el año 2021, representando el 84,6% del consumo de la región.

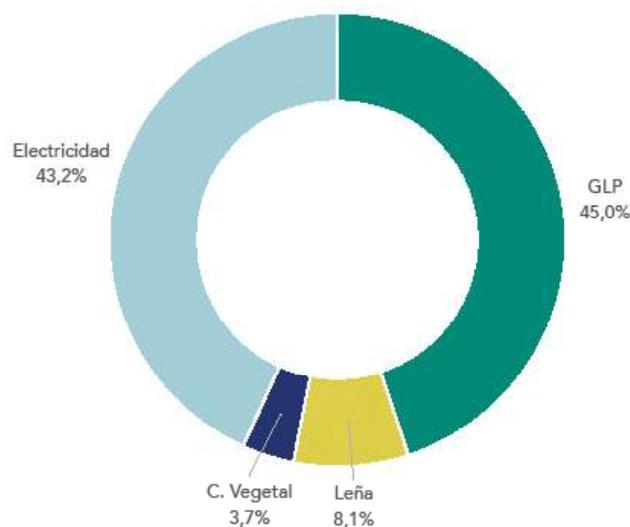
Tabla TIII 4.22. Sector Residencial - Costa Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					191.262	191.262
Cocción	2.578.222	489.960	222.945	824	147.437	3.439.388
Calentamiento de Agua	95.064	2.892			140.865	238.822
Calefacción					479	479
Conservación Alimentos	51.673				878.372	930.045
Refrig. y Vent. de Ambientes					602.968	602.968
Bombeo de Agua					51.230	51.230
Otros Artefactos	4.421				611.279	615.700
TOTAL	2.729.380	492.852	222.945	824	2.623.892	6.069.893

Fuente: elaboración propia.

La fuente más consumida es el gas licuado con el 45%, seguida por la electricidad (43,2%). La participación de las biomásas es marginal.

Gráfico TIII 4.12. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

A excepción de los usos cocción y calentamiento de agua, el resto de los usos utilizan en su totalidad (o casi en conservación de alimentos y otros artefactos) electricidad. En cocción se utilizan todas las fuentes, predominando el gas licuado. En calentamiento de agua, se utiliza en mayor medida la electricidad y el gas licuado y una participación marginal de la leña.

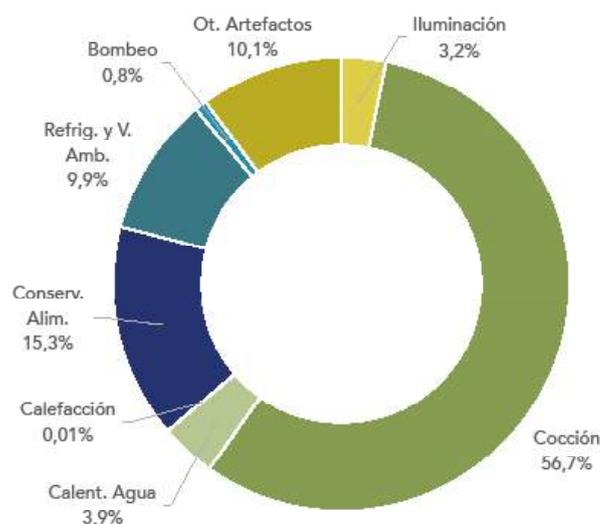
Tabla TIII 4.23. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	75,0	14,2	6,5	0,0	4,3	100,0
Calentamiento de Agua	39,8	1,2			59,0	100,0
Calefacción					100,0	100,0
Conservación Alimentos	5,6				94,4	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	0,7				99,3	100,0
TOTAL	45,0	8,1	3,7	0,0	43,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

El uso con mayor participación es la cocción con el 56,7%, seguido por la conservación de alimentos (15,3%), otros artefactos (10,1%) y refrigeración y ventilación de ambientes (9,9%). El resto de los usos tiene una incidencia mucho menor como puede verse en el siguiente gráfico.

Gráfico TIII 4.13. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



Las biomásas se utilizan en su totalidad (carbón vegetal y residuos) o casi (y leña) en la cocción. La electricidad es la única fuente que se usa en todos los usos.

Tabla TIII 4.24. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					7,3	3,2
Cocción	94,5	99,4	100,0	100,0	5,6	56,7
Calentamiento de Agua	3,5	0,6			5,4	3,9
Calefacción					0,0	0,0
Conservacion Alimentos	1,9				33,5	15,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					23,0	9,9
Bombeo de Agua					2,0	0,8
Otros Artefactos	0,2				23,3	10,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil fue 2.637 kbep, lo que da un rendimiento de utilización promedio de 43,5%.

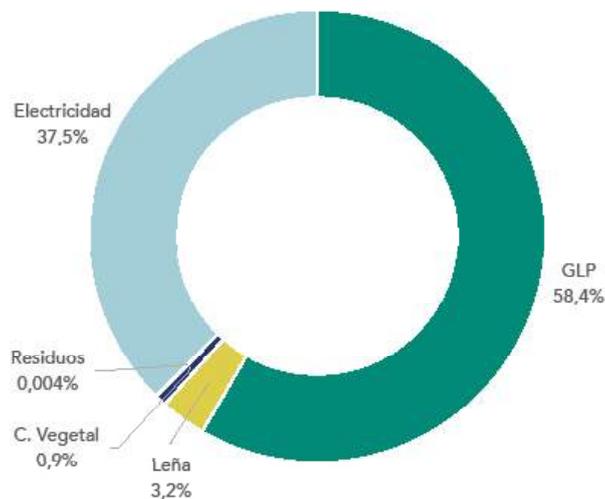
Tabla TIII 4.25. Sector Residencial - Costa Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					38.128	38.128
Cocción	1.474.780	85.326	22.419	96	115.079	1.697.699
Calentamiento de Agua	57.870	289			122.437	180.596
Calefacción					163	163
Conservacion Alimentos	4.134				187.093	191.227
Refrig. y Vent. de Ambientes					210.274	210.274
Bombeo de Agua					35.861	35.861
Otros Artefactos	2.825				280.721	283.546
TOTAL	1.539.608	85.615	22.419	96	989.756	2.637.494

Fuente: elaboración propia.

El gas licuado sigue siendo la fuente con mayor participación en el consumo de energía útil, aportando el 58,4%, seguido por la electricidad con el 37,5%. El resto de las fuentes tienen contribuciones mucho menores.

Gráfico TIII 4.14. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.26. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

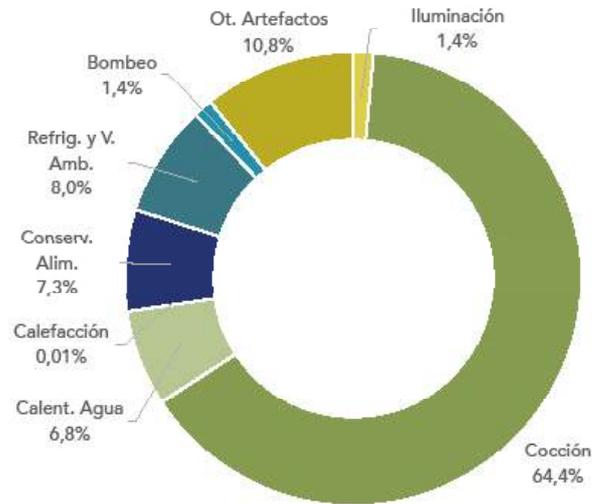
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	86,9	5,0	1,3	0,0	6,8	100,0
Calentamiento de Agua	32,0	0,2			67,8	100,0
Calefacción					100,0	100,0
Conservación Alimentos	2,2				97,8	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,0				99,0	100,0
TOTAL	58,4	3,2	0,9	0,0	37,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

La cocción aumenta su participación, representando el 64,4%. Le sigue ahora otros artefactos (10,8%) y refrigeración y ventilación de ambientes (8%).



Gráfico TIII 4.15. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.27. Sector Residencial - Costa Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					3,9	1,4
Cocción	95,8	99,7	100,0	100,0	11,6	64,4
Calentamiento de Agua	3,8	0,3			12,4	6,8
Calefacción					0,0	0,0
Conservación Alimentos	0,3				18,9	7,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					21,2	8,0
Bombeo de Agua					3,6	1,4
Otros Artefactos	0,2				28,4	10,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestran los rendimientos promedio de utilización.

Tabla TIII 4.28. Sector Residencial - Costa Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,9	19,9
Cocción	57,2	17,4	10,1	11,7	78,1	49,4
Calentamiento de Agua	60,9	10,0			86,9	75,6
Calefacción					34,0	34,0
Conservación Alimentos	8,0				21,3	20,6
Refrig. y Vent. de Ambientes					34,9	34,9
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				45,9	46,1
TOTAL	56,4	17,4	10,1	11,7	37,7	43,5

Fuente: elaboración propia.

4.4.2 Costa Rural

El consumo de energía final del medio rural fue 1.109 kbep, el 15,4% del consumo de la región.

Tabla TIII 4.29. Sector Residencial - Costa Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

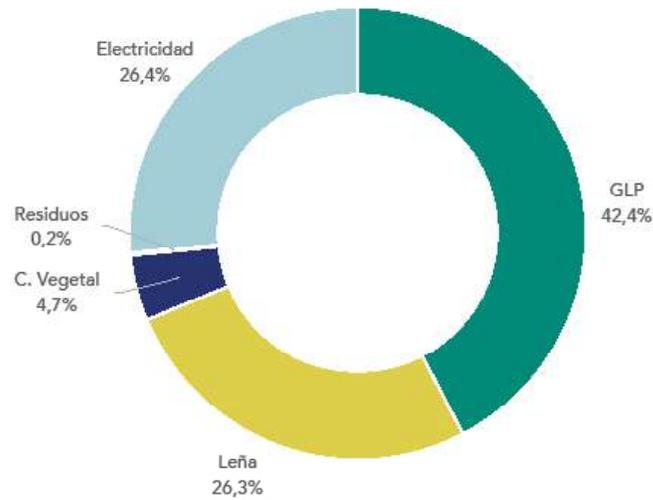
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					32.427	32.427
Cocción	458.006	286.385	50.626	2.347	14.952	812.316
Calentamiento de Agua	6.452	5.783	585		7.684	20.504
Calefacción			705			705
Conservación Alimentos	4.430				130.137	134.567
Refrig. y Vent. de Ambientes					30.275	30.275
Bombeo de Agua					10.592	10.592
Otros Artefactos	955				66.782	67.737
TOTAL	469.842	292.168	51.916	2.347	292.850	1.109.123

Fuente: elaboración propia.

Al igual que el medio Urbano, la fuente más consumida fue el gas licuado con el 42,4%, seguida por la electricidad con el 26,4%. Se destaca la mayor participación de la leña, con el 26,3%.



Gráfico TIII 4.16. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La electricidad se utiliza en todos los usos, a excepción de la calefacción, que usa exclusivamente carbón vegetal. Se observa una mayor participación de las biomásas en los usos cocción y calentamiento de agua, con respecto al medio urbano.

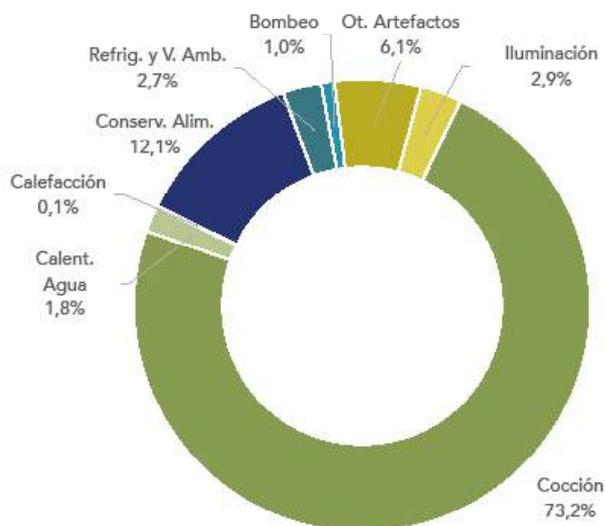
Tabla TIII 4.30. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	56,4	35,3	6,2	0,3	1,8	100,0
Calentamiento de Agua	31,5	28,2	2,9		37,5	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservación Alimentos	3,3				96,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,4				98,6	100,0
TOTAL	42,4	26,3	4,7	0,2	26,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

El uso con mayor participación es la cocción con el 73,2%, seguido por la conservación de alimentos (12,1%) y otros artefactos (6,1%).

Gráfico TIII 4.17. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Al igual que en el medio Urbano, las biomásas se utilizan en su totalidad (residuos) o casi en el uso cocción.

Tabla TIII 4.31. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11,1	2,9
Cocción	97,5	98,0	97,5	100,0	5,1	73,2
Calentamiento de Agua	1,4	2,0	1,1		2,6	1,8
Calefacción			1,4			0,1
Conservacion Alimentos	0,9				44,4	12,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					10,3	2,7
Bombeo de Agua					3,6	1,0
Otros Artefactos	0,2				22,8	6,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil en el medio rural fue 430 kbeq, dando un rendimiento promedio de utilización de 38,7%, mejor que en el medio urbano.



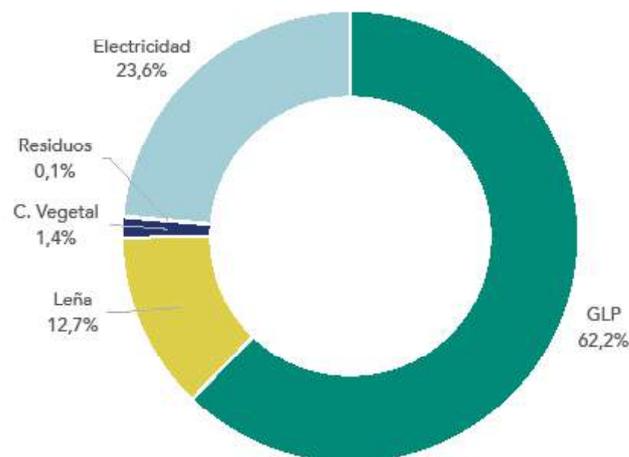
Tabla TIII 4.32. Sector Residencial - Costa Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5.652	5.652
Cocción	262.652	54.121	5.799	352	11.605	334.529
Calentamiento de Agua	3.728	578	88		6.747	11.141
Calefacción			141			141
Conservacion Alimentos	354				27.719	28.074
Refrig. y Vent. de Ambientes					13.088	13.088
Bombeo de Agua					7.414	7.414
Otros Artefactos	610				29.088	29.698
TOTAL	267.345	54.699	6.028	352	101.312	429.736

Fuente: elaboración propia.

El gas licuado aumenta su participación en el consumo de energía útil, significando el 62,2%. La electricidad y la leña en cambio disminuyen su aporte, pasando a 23,6% y 12,7%, respectivamente.

Gráfico TIII 4.18. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

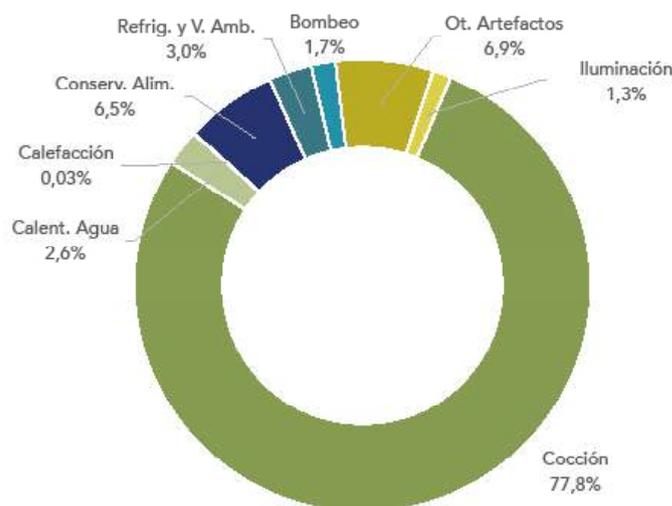
Tabla TIII 4.33. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	78,5	16,2	1,7	0,1	3,5	100,0
Calentamiento de Agua	33,5	5,2	0,8		60,6	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservación Alimentos	1,3				98,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	2,1				97,9	100,0
TOTAL	62,2	12,7	1,4	0,1	23,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

El mayor aporte al consumo de energía útil lo da la cocción con el 77,8%. Lo sigue ahora otros artefactos con el 6,9% y conservación de alimentos con el 6,5%.

Gráfico TIII 4.19. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII 4.34. Sector Residencial - Costa Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,6	1,3
Cocción	98,2	98,9	96,2	100,0	11,5	77,8
Calentamiento de Agua	1,4	1,1	1,5		6,7	2,6
Calefacción			2,3			0,0
Conservacion Alimentos	0,1				27,4	6,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					12,9	3,0
Bombeo de Agua					7,3	1,7
Otros Artefactos	0,2				28,7	6,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan los rendimientos de utilización promedios.

Tabla TIII 4.35. Sector Residencial - Costa Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,4	17,4
Cocción	57,3	18,9	11,5	15,0	77,6	41,2
Calentamiento de Agua	57,8	10,0	15,0		87,8	54,3
Calefacción			20,0			20,0
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					43,2	43,2
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				43,6	43,8
TOTAL	56,9	18,7	11,6	15,0	34,6	38,7

Fuente: elaboración propia.

4.5 Consumo de energía en la región Amazonia

4.5.1 Amazonia Urbano

El consumo de energía final del medio Urbano de la región Amazonia fue 389 kbep, representando el 60,2% del consumo de la región.

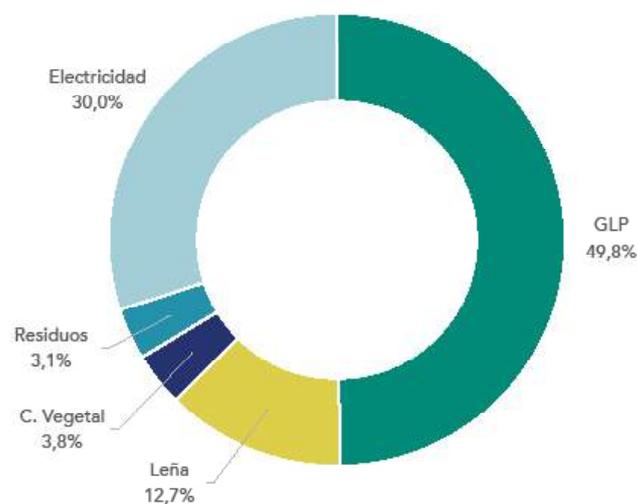
Tabla TIII 4.36. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					15.227	15.227
Cocción	181.109	41.213	14.839	12.492	3.982	253.635
Calentamiento de Agua	9.604	8.365		1.836	16.423	36.228
Calefacción	135					135
Conservación Alimentos	797				52.687	53.484
Refrig. y Vent. de Ambientes					1.340	1.340
Bombeo de Agua					1.192	1.192
Otros Artefactos	2.131				25.880	28.011
TOTAL	193.776	49.578	14.839	14.328	116.730	389.252

Fuente: elaboración propia.

La fuente más consumida es el gas licuado con el 49,8%, seguido por la electricidad (30%) y la leña (12,7%). El consumo de las demás fuentes es menor, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Gráfico TIII 4.20. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



Salvo los usos calóricos, el resto de los usos consumen casi exclusivamente (a excepción de conservación de alimentos y otros artefactos que tienen una pequeña participación de gas licuado) electricidad. Calefacción utiliza solamente gas licuado, mientras que la cocción usa todas las fuentes y el calentamiento de agua todas menos carbón vegetal.

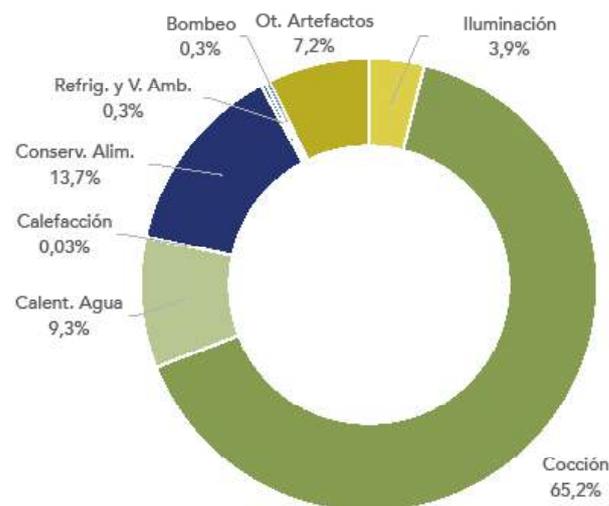
Tabla TIII 4.37. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	71,4	16,2	5,9	4,9	1,6	100,0
Calentamiento de Agua	26,5	23,1		5,1	45,3	100,0
Calefacción	100,0					100,0
Conservación Alimentos	1,5				98,5	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	7,6				92,4	100,0
TOTAL	49,8	12,7	3,8	3,7	30,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El mayor uso es cocción, que representa el 65,2% del consumo final. Le siguen la conservación de alimentos (13,7%), el calentamiento de agua (9,3%) y otros artefactos (7,2%). El resto de las participaciones se pueden ver en el siguiente gráfico.

Gráfico TIII 4.21. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La electricidad se utiliza en todos los usos, salvo calefacción. Las biomásas se usan en cocción y calentamiento de agua, salvo el carbón vegetal que se utiliza solamente en cocción. El gas licuado se usa en su mayoría en cocción, pero también tiene pequeñas participaciones en calentamiento de agua, otros usos, conservación de alimentos y calefacción.

Tabla TIII 4.38. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					13,0	3,9
Cocción	93,5	83,1	100,0	87,2	3,4	65,2
Calentamiento de Agua	5,0	16,9		12,8	14,1	9,3
Calefacción	0,1					0,0
Conservacion Alimentos	0,4				45,1	13,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,1	0,3
Bombeo de Agua					1,0	0,3
Otros Artefactos	1,1				22,2	7,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil fue 164 kbep, dando un rendimiento promedio de utilización de 42%.

Tabla TIII 4.39. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

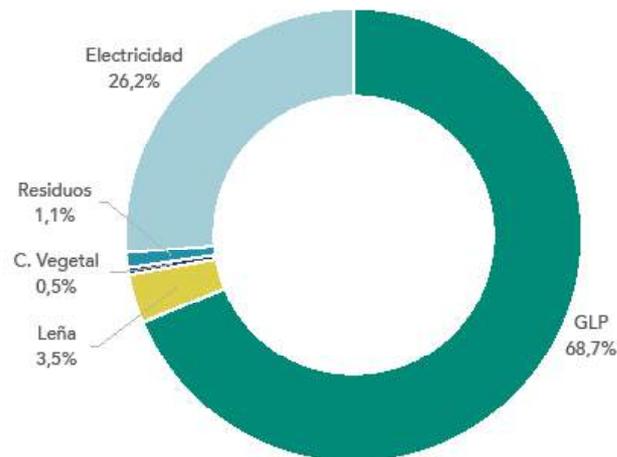
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.303	2.303
Cocción	104.399	4.863	811	1.579	3.094	114.745
Calentamiento de Agua	6.440	837		184	14.419	21.879
Calefacción	77					77
Conservacion Alimentos	64				11.222	11.286
Refrig. y Vent. de Ambientes					484	484
Bombeo de Agua					834	834
Otros Artefactos	1.362				10.523	11.884
TOTAL	112.341	5.700	811	1.762	42.879	163.493

Fuente: elaboración propia.



El gas licuado sigue siendo la fuente más consumida en energía útil, pero aumenta su participación a 68,7%. La electricidad baja a 26,2% y la leña a 3,5%.

Gráfico TIII 4.22. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

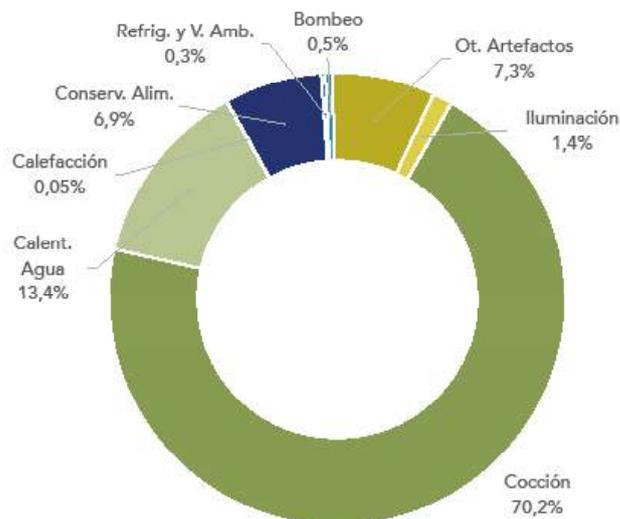
Tabla TIII 4.40. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	91,0	4,2	0,7	1,4	2,7	100,0
Calentamiento de Agua	29,4	3,8		0,8	65,9	100,0
Calefacción	100,0					100,0
Conservación Alimentos	0,6				99,4	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	11,5				88,5	100,0
TOTAL	68,7	3,5	0,5	1,1	26,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

La cocción sigue siendo el uso con mayor participación (70,2%), seguido ahora por el calentamiento de agua (13,4%), otros artefactos (7,3%) y conservación de alimentos (6,9%).

Gráfico TIII 4.23. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.41. Sector Residencial - Amazonia Urbano - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,4	1,4
Cocción	92,9	85,3	100,0	89,6	7,2	70,2
Calentamiento de Agua	5,7	14,7		10,4	33,6	13,4
Calefacción	0,1					0,0
Conservacion Alimentos	0,1				26,2	6,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,1	0,3
Bombeo de Agua					1,9	0,5
Otros Artefactos	1,2				24,5	7,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan los rendimientos promedio de utilización.



Tabla TIII 4.42. Sector Residencial - Amazonia Urbano – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					15,1	15,1
Cocción	57,6	11,8	5,5	12,6	77,7	45,2
Calentamiento de Agua	67,1	10,0		10,0	87,8	60,4
Calefacción	57,0					57,0
Conservación Alimentos	8,0				21,3	21,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				40,7	42,4
TOTAL	58,0	11,5	5,5	12,3	36,7	42,0

Fuente: elaboración propia.

4.5.2 Amazonia Rural

El medio Rural consume 258 kbeq, lo que representa el 39,8% del consumo final de energía de la región Amazonia.

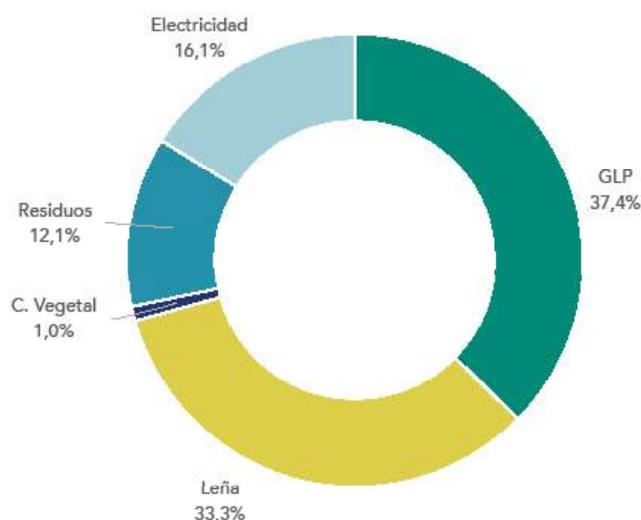
Tabla TIII 4.43. Sector Residencial - Amazonia Rural - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5.239	5.239
Cocción	84.828	80.480	2.593	26.477	341	194.718
Calentamiento de Agua	9.666	5.383		4.803	7.348	27.199
Calefacción	309	47	51		13	419
Conservación Alimentos	930				20.947	21.877
Refrig. y Vent. de Ambientes					974	974
Bombeo de Agua					1.294	1.294
Otros Artefactos	538				5.453	5.991
TOTAL	96.270	85.910	2.643	31.279	41.609	257.712

Fuente: elaboración propia.

Al igual que el medio Urbano, la fuente más consumida es el gas licuado (37,4%), pero le sigue la leña (33,3%) y la electricidad (16,1%). Se destaca la participación de los residuos, 12,1%, bastante mayor que en el medio Urbano.

Gráfico TIII 4.24. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

La electricidad se utiliza en todos los usos, mientras que las biomásas se utilizan en los usos calóricos. El gas licuado, además de los usos calóricos se presenta en otros artefactos y conservación de alimentos.

Tabla TIII 4.44. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

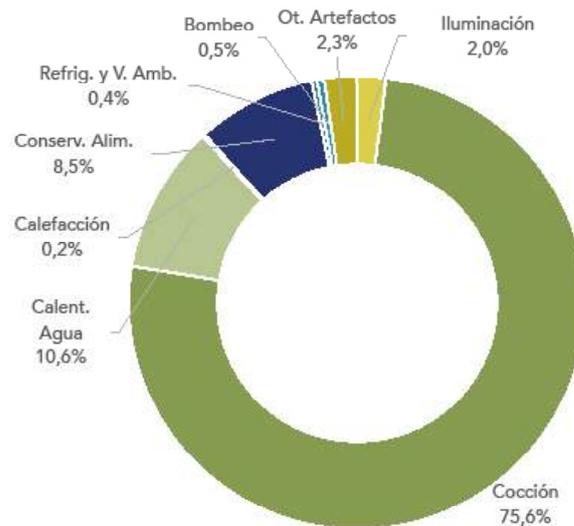
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	43,6	41,3	1,3	13,6	0,2	100,0
Calentamiento de Agua	35,5	19,8		17,7	27,0	100,0
Calefacción	73,7	11,2	12,1		3,1	100,0
Conservación Alimentos	4,3				95,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	9,0				91,0	100,0
TOTAL	37,4	33,3	1,0	12,1	16,1	100,0

Fuente: elaboración propia.



El uso con mayor participación en el consumo de energía final es cocción con el 75,6%. Le sigue calentamiento de agua (10,6%) y conservación de alimentos (8,5%). El resto de los usos tienen aportes menores, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Gráfico TIII 4.25. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.45. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,6	2,0
Cocción	88,1	93,7	98,1	84,6	0,8	75,6
Calentamiento de Agua	10,0	6,3		15,4	17,7	10,6
Calefacción	0,3	0,1	1,9		0,0	0,2
Conservación Alimentos	1,0				50,3	8,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					2,3	0,4
Bombeo de Agua					3,1	0,5
Otros Artefactos	0,6				13,1	2,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil fue 86 kbeq, lo que da un rendimiento promedio de utilización de 33,4%, menor que el medio urbano, debido a la mayor utilización de leña y residuos.

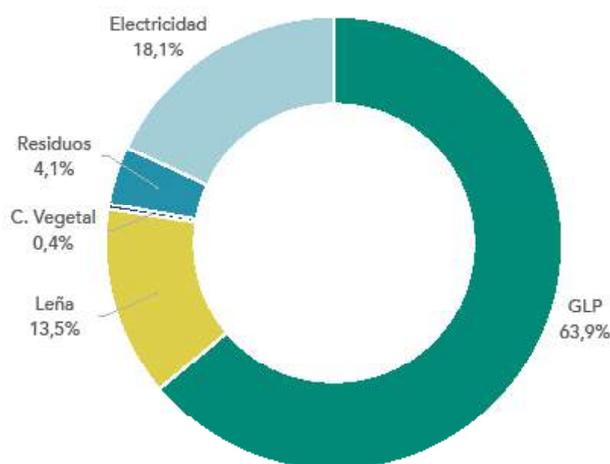
Tabla TIII 4.46. Sector Residencial - Amazonia Rural - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					910	910
Cocción	48.857	11.110	310	3.089	285	63.650
Calentamiento de Agua	5.479	538		480	6.423	12.921
Calefacción	251	9	10		12	283
Conservación Alimentos	74				4.462	4.536
Refrig. y Vent. de Ambientes					322	322
Bombeo de Agua					906	906
Otros Artefactos	343				2.258	2.601
TOTAL	55.005	11.658	320	3.569	15.577	86.130

Fuente: elaboración propia.

La fuente más utilizada en el consumo útil de energía sigue siendo el gas licuado, pero con una participación mayor de 63,9%. Le sigue ahora, la electricidad (18,1%) y leña (13,5%).

Gráfico TIII 4.26. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



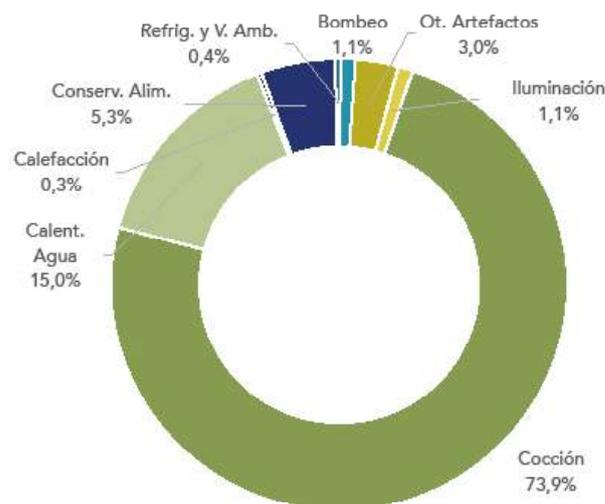
Tabla TIII 4.47. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	76,8	17,5	0,5	4,9	0,4	100,0
Calentamiento de Agua	42,4	4,2		3,7	49,7	100,0
Calefacción	88,8	3,3	3,6		4,3	100,0
Conservación Alimentos	1,6				98,4	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	13,2				86,8	100,0
TOTAL	63,9	13,5	0,4	4,1	18,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los usos, cocción sigue siendo el de mayor participación, pero baja levemente a 73,9%. Le sigue el calentamiento de agua que aumenta su participación a 15% y luego conservación de alimentos con 5,3%.

Gráfico TIII 4.27. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII 4.48. Sector Residencial - Amazonia Rural - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,8	1,1
Cocción	88,8	95,3	96,8	86,5	1,8	73,9
Calentamiento de Agua	10,0	4,6		13,5	41,2	15,0
Calefacción	0,5	0,1	3,2		0,1	0,3
Conservacion Alimentos	0,1				28,6	5,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					2,1	0,4
Bombeo de Agua					5,8	1,1
Otros Artefactos	0,6				14,5	3,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presentan los rendimientos de utilización promedio.

Tabla TIII 4.49. Sector Residencial - Amazonia Rural – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,4	17,4
Cocción	57,6	13,8	12,0	11,7	83,5	32,7
Calentamiento de Agua	56,7	10,0		10,0	87,4	47,5
Calefacción	81,5	20,0	20,0		94,9	67,6
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					33,0	33,0
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				41,4	43,4
TOTAL	57,1	13,6	12,1	11,4	37,4	33,4

Fuente: elaboración propia.



4.6 Consumo de energía en la región Insular

El consumo final de energía de la región Insular fue 37 kbeq.

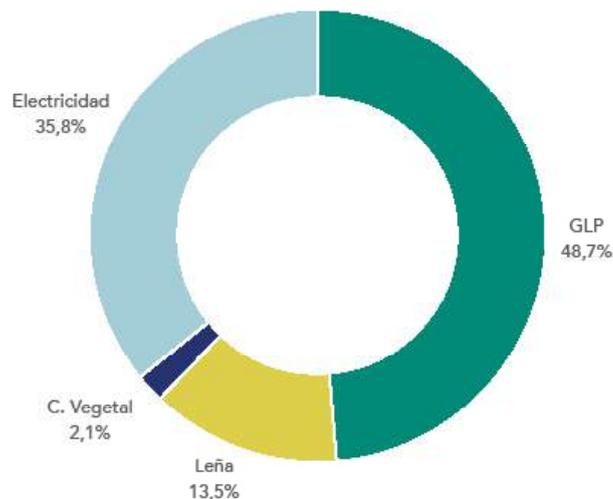
Tabla TIII 4.50. Sector Residencial - Insular - Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (beq)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					1.334	1.334
Cocción	16.458	4.189	766		256	21.668
Calentamiento de Agua	890	809			1.463	3.162
Calefacción						
Conservación Alimentos					5.181	5.181
Refrig. y Vent. de Ambientes					1.411	1.411
Bombeo de Agua					1.235	1.235
Otros Artefactos	693				2.392	3.085
TOTAL	18.041	4.998	766		13.272	37.076

Fuente: elaboración propia.

La fuente más consumida fue el gas licuado con el 48,7% del consumo final, seguida por la electricidad (35,8%) y la leña (13,5%). No se detectó consumo de residuos de biomasa.

Gráfico TIII 4.28. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Salvo los usos calóricos, el resto de los usos utilizan en su totalidad o casi (otros artefactos usan gas licuado también) electricidad.

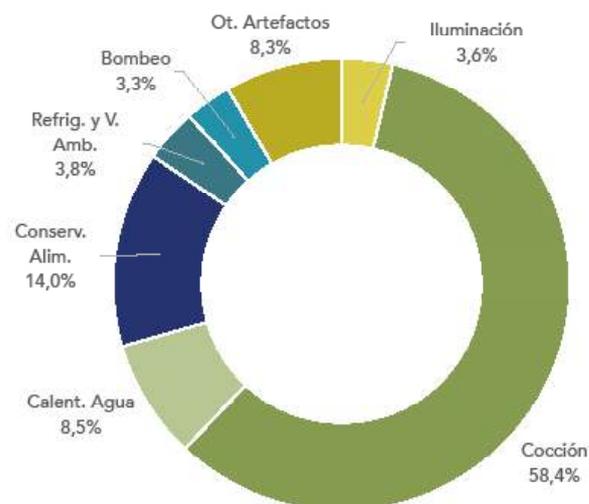
Tabla TIII 4.51. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	76,0	19,3	3,5		1,2	100,0
Calentamiento de Agua	28,2	25,6			46,3	100,0
Calefacción						
Conservación Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	22,5				77,5	100,0
TOTAL	48,7	13,5	2,1		35,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

El mayor uso de la energía final es la cocción con el 58,4%. Lo siguen la conservación de alimentos (14%), calentamiento de agua (8,5%) y otros artefactos (8,3%). No se detectó el uso calefacción.

Gráfico TIII 4.29. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021



Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII 4.52. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10,1	3,6
Cocción	91,2	83,8	100,0		1,9	58,4
Calentamiento de Agua	4,9	16,2			11,0	8,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos					39,0	14,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					10,6	3,8
Bombeo de Agua					9,3	3,3
Otros Artefactos	3,8				18,0	8,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El consumo de energía útil de la región Insular fue 16,7 kbep, lo que da un rendimiento promedio de utilización de 45,1%.

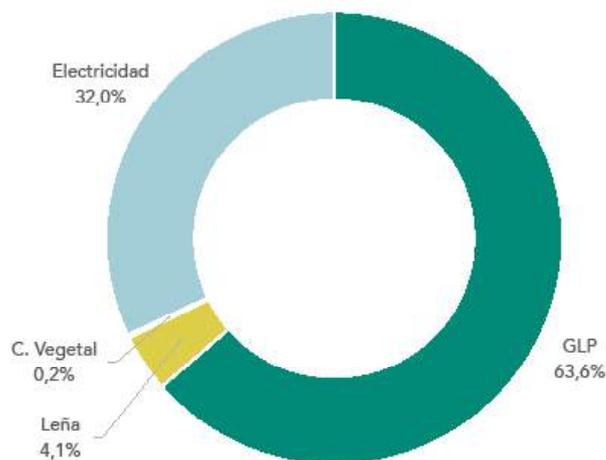
Tabla TIII 4.53. Sector Residencial - Insular - Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					244	244
Cocción	9.562	606	38		187	10.394
Calentamiento de Agua	632	81			1.271	1.983
Calefacción						
Conservacion Alimentos					1.104	1.104
Refrig. y Vent. de Ambientes					613	613
Bombeo de Agua					865	865
Otros Artefactos	443				1.069	1.512
TOTAL	10.636	687	38		5.352	16.714

Fuente: elaboración propia.

Al igual que la energía final, en el consumo de energía útil la fuente con mayor participación es el gas licuado con el 63,6%, seguido por la electricidad (32%) y en mucho menor medida por la leña (4,1%).

Gráfico TIII 4.30. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.54. Sector Residencial - Insular - Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

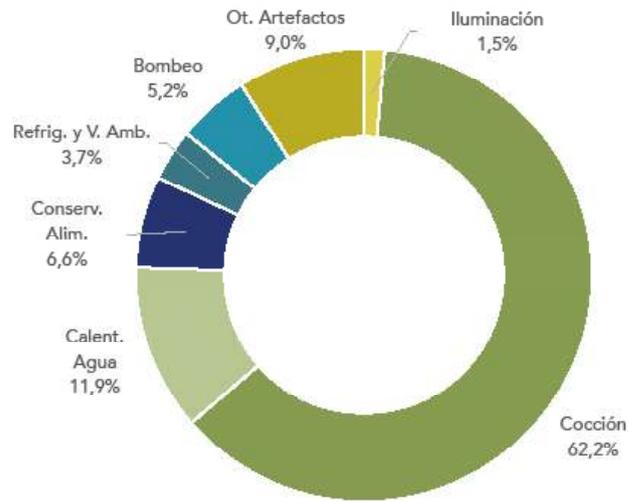
Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,0	5,8	0,4		1,8	100,0
Calentamiento de Agua	31,8	4,1			64,1	100,0
Calefacción						
Conservación Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	29,3				70,7	100,0
TOTAL	63,6	4,1	0,2		32,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

El uso con mayor participación sigue siendo la cocción (62,2%), seguido por el calentamiento de agua (11,9%) y otros artefactos (9%).



Gráfico TIII 4.31. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021



Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 4.55. Sector Residencial - Insular - Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4,5	1,5
Cocción	89,9	88,2	100,0		3,5	62,2
Calentamiento de Agua	5,9	11,8			23,7	11,9
Calefacción						
Conservacion Alimentos					20,6	6,6
Refrig. y Vent. de Ambientes					11,5	3,7
Bombeo de Agua					16,2	5,2
Otros Artefactos	4,2				20,0	9,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



En el siguiente cuadro se presentan los rendimientos de utilización promedio.

Tabla TIII 4.32. Sector Residencial - Insular – Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					18,3	18,3
Cocción	58,1	14,5	5,0		73,3	48,0
Calentamiento de Agua	70,9	10,0			86,9	62,7
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					43,4	43,4
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				44,7	49,0
TOTAL	59,0	13,8	5,0		40,3	45,1

Fuente: elaboración propia.



5. Consumo de energía por nivel socioeconómico

Los consumos de energía por área y estrato socioeconómico es una información necesaria para evaluar los impactos de políticas tarifarias o de abastecimiento en general según los ingresos de la población.

Como se mencionó en el Capítulo 1, para el diseño de la Encuesta no se dispuso de un marco muestral con el ingreso de los hogares, en consecuencia, la estratificación por nivel socioeconómico debió hacerse a posteriori y a partir de los consumos de electricidad, dada la alta correlación entre estos y los ingresos. En la Tabla TIII 1.1 se muestran los rangos de consumos de electricidad considerados para la estratificación en cada región, tanto en el área urbana como en la rural.

En el Anexo 1 se presentan las matrices de consumo de energía final, energía útil y rendimiento de cada uno de los estratos en cada una de las regiones.

5.1 Consumo final por estrato y fuentes

En las dos tablas siguientes se presentan los consumos finales de energía por estrato y fuentes, en valores absolutos (bep) y la estructura de participación (%) de los estratos.

Como se mencionó, en 2021, el 73,9% de los hogares ecuatorianos eran urbanos y el 26,1% rurales. Comparando esto con los consumos de las fuentes, vemos que en el consumo final total y en el gas licuado se mantiene prácticamente esta proporción. Pero no ocurre lo mismo con la electricidad, donde el consumo urbano tiene una participación superior en 7,5 puntos a la estructura poblacional; y lo contrario ocurre con la leña donde la mitad del consumo es rural y la mitad urbano. En carbón vegetal, el 77,9% de su consumo es urbano.

Tabla TIII 5.1. Consumo de energía final según estrato y fuente - Año 2021 (bep)

Estrato	GL	LE	CV	RB	EE	Total
	URBAN					
Altos Ingresos	490.887	28.934	25.602		1.095.509	1.640.932
Medios Ingresos	2.139.883	168.637	74.597	4.370	1.847.238	4.234.725
Bajos Ingresos	2.409.394	718.157	152.931	10.782	993.167	4.284.431
Subtotal	5.040.163	915.728	253.130	15.152	3.935.914	10.160.089
	RURAL					
Altos Ingresos	190.304	38.424	14.152	3.919	280.048	526.848
Medios Ingresos	766.494	251.146	24.185	18.882	464.743	1.525.451
Bajos Ingresos	879.483	627.782	33.286	48.827	253.235	1.842.613
Subtotal	1.836.280	917.353	71.623	71.628	998.027	3.894.911
TOTAL	6.876.444	1.833.081	324.754	86.780	4.933.941	14.055.000

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 5.2. Participación de los estratos en el consumo final por fuentes - Año 2021 (%)

Estrato	GL	LE	CV	RB	EE	Total
	URBANO					
Altos Ingresos	7,1	1,6	7,9		22,2	11,7
Medios Ingresos	31,1	9,2	23,0	5,0	37,4	30,1
Bajos Ingresos	35,0	39,2	47,1	12,4	20,1	30,5
Subtotal	73,3	50,0	77,9	17,5	79,8	72,3
	RURAL					
Altos Ingresos	2,8	2,1	4,4	4,5	5,7	3,7
Medios Ingresos	11,1	13,7	7,4	21,8	9,4	10,9
Bajos Ingresos	12,8	34,2	10,2	56,3	5,1	13,1
Subtotal	26,7	50,0	22,1	82,5	20,2	27,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



5.2 Consumo de energía útil por hogar y uso según estrato

En la siguiente tabla se muestran los consumos de energía útil promedio por hogar para cada estrato de ingresos urbanos y rurales. Este indicador refleja el nivel de satisfacción de las distintas necesidades de las familias relacionadas con la energía y las asimetrías que existen entre los diferentes niveles de ingresos. Si bien aquí se presentan promedios por estrato de ingresos, de la base de datos se pueden obtener los valores para cada hogar individualmente e identificar aquellos que están por debajo de un umbral mínimo (valor a definir) que asegure la satisfacción de sus necesidades básicas.

Tabla TIII 5.3. Consumo de energía útil por hogar según estrato y uso - Año 2021 (bep/hogar-año)

Usos	URBANO			RURAL		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Iluminación	0,033	0,021	0,015	0,027	0,019	0,014
Cocción	0,885	0,826	0,758	0,923	0,864	0,901
Calentamiento de Agua	0,599	0,213	0,116	0,555	0,304	0,116
Calefacción	0,001	0,002	0,001	0,000	0,001	0,005
Conservación Alimentos	0,121	0,093	0,064	0,136	0,075	0,049
Refrig. y Vent. de Ambientes	0,326	0,059	0,005	0,091	0,003	0,000
Bombeo de Agua	0,021	0,017	0,003	0,005	0,010	0,004
Otros Artefactos	0,331	0,170	0,059	0,287	0,110	0,032
TOTAL	2,317	1,401	1,020	2,025	1,386	1,121

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se calcularon los índices de energía útil según estrato y uso tomando el valor de Altos ingresos = 100, en forma independiente para los hogares urbanos y rurales ya que tienen modalidades de vida distintos.

Cada hogar urbano de Bajos ingresos consume, en promedio, el 44% del consumo de los Altos; y si es de Medios ingresos el 60%. El uso menos asimétrico es la cocción (Bajos 86 y Medios 93) debido a que es el consumo más básico para la subsistencia. Conservación de alimentos e iluminación tienen un nivel de asimetría regular y el uso donde hay más diferencias entre los estratos es refrigeración y ventilación de ambientes donde Bajos ingresos consume sólo el 2% de los Altos y los Medios el 18% y en calentamiento de agua, donde Bajos ingresos consume el 19% de los Altos y los Medios el 36%.

Tabla TIII 5.4. Consumo de energía útil por hogar según estrato y uso - Año 2021 (Altos = 100)

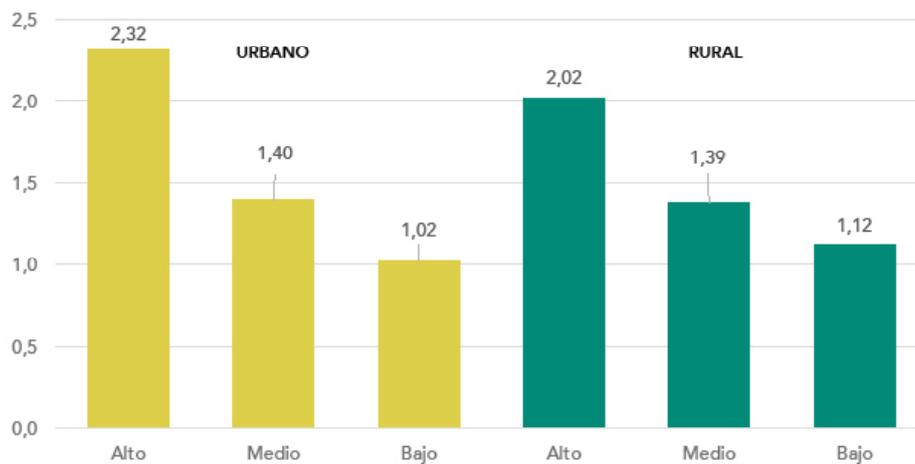
Usos	URBANO			RURAL		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Iluminación	100	64	45	100	69	50
Cocción	100	93	86	100	94	98
Calentamiento de Agua	100	36	19	100	55	21
Calefacción	100	275	115	100	270	1.956
Conservación Alimentos	100	77	53	100	55	36
Refrig. y Vent. de Ambientes	100	18	2	100	3	1
Bombeo de Agua	100	81	13	100	205	84
Otros Artefactos	100	51	18	100	38	11
TOTAL	100	60	44	100	68	55

Fuente: elaboración propia.

En los hogares rurales, el consumo útil promedio de Bajos representa el 55% del consumo de los Altos, y si es de Medios el 68%. El uso menos asimétrico también es la cocción (Bajos 98 y Medios 94). Conservación de alimentos e iluminación tienen menos asimetrías; y en refrigeración y ventilación de ambientes es donde están las mayores brechas.

En el siguiente gráfico se muestra el total del consumo de energía útil promedio por hogar para cada estrato urbano y rural.

Gráfico TIII 5.1. Consumo de energía útil por hogar según estrato - Año 2021 (bep/hogar-año)



Fuente: elaboración propia.



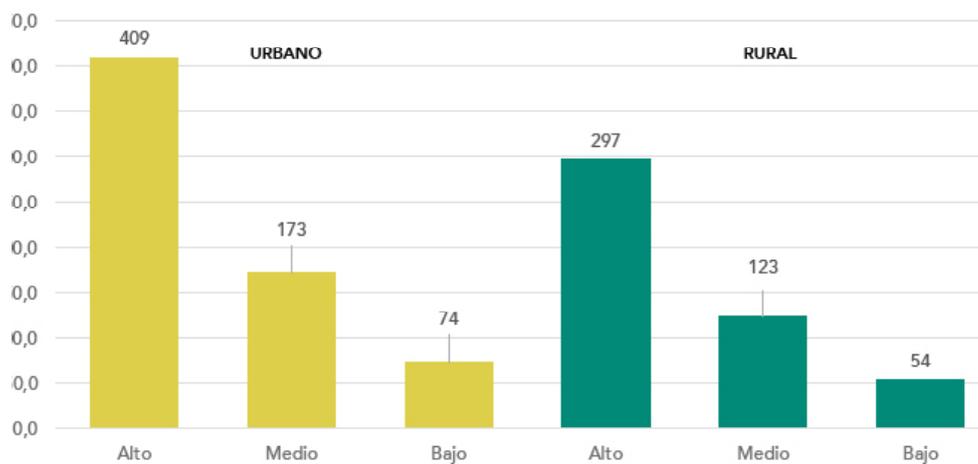
5.3 Consumo final de electricidad por hogar según estrato

Otro indicador de las asimetrías energéticas en los hogares es el consumo de electricidad por hogar según nivel de ingresos.

En los hogares urbanos, los de Altos ingresos consumieron 409 kWh/hogar-mes en promedio durante 2021; los de Medios ingresos 173 kWh/hogar-mes, es decir un 42% de los Altos; mientras que los de Bajos ingresos consumieron 74 kWh/hogar-mes, es decir un 18% del consumo de electricidad de los altos ingresos.

Mientras que los rurales Altos consumieron 297 kWh/hogar-mes; los Medios 123 kWh/hogar-mes, un 41% de los Altos; mientras que los de Bajos ingresos consumieron 54 kWh/hogar-mes, es decir un 18% del consumo de electricidad de los altos ingresos.

Gráfico TIII 5.2. Consumo final de electricidad por hogar según estrato - Año 2021 (kWh/hogar-mes)



Fuente: elaboración propia.

Los consumos de electricidad son más asimétricos entre los estratos comparados con el consumo útil total por hogar, que se mostraron en el apartado anterior. Ello es así porque el consumo en cocción, donde predomina el gas licuado, es mucho más equitativo en su distribución comparado con los usos eléctricos.

6. Consumo final por tipo de artefacto y antigüedad

En este capítulo se presentan los consumos de energía final por uso y tipo de artefacto a nivel nacional. Del programa de procesamiento de la encuesta residencial pueden obtenerse dichos consumos desagregados por medio urbano o rural y por nivel de ingresos, por si se desea realizar un análisis más detallado.

También se presentan los consumos según antigüedad del artefacto en tres rangos: hasta 5 años inclusive, de 6 a 10 años inclusive y de más de 10 años. En el cuestionario se dio la posibilidad de indicar no sabe/no contesta, ya que generalmente en los artefactos de mayor antigüedad no se recuerda el año de compra o no se tiene en claro la antigüedad si el artefacto se recibió o adquirió usado.

La información de los consumos según la antigüedad del artefacto es importante a fin de poder estimar los rendimientos y los potenciales de ahorro de energía en cada uso por el recambio por artefactos nuevos de mayor eficiencia. Para los artefactos que consumen leña, carbón vegetal y residuos de biomasa no se preguntó la antigüedad.

De los 467.564 bep (755 GWh) de energía final consumidos en iluminación, el 62,2% fueron en focos de bajo consumo, el 22,8% en focos LED, un 12,6% en bombillos incandescentes y el resto en fluorescentes y otro tipo.

Si bien ha habido una difusión de las LED, aún queda un potencial importante de sustitución de las restantes lámparas por LED para reducir el consumo final de electricidad en el uso manteniendo la calidad de la iluminación.

*Tabla TIII 6.1. Sector Residencial - Uso: Iluminación
Consumo de energía final por tipo de lámpara - Año 2021 (bep)*

Tipo de lámpara	FTE	Consumo	
Ahorradores	EE	290.828	62,2%
LED	EE	106.522	22,8%
Bombillo incandescente	EE	58.924	12,6%
Fluorescente	EE	6.819	1,5%
Otro tipo	EE	4.471	1,0%
TOTAL		467.564	100,0%

Fuente: elaboración propia.



En la siguiente tabla se muestran los consumos en cocción por tipo de artefacto, fuente energética y antigüedad en aquellos que utilizan gas licuado y electricidad. Como se mencionó, para los artefactos a leña, carbón vegetal y residuos no se preguntó la antigüedad.

Recordamos que cocción es el principal uso de la energía del sector residencial: con 8.387 kbep consumidos en 2021 representó el 59,7% del consumo final total del sector. El principal artefacto en este uso es la cocina (específicamente las hornillas) a gas licuado que consume el 47,1% de ese total; el segundo es el horno integrado a gas licuado con el 16,4% del consumo final total del uso; y, en tercer lugar, aparece la cocineta de gas licuado con el 8,2%.

Es de hacer notar que el horno integrado en la estufa consume mucho menos que las correspondientes hornillas debido a la relativamente baja intensidad de uso del horno por más que esté integrado en un mismo artefacto.

En la última fila de la siguiente tabla se indica el subtotal de los artefactos de cocción que consumen gas licuado y electricidad, para los cuales se preguntó la antigüedad. El 50,8% del consumo se produce en artefactos de 1 a 5 años, el 29,9% se consume con una antigüedad de 6 a 10 años, el 14,6% con una antigüedad mayor a 10 años, y el 4,7% restante no conoce o no contestó la antigüedad de los artefactos eléctricos y a gas.

Tabla TIII 6.2. Sector Residencial - Uso: Cocción
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10	NA/NC		
Cocina	GL	1.964.943	1.192.099	644.901	146.209	3.948.152	47,1%
Horno (integrado)	GL	641.311	447.592	231.977	57.403	1.378.282	16,4%
Cocineta	GL	424.257	164.283	41.313	59.809	689.661	8,2%
Horno	LE	0	0	0	550.033	550.033	6,6%
Fogón	LE	0	0	0	546.878	546.878	6,5%
Cocina a leña	LE				317.120	317.120	3,8%
Parrilla/Barbecue	LE	0	0	0	295.803	295.803	3,5%
Parrilla/Barbecue	CV	0	0	0	163.344	163.344	1,9%
Brasero	CV				158.873	158.873	1,9%
Cocina	EE	31.363	33.359	0	1.296	66.018	0,8%
Inducción	EE	39.746	8.178	0	1.441	49.366	0,6%



Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10	NA/NC		
Parrilla/Grill	GL	13.141	16.390	3.111	1.451	34.093	0,4%
Cocina	RB				34.043	34.043	0,4%
Arrocera	EE	18.814	2.124		1.345	22.283	0,3%
Parrilla	RB	0	0	0	21.991	21.991	0,3%
Microondas	EE	14.725	3.018	682	2.930	21.354	0,3%
Horno (integrado)	EE	8.757	11.479	0	0	20.236	0,2%
Freidora	EE	10.029	822	0	5.021	15.872	0,2%
Olla eléctrica	EE	14.263	1.540	0	0	15.803	0,2%
Fogón	RB	0	0	0	14.162	14.162	0,2%
Horno independiente	EE	5.814	323	0	2	6.138	0,1%
Horno	RB	0	0	0	5.987	5.987	0,1%
Hervidora de agua	EE	4.360	0	0	0	4.360	0,1%
Freidora	GL	2.799	0	0	0	2.799	0,0%
TOTAL		3.194.323	1.881.206	921.983	2.385.141	8.382.653	100,0%
Subtotal artefactos eléctricos y a gas		50,8%	29,9%	14,6%	4,7%	6.293.993	

Fuente: elaboración propia.



Calentamiento de agua representa el 10,3% del consumo de energía final total Residencial. En este uso, el principal artefacto consumidor es la ducha eléctrica (39,2% del consumo en el uso). Le siguen en importancia el consumo con calefón a gas licuado (38,9%) y la cocina a gas licuado (12,4%). El resto de los artefactos tienen una incidencia mucho menor, como puede verse en la siguiente tabla.

En el consumo final según antigüedad del artefacto para aquellos que consumen electricidad o gas licuado, el 58% ocurre en artefactos iguales o menores a 5 años de antigüedad; mientras que el 24,4% entre 6 y 10 años y el 11,8% con antigüedad mayor a 10 años.

*Tabla TIII 6.3. Sector Residencial - Uso: Calentamiento de Agua
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)*

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10	NA/NC		
Ducha eléctrica	EE	401.069	103.589	38.164	23.268	566.090	39,2%
Calefón	GL	254.955	175.432	96.187	35.858	562.432	38,9%
Cocina	GL	104.743	44.538	22.301	7.395	178.977	12,4%
Fogón	LE	0	0	0	53.723	53.723	3,7%
Cocina	LE				30.099	30.099	2,1%
Parrilla	LE	0	0	0	15.399	15.399	1,1%
Cocina	EE	11.110	1.446	0	63	12.619	0,9%
Termostato	EE	632	1.533	0	7.082	9.248	0,6%
Fogón	RB	0	0	0	6.639	6.639	0,5%
Cocina	RB				3.958	3.958	0,3%
Calentador eléctrico	EE	2.512		1.200	0	3.712	0,3%
Brasero	CV				1.347	1.347	0,1%
TOTAL		775.021	326.538	157.852	184.831	1.444.242	100,0%
Subtotal artefactos eléctricos y a gas		58,0%	24,4%	11,8%	5,7%	1.336.103	

Fuente: elaboración propia.

Calefacción aporta sólo el 0,2% del consumo de energía final Residencial. La chimenea a leña es el artefacto más utilizado con el 41,7%, seguido por el fogón a leña (23,3%),

cocina a gas licuado (10,9%) y fogata a leña (9%). En la siguiente tabla se puede ver la participación del resto de los artefactos.

En el consumo final según antigüedad del artefacto para aquellos que consumen electricidad o gas licuado, el 66,8% sucede en artefactos de antigüedad mayor a 10 años, mientras que 12,5% entre 1 a 5 años y el 12,3% entre 5 y 10 años de antigüedad.

Tabla TIII 6.4. Sector Residencial - Uso: Calefacción
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				NA/NC	Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10				
Chimenea	LE					12.124	12.124	41,7%
Fogón	LE	0	0	0		6.782	6.782	23,3%
Cocina	GL	0	319	2.567		270	3.156	10,9%
Fogata	LE	0	0	0		2.604	2.604	9,0%
Cocina a leña	LE	0	0	0		1.588	1.588	5,5%
Brasero	CV					1.189	1.189	4,1%
Parrilla	LE	0	0	0		928	928	3,2%
Aire acondicionado	EE	479				0	479	1,6%
Calefactor	GL		135			39	174	0,6%
Calefactor a resistencia	EE	0	19	0		13	32	0,1%
TOTAL		479	473	2.567		25.537	29.056	100,0%
Subtotal artefactos eléctricos y a gas		12,5%	12,3%	66,8%		8,4%	3.841	

Fuente: elaboración propia.

Conservación de alimentos es el segundo uso en importancia del consumo final, con el 12,9% del total. En la siguiente tabla puede verse que las neveras son los artefactos mayoritariamente usados, cubriendo el 80,1% del consumo final del uso.

En el conjunto de los artefactos en este uso, el 47,2% del consumo corresponde a antigüedades iguales o menores a 5 años, mientras que el rango siguiente de 6 a 10 años consume el 35% de la energía del uso y el 13,8% sucede en artefactos de antigüedad mayor a 10 años.



Tabla TIII 6.5. Sector Residencial - Uso: Conservación de Alimentos
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10	NA/NC		
Nevera	EE	710.604	537.959	204.774	1.567	1.454.904	80,1%
Nevera con freezer	EE	123.631	95.549	34.282	10.449	263.910	14,5%
Nevera	GL	0	0	0	44.419	44.419	2,4%
Minibar	EE	6.011	2.758	11.188	0	19.956	1,1%
Freezer independiente	EE	16.567	62		0	16.629	0,9%
Freezer	GL				15.894	15.894	0,9%
TOTAL		856.812	636.327	250.243	72.328	1.815.711	100,0%
		47,2%	35,0%	13,8%	4,0%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

En refrigeración y ventilación de ambientes, que representa el 4,5% del consumo final total del sector, el principal artefacto es el aire acondicionado split que insume el 76.2% de la electricidad en el uso. Le sigue el ventilador de otros tipos (de pedestal, de mesa o de pared) con el 8,1% del consumo.

Tabla TIII 6.6. Sector Residencial - Uso: Refrigeración y Ventilación de Ambientes
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)				Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10	NA/NC		
Aire acondicionado split	EE	373.623	32.913	40.973	37.893	485.403	76,2%
Ventilador otros tipos	EE	46.963	3.087	389	1.452	51.892	8,1%
Aire acondicionado Inverter	EE	39.408	0	0	9	39.417	6,2%
Ventilador de techo	EE	20.753	10.742	259	0	31.754	5,0%
Aire acondicionado central	EE	7.952	5.743		0	13.695	2,2%
Aire portátil	EE	10.447	0	0	0	10.447	1,6%
Aire acondicionado de ventana	EE	548	3.809	4	0	4.361	0,7%
TOTAL		499.695	56.294	41.625	39.355	636.969	100,0%
		78,4%	8,8%	6,5%	6,2%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

El consumo en bombeo de agua es marginal en Ecuador, sólo 0,5% del consumo final residencial. En las pocas bombas detectadas en la encuesta no se informó la antigüedad.

Tabla TIII 6.7. Sector Residencial - Uso: Bombeo de Agua
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Antigüedad (años)			NA/NC	Total	
		1 a 5	5 a 10	> a 10			
Motor eléctrico	EE				65.732	65.732	100,0%
TOTAL					65.732	65.732	100,0%
		0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: elaboración propia.

En el uso otros artefactos se agrupan los restantes artefactos utilizados en el hogar y que no se remiten a ninguna de las otras categorías de usos. Los mismos responden a las más diversas necesidades de los hogares y la fuente energética utilizada es exclusivamente electricidad, excepto las secadoras de ropa a gas. Este es el cuarto uso en importancia en el sector Residencial con el 8,6% del consumo final total.

En la siguiente tabla se presentan los consumos de energía final de los otros artefactos por tipo. La lavadora de ropa es el principal de estos consumos con el 33,3% del total del uso, luego el televisor plano (15,4%), la plancha de ropa (13,8%) y el computador de escritorio (11,2%). Los restantes artefactos tienen participaciones menores.

Para los otros artefactos no se preguntó por la antigüedad.

Tabla TIII 6.8. Sector Residencial - Uso: Otros Artefactos
Consumo de energía final por tipo de artefacto - Año 2021 (bep)

Artefacto	FTE	Total	
Lavadora de ropa	EE	404.240	33,3%
Televisor plano	EE	187.131	15,4%
Plancha de ropa	EE	167.156	13,8%
Computador de escritorio	EE	135.399	11,2%
Televisor de tubo	EE	58.055	4,8%
Licuadora	EE	41.743	3,4%
Equipo de sonido	EE	37.156	3,1%
Secadora de ropa	EE	34.644	2,9%



Artefacto	FTE	Total	
Cafetera eléctrica	EE	34.477	2,8%
Tostadora	EE	26.407	2,2%
Secador de pelo	EE	25.993	2,1%
Secadora de ropa	GL	18.406	1,5%
Lavadora de platos	EE	8.529	0,7%
Impresora	EE	6.778	0,6%
Waflera	EE	5.271	0,4%
Aspiradora	EE	4.886	0,4%
Batidora	EE	4.418	0,4%
Extractor de aire	EE	4.286	0,4%
Máquina de coser	EE	3.183	0,3%
Compresor	EE	1.923	0,2%
Procesador de alimentos	EE	907	0,1%
Plancha de cabello	EE	736	0,1%
Extractor de jugos	EE	627	0,1%
Taladro eléctrico	EE	470	0,0%
Cortadora de césped	EE	119	0,0%
Amoladora	EE	96	0,0%
Soldadora	EE	38	0,0%
Pulidora	EE	1	0,0%
Sierra	EE	0	0,0%
TOTAL		1.213.074	100,0%

Fuente: elaboración propia.

7. Parque de artefactos y porcentaje de hogares que los disponen

En este capítulo se presenta la cantidad de artefactos según uso, tipo y fuente energética, existentes en el sector Residencial según los resultados de la encuesta realizada. En cada caso, excepto en iluminación, se indica también el porcentaje de hogares que disponen al menos de un artefacto del tipo y fuente sobre el total de hogares de Ecuador. Acá, también, el programa de procesamiento de las encuestas permite obtener la cantidad de artefactos por área y estrato por si se quiere realizar un análisis más detallado.

Conocer el parque de artefactos es necesario para estimar una cantidad potencial de recambio por artefactos de mayor eficiencia.

En 2021 existían en los hogares de Ecuador una cantidad total de 35,8 millones de lámparas, lo que da un promedio de 7,3 lámparas/hogar. Del total, el 61,6% son focos ahorradores y el 34,4% son LED. El 4% restante son bombillos incandescentes, tubos fluorescentes y de otro tipo. Puede decirse que en el país aún queda cierta cantidad de focos a sustituir por focos de mayor eficiencia como se desprende de la siguiente tabla.

Tabla TIII 7.1. Sector Residencial - Uso: Iluminación
Cantidad de lámparas por tipo - Año 2021

Tipo de lámpara	FTE	Unidades	
Ahorradores	EE	22.049.388	61,6%
LED	EE	12.287.863	34,4%
Bombillo incandescente	EE	1.082.719	3,0%
Fluorescente	EE	238.017	0,7%
Otro tipo	EE	110.316	0,3%
TOTAL		35.768.303	100,0%

Fuente: elaboración propia.



En el uso cocción, las cocinas a gas licuado es el artefacto más difundido, con 4,2 millones de artefactos y lo disponen el 85,4% de los hogares (ver la siguiente tabla). En segundo término, los hornos integrados en las cocinas son 3,4 millones de artefactos (70,1% de los hogares lo poseen).

El tercer artefacto en cantidad es la cocineta a gas licuado, son 676 mil artefactos y lo disponen el 13,7% de los hogares.

Luego viene la parrilla a carbón vegetal, con 591 mil unidades y lo utilizan en el 12,1% del total de hogares de Ecuador y a continuación el microondas con 562 mil artefactos en el 11,2% de los hogares.

Tabla TIII 7.2. Sector Residencial - Uso: Cocción
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Cocina	GL	4.201.701	4.155.859	85,4%
Horno (integrado)	GL	3.411.519	3.410.679	70,1%
Cocineta	GL	676.499	666.079	13,7%
Parrilla/Barbecue	CV	591.048	587.584	12,1%
Microondas	EE	561.629	546.737	11,2%
Arrocera	EE	527.718	514.687	10,6%
Brasero	CV	385.327	385.327	7,9%
Inducción	EE	258.470	258.470	5,3%
Fogón	LE	233.040	232.071	4,8%
Cocina	EE	209.208	209.208	4,3%
Parrilla/Grill	GL	181.734	181.734	3,7%
Cocina a leña	LE	173.080	172.469	3,5%
Horno	LE	172.094	172.094	3,5%
Freidora	EE	152.868	152.868	3,1%
Parrilla/Barbecue	LE	152.453	149.543	3,1%
Olla eléctrica	EE	124.976	124.976	2,6%
Horno (integrado)	EE	97.787	97.787	2,0%
Horno independiente	EE	83.168	83.168	1,7%
Cocina	RB	34.166	34.166	0,7%

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Hervidora de agua	EE	24.520	24.520	0,5%
Fogón	RB	21.824	20.602	0,4%
Parrilla	RB	15.594	10.241	0,2%
Horno	RB	4.745	4.745	0,1%
Freidora	GL	3.737	3.737	0,1%

Fuente: elaboración propia.

En calentamiento de agua sanitaria, la ducha eléctrica es el artefacto más utilizado. Los hogares utilizan 1,5 millones de ellas en este uso, que significa que en el 29,4% de los hogares utilizan esta modalidad. Le siguen, en cantidades menores, el calefón a gas licuado con 536 mil unidades y la cocina a gas con 512 mil.

Tabla TIII 7.3. Sector Residencial - Uso: Calentamiento de Agua
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Ducha eléctrica	EE	1.458.468	1.432.687	29,4%
Calefón	GL	535.710	529.491	10,9%
Cocina	GL	511.978	511.367	10,5%
Fogón	LE	61.249	61.249	1,3%
Cocina	EE	46.221	46.221	0,9%
Termostato	EE	35.454	35.454	0,7%
Cocina	LE	35.351	35.351	0,7%
Parrilla	LE	19.361	19.361	0,4%
Calentador eléctrico	EE	12.498	12.498	0,3%
Brasero	CV	12.123	12.123	0,2%
Fogón	RB	8.003	8.003	0,2%
Cocina	RB	3.737	3.737	0,1%

Fuente: elaboración propia.

La cantidad de hogares que tiene artefactos de calefacción es muy pequeña, sólo el 2,9%. Los artefactos más utilizados son el fogón a leña con 29 mil unidades y la chimenea también a leña con 20 mil unidades. El resto de los artefactos tienen participaciones marginales.



Tabla TIII 7.4. Sector Residencial - Uso: Calefacción
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Fogón	LE	29.289	29.289	0,6%
Chimenea	LE	20.186	20.186	0,4%
Fogata	LE	16.629	16.629	0,3%
Cocina	GL	16.110	16.110	0,3%
Cocina a leña	LE	15.499	15.499	0,3%
Parrilla	LE	13.346	13.346	0,3%
Aire acondicionado	EE	13.031	13.031	0,3%
Calefactor a resistencia	EE	9.032	9.032	0,2%
Brasero	CV	8.219	8.219	0,2%
Calefactor	GL	1.342	1.342	0,0%

Fuente: elaboración propia.

El principal artefacto en conservación de alimentos es la nevera: hay 4 millones de artefactos en el 82% de los hogares ecuatorianos. Si a éstas le sumamos las 560 mil neveras con freezer daría aproximadamente que el 93,5% de los hogares tiene artefactos de conservación de alimentos.

Tabla TIII 7.5. Sector Residencial - Uso: Conservación de Alimentos
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Nevera	EE	4.071.878	3.992.504	82,0%
Nevera con freezer	EE	559.867	559.773	11,5%
Nevera	GL	65.199	65.199	1,3%
Minibar	EE	47.909	47.721	1,0%
Freezer	GL	26.062	13.031	0,3%
Freezer independiente	EE	25.397	19.078	0,4%

Fuente: elaboración propia.

El ventilador de otros tipos (incluye de pedestal, de mesa y de pared) es el artefacto más difundido en refrigeración y ventilación de ambientes, existen 994 mil de ellos en el 16,9% de los hogares. Le sigue el aire acondicionado split con 718 mil unidades en el 10,4% de los hogares. Le sigue el ventilador de techo con 330 mil unidades en el 4,8% de los hogares.

Se observa un alto potencial de mercado para los aires acondicionados.

Tabla TIII 7.6. Sector Residencial - Uso: Refrigeración y Ventilación de Ambientes
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Ventilador otros tipos	EE	994.385	823.854	16,9%
Aire acondicionado split	EE	718.061	505.745	10,4%
Ventilador de techo	EE	329.908	231.750	4,8%
Aire acondicionado Inverter	EE	63.796	39.506	0,8%
Aire acondicionado central	EE	30.753	30.659	0,6%
Aire acondicionado de ventana	EE	18.818	18.818	0,4%
Aire portátil	EE	16.353	16.353	0,3%

Fuente: elaboración propia.

Se detectaron muy pocas bombas, que expandidas las muestras da un total de 490 mil equipos en el 9,8% de los hogares.

Tabla TIII 7.7. Sector Residencial - Uso: Bombeo de Agua
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Motor eléctrico	EE	490.079	476.437	9,8%

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el parque total de otros artefactos por tipo. El artefacto más difundido es la licuadora con 4,2 millones de unidades presente en el 86,2% de los hogares.

Se estima que existen en los hogares ecuatorianos 4,1 millones de televisores planos. El 70,8% de los hogares tiene al menos un televisor y dentro de estos hay un promedio de 1,18 televisores planos por hogar.

El tercer artefacto más difundido es la lavadora de ropa, con un total de 3,3 millones de ellas y, por lo tanto, el 67,3% de los hogares disponen lavadora.

Los restantes y variados tipo de artefactos incluidos en este uso tienen menor difusión, como se aprecia en la tabla.



Tabla TIII 7.8. Sector Residencial - Uso: Otros Artefactos
Cantidad de artefactos por tipo - Año 2021

Artefacto	FTE	Unidades	Hogares	% hogares
Licuadaora	EE	4.211.613	4.194.829	86,2%
Televisor plano	EE	4.068.296	3.446.937	70,8%
Lavadora de ropa	EE	3.278.282	3.276.735	67,3%
Plancha de ropa	EE	2.940.306	2.833.188	58,2%
Equipo de sonido	EE	1.693.911	1.693.300	34,8%
Computador de escritorio	EE	1.521.883	1.511.821	31,1%
Televisor de tubo	EE	1.473.625	1.387.436	28,5%
Impresora	EE	1.147.322	1.142.880	23,5%
Tostadora	EE	1.131.013	1.130.809	23,2%
Plancha de cabello	EE	931.327	904.798	18,6%
Batidora	EE	733.898	733.898	15,1%
Secador de pelo	EE	624.803	591.807	12,2%
Máquina de coser	EE	380.253	342.430	7,0%
Waflera	EE	334.196	334.196	6,9%
Cafetera eléctrica	EE	312.985	312.985	6,4%
Secadora de ropa	EE	308.138	308.138	6,3%
Extractor de jugos	EE	294.616	294.616	6,1%
Aspiradora	EE	186.028	186.028	3,8%
Taladro eléctrico	EE	170.580	170.580	3,5%
Extractor de aire	EE	106.619	106.619	2,2%
Procesador de alimentos	EE	86.462	86.462	1,8%
Secadora de ropa	GL	78.757	78.757	1,6%
Lavadora de platos	EE	23.775	23.775	0,5%
Amoladora	EE	15.265	15.265	0,3%
Compresor	EE	14.892	14.892	0,3%
Cortadora de césped	EE	11.005	11.005	0,2%
Pulidora	EE	1.018	1.018	0,0%
Sierra	EE	1.018	1.018	0,0%
Soldadora	EE	373	373	0,0%

Fuente: elaboración propia.



8. Consumo de energía y género

8.1 Introducción

El presente Capítulo tiene como objetivo realizar una primera aproximación al análisis de los consumos energéticos realizados en los hogares de Ecuador desde una perspectiva de género.

La relevancia de la incorporación de dicho enfoque deriva del hecho, reciente e incipientemente advertido, de que las cuestiones ligadas a la energía no son neutrales en términos de género.

Es sabido, que todas las personas necesitan energía para desarrollar las más diversas actividades cotidianas, desde las actividades productivas, pasando por desplazarse, hasta actividades reproductivas como la preparación de alimentos en el ámbito hogareño. En términos cuantitativos y cualitativos estas necesidades varían en función de la actividad que se realice, el contexto y también el género.

Mujeres y hombres desempeñan distintos roles socioculturales, roles que se han ido moldeando históricamente en cada sociedad. Las inequidades que hoy en día se observan en su seno son el resultado de dicho proceso histórico. En el marco de la satisfacción de las necesidades humanas de los hogares y en virtud de la relación entre inequidades de género y la energía, va de suyo que modificaciones vinculadas a la energía no pueden anular estas inequidades. Lo que sí puede hacer la energía es contribuir a atenuarlas en la medida en que, por un lado, las mujeres son quienes dedican la mayor parte del tiempo a realizar las tareas en el hogar mediadas por el consumo de energía y los correspondientes artefactos y, por otro, la calidad de las fuentes energéticas y los artefactos asociados para la satisfacción de las diversas necesidades facilita significativamente la realización de dichas tareas.

En este estudio, nos enfocaremos en aquellos usos de la energía asociados a las tareas que más tiempo demandan a las mujeres: la cocción de alimentos y el calentamiento de agua sanitaria. Los restantes usos -iluminación, conservación de alimentos, refrigeración y ventilación de ambientes, bombeo de agua y otros artefactos-, por una parte, no requieren un tiempo especial de las mujeres para su concesión y, por otra, son cautivos de la electricidad, la fuente de mayor calidad. Si bien estos usos de la electricidad no entran en el presente análisis de género, la disponibilidad y asequibilidad de la electricidad y estos artefactos mejoran considerablemente la calidad de vida en los hogares. Otras tareas realizadas principalmente por las mujeres, como el cuidado de niños, ancianos y enfermos



se ven facilitadas por el uso de dichos artefactos. Dejamos este análisis para estudios posteriores profundizando el análisis de la relación entre energía y género.

En lo que sigue, se analizarán los resultados de la encuesta sobre *Consumo y Usos de la Energía en el sector Residencial* para echar luz sobre algunos aspectos que hacen a los consumos energéticos en Ecuador desde una perspectiva de género.

En primer lugar, se analizará la división sexual del trabajo doméstico, a partir de la observación de las horas promedio dedicadas a tareas del hogar por sexo, mediadas por distintos artefactos energéticos. En segundo lugar, se analizará la Inequidad de Género vinculada con la Energía en los hogares (IGE). Posteriormente, el foco se centrará en la participación de distintas fuentes de energía en los usos de cocción de alimentos y calentamiento de agua, poniendo especial atención al tiempo dedicado por hombres y mujeres a la recolección de leña.

Para finalizar se compartirán conclusiones distinguiendo entre aquellas vinculadas al proceso de recolección de datos y otras que se desprenden del análisis de los datos arrojados por encuesta.

8.2 División sexual del trabajo doméstico mediada por artefactos energéticos en Ecuador

La división sexual del trabajo se relaciona con un proceso no natural, pero sí, naturalizado, de asignación de tareas y responsabilidades diferenciales a hombres y mujeres en el ámbito hogareño, laboral extradomiciliario y de la sociedad en general, de acuerdo a ciertos patrones que se consideran válidos en distintos contextos.

Partiendo de este supuesto, el análisis apuntará a visibilizar los rasgos particulares que adquiere la división sexual del trabajo mediada por artefactos y/o fuentes de energía en contextos urbanos y rurales en las distintas regiones ecuatorianas (Sierra, Costa, Amazonía e Insular) y en distintos estratos sociales.

Según la encuesta sobre *Consumo y Usos de la Energía*, tanto en los sectores urbanos como rurales de todo el país, se observa una marcada asimetría en la distribución de las tareas domésticas mediadas por artefactos consumidores de energía, siendo las mujeres quienes destinan más cantidad de tiempo a las mismas.

Las mujeres de las zonas urbanas de estratos socioeconómicos altos son las que más tiempo dedican a estas tareas, dedicando diariamente casi 4 horas a las mismas, mientras



que las mujeres de los estratos altos rurales dedican algo más que 3 horas y media. El análisis por estratos sociales alto, medio y bajo urbanos no arroja diferencias sustantivas entre ellos, observándose en todos una profunda desigualdad en la distribución de las tareas domésticas entre mujeres y hombres, siendo más asimétrica la distribución de tareas en los estratos más altos.

Así, del tiempo total dedicado a tareas domésticas en los hogares urbanos tales como cocinar, lavar la vajilla, lavar la ropa, limpiar la vivienda y planchar, las mujeres dedican el 93 % en el caso de los estratos altos, el 90% en los estratos medios y 88% en los estratos bajos.

Tanto en los sectores urbanos como en los rurales, es en los estratos bajos donde se registra el menor nivel de desigualdad, variando entre los estratos las actividades donde existe una distribución de tareas menos desigual. Así, en los estratos altos, la tarea de limpieza de la vivienda es la que resulta menos desigual la distribución de carga de tiempo, se trata de la tarea en que el 12% total del tiempo dedicado a la misma es ofrecido por hombres. Esta situación puede obedecer no tanto a que sea una tarea compartida entre convivientes, sino a que se pueda terciarizar y, por ende, las mujeres de estratos altos puedan dedicar menos tiempo del que les insumiría si tuvieran que ocuparse ellas. Esta hipótesis se ve reforzada al analizar el tiempo total destinado a la limpieza de la vivienda, comparando el estrato alto con el medio, ya que las mujeres de estratos medios destinan más tiempo a dicha tarea, siendo que presumiblemente tengan viviendas más pequeñas.

En los estratos medios y bajos por su parte, la actividad en la cual los hombres comparativamente dedican más tiempo es el lavado de vajilla, implicando un 17% y 14 % respectivamente. En el caso de los contextos rurales, la tarea a la que los hombres de sectores altos y bajos le dedican más tiempo comparativamente es la de limpieza de vajilla, siendo en el caso de los sectores medios, la limpieza de la vivienda, la actividad a la que dedican más tiempo, lo que implica una ocupación del 15% del tiempo total que se asigna a dichas tareas.

En todos los estratos y tanto en el ámbito urbano como en el rural, la actividad que mayor tiempo insume (con aproximadamente el 45% del tiempo total destinado a tareas domésticas) y que es mayoritariamente desempeñada por mujeres es cocinar. De la observación del tiempo total destinado a esta actividad, en el estrato alto urbano el 95% es puesto por las mujeres, en los estratos medios urbanos se trata del 90% y en los estratos bajos el 88% del tiempo total.

Al observar al interior de los sectores altos urbanos, y tal como se señalara previamente, se evidencia que del total de tiempo destinado a cocinar, el 95% del tiempo es ofrecido por las mujeres, siendo también las que brindan el 91% del tiempo de lavado de ropa. En el caso del lavado de la vajilla y de la limpieza de la vivienda, las mujeres son las responsables



del 93 y 88% del tiempo total destinado a dichas tareas, siendo el planchado de ropa, la tarea que menos tiempo insume (ya que representa el 3% del total de tiempo destinado a quehaceres domésticos) una tarea desarrollada por las mujeres de manera exclusiva.

En el caso de los sectores medios urbanos, se observa que el 90% del tiempo total de trabajo doméstico mediado por artefactos que requieren de diversas fuentes de energía es dedicado por las mujeres, en contraste con un 10% destinado por hombres.

El 43% de ese tiempo, es ocupado por la tarea de cocinar, seguido por un 23% del tiempo destinado a limpieza de la vivienda, un 17% al lavado de vajilla, un 23% ocupado en limpieza de la vivienda, y un 13% al lavado de ropa. Atendiendo a la distribución de la carga de trabajo doméstico entre hombres y mujeres, se advierte que el 93% del tiempo dedicado al lavado de ropa y el 90% del tiempo destinado a cocinar, son tiempos ocupados de las mujeres; a su vez el 83% del tiempo de lavado de vajilla es puesto por las mujeres como así también el 91% del tiempo de limpieza de la vivienda, siendo el planchado de ropa, una actividad en la cual el 95% del tiempo dedicado a la misma es realizada por mujeres.

En los estratos urbanos socioeconómicamente bajos, también la actividad que más tiempo ocupa es cocinar, siendo el 45% del tiempo total destinado a tareas domésticas. Dentro de ese 45%, el 88% es tiempo dedicado por mujeres. La limpieza de la vivienda concentra el 20% del tiempo total dedicado a tareas domésticas, cubriendo las mujeres el 85% del mismo. El planchado de ropa, que involucra el 4% del tiempo total dedicado a tareas domésticas es en un 100% dedicado por mujeres. El 90% del tiempo dedicado a lavado de ropa, es también tiempo destinado por las mujeres; la limpieza de la vivienda constituye la actividad con menor brecha, pese a tratarse de una distancia altamente significativa ya que el 15% del tiempo total es tiempo dedicado por hombres, en contraste con el 85% puesto por las mujeres. En el ámbito rural, también la tarea a la que más tiempo se dedica en todos los estratos es la de cocinar, existiendo una distribución absolutamente asimétrica, ya que casi el 90% del tiempo destinado a dicha actividad es tiempo dedicado por las mujeres. No se observan diferencias relevantes entre los distintos estratos en el patrón de distribución de ninguna de las tareas, ni tampoco en el tiempo total destinado a los quehaceres domésticos. En todas las tareas analizadas, se observa que el tiempo destinado por las mujeres a los distintos quehaceres domésticos varía entre un 83% y un 93%, lo que pone en evidencia el nivel de asimetría que existe en la división sexual del trabajo doméstico.



Tabla TIII 8.1. Horas promedio diarias dedicadas a las tareas del hogar según sexo y estrato total país

URBANO - ALTOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	02:01	01:54	00:06	48%	95%
Lavado de la ropa	00:27	00:24	00:02	11%	91%
Lavado de la vajilla	00:51	00:48	00:03	20%	93%
Limpieza de la vivienda	00:45	00:40	00:05	18%	88%
Planchado de la ropa	00:08	00:08	00:00	3%	96%
Total	04:14	03:56	00:18	100%	93%
	100%	93%	7%		

URBANO - MEDIOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	01:46	01:35	00:10	43%	90%
Lavado de la ropa	00:32	00:30	00:02	13%	93%
Lavado de la vajilla	00:41	00:34	00:07	17%	83%
Limpieza de la vivienda	00:57	00:52	00:05	23%	91%
Planchado de la ropa	00:09	00:08	00:00	4%	95%
Total	04:07	03:41	00:25	100%	90%
	100%	90%	10%		

URBANO - BAJOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	01:36	01:25	00:11	45%	88%
Lavado de la ropa	00:25	00:22	00:02	12%	90%
Lavado de la vajilla	00:41	00:35	00:05	19%	86%
Limpieza de la vivienda	00:41	00:35	00:06	20%	85%
Planchado de la ropa	00:07	00:07	00:00	4%	100%
Total	03:31	03:06	00:25	100%	88%
	100%	88%	12%		



RURAL - ALTOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	01:41	01:29	00:12	41%	88%
Lavado de la ropa	00:32	00:30	00:02	13%	93%
Lavado de la vajilla	00:51	00:43	00:08	21%	83%
Limpieza de la vivienda	00:49	00:44	00:05	20%	89%
Planchado de la ropa	00:09	00:08	00:00	4%	92%
Total	04:04	03:35	00:29	100%	88%
	100%	88%	12%		

RURAL - MEDIOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	01:51	01:39	00:11	44%	89%
Lavado de la ropa	00:33	00:29	00:03	13%	89%
Lavado de la vajilla	00:53	00:47	00:05	21%	89%
Limpieza de la vivienda	00:48	00:40	00:07	19%	85%
Planchado de la ropa	00:09	00:07	00:01	4%	86%
Total	04:15	03:45	00:30	100%	88%
	100%	88%	12%		

RURAL - BAJOS					
Tarea	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	Tarea	Mujeres
Cocinar	01:43	01:31	00:11	40%	89%
Lavado de la ropa	00:36	00:30	00:05	14%	84%
Lavado de la vajilla	00:59	00:50	00:08	23%	85%
Limpieza de la vivienda	00:52	00:44	00:07	20%	85%
Planchado de la ropa	00:05	00:04	00:00	2%	93%
Total	04:16	03:41	00:34	100%	86%
	100%	86%	14%		

Fuente: elaboración propia.

Tal como puede advertirse en la tabla precedente, en los sectores rurales la distribución de tareas domésticas mantiene la brecha de género, aunque es menor que en los sectores urbanos. En los estratos rurales altos, de la carga total de tiempo destinado a tareas domésticas, un 88% del tiempo es dedicado por mujeres, frente a un 12% de los hombres.



En la misma línea observada en el ámbito urbano, la tarea de cocinar es la que más tiempo demanda, concentrando el 41% del tiempo de trabajo doméstico total. El lavado de vajilla insume el 21% de ese tiempo, ocupándose las mujeres del 83% del tiempo total que insume dicha actividad. La limpieza de la vivienda, que implica un 20% del tiempo destinado a tareas domésticas es asumida casi en un 90% por las mujeres. Finalmente, el planchado resulta una actividad desempeñada en un 92% por las mujeres en los estratos altos. En cuanto al lavado de ropa, las mujeres son quienes destinan el 93% del tiempo dedicado a esa actividad. Tal como observamos en los otros estratos, el lavado de vajilla es la actividad menos desigual, ya que las mujeres dedican el 83% del tiempo total insumida por la misma, en contraste con el 17% dedicado por hombres, resultando así la menor brecha observada.

En el caso de los sectores medios rurales, también la actividad que más tiempo insume es la cocina (44% del tiempo total), dedicando las mujeres casi un 90% de ese tiempo. La limpieza de la vivienda en este caso, que insume menos de la mitad del tiempo dedicado a cocinar, es la actividad menos asimétricamente asumida, ya que los hombres se ocupan del 15% del tiempo total dedicado a la misma.

Por su parte, en los estratos bajos rurales, la actividad que mayor brecha registra es el planchado, tratándose también de la actividad que menos tiempo insume, ya que implica un 2% del tiempo total dedicado a tareas domésticas.

El análisis por regiones, indica que los mayores niveles de desigualdad en la distribución del tiempo destinado a tareas domésticas se observan en los estratos altos de los contextos urbanos. En la región costera, tanto en ámbitos urbanos como rurales se advierten semejanzas en los patrones de distribución de las tareas domésticas entre hombres y mujeres en los estratos altos y medios, habiendo diferencias que se expresan en menores niveles de desigualdad en la distribución de la carga de tiempo dedicado a estas actividades en los estratos bajos de ambos contextos. Tanto en la región serrana, como en la Amazonía y en la región insular, se evidencian mayores niveles de asimetría en la distribución de las tareas y tiempo asignado a cada una de ellas entre hombres y mujeres en los estratos altos, con lo cual, el clivaje de nivel socioeconómico pareciera tener más peso que la distinción urbano-rural a la hora de evaluar la división sexual del trabajo doméstico en Ecuador.

8.3 Inequidad de género relacionada con la energía

Analizando al interior de los hogares y habiendo identificado la presencia de inequidad de género relacionada con la energía (IGE) cuando las horas dedicadas por las mujeres a la realización de las tareas domésticas son mayores que las de los hombres, se observa que tanto en los sectores urbanos como en los rurales en promedio, se registra un 76%



de hogares con IGE. Al profundizar en el análisis por estrato, se pone en evidencia que, en el ámbito urbano, en los estratos altos se registra mayor cantidad de hogares con IGE, alcanzando el 89% de los mismos, contrastando con un 68% de IGE en los hogares de los sectores bajos urbanos y 80% en los sectores medios urbanos.

En las zonas rurales, la mayor presencia de hogares con IGE se registra también en los estratos altos, alcanzando un 92%, por oposición a los bajos, donde la inequidad de género relacionada con la energía alcanza al 77% de los hogares.

Tabla TIII 8.2. Hogares con inequidad de género relacionada con la energía (IGE) total país

Estrato	Hogares con IGE (n°)	Total de Hogares (n°)	IGE/Total
URBANO			
Altos	321.483	359.850	89%
Medios	1.150.267	1.439.400	80%
Bajos	1.229.480	1.799.250	68%
Subtotal	2.701.230	3.598.500	75%
RURAL			
Altos	116.252	126.827	92%
Medios	404.727	507.310	80%
Bajos	490.887	634.137	77%
Subtotal	1.011.866	1.268.275	80%
TOTAL	3.713.096	4.866.775	76%

Nota: se considera hogares con IGE cuando las horas dedicadas por las mujeres son mayores a las de los hombres.

Fuente: elaboración propia.

Al observar las diferencias entre regiones, se advierte que la región insular es la región con menos IGE, ya que la misma alcanza al 64% de los hogares, siendo en el estrato bajo donde se registra menos inequidad (en el 55% de los hogares).

Por su parte, en la Sierra, en particular en el estrato rural alto, en el 94% de los hogares se registra IGE. En la Sierra y en la Costa, en los contextos urbanos, los estratos bajos son los que registran menores niveles de IGE. En el caso de la Amazonía, el menor nivel de inequidad de género vinculada a la energía se da en el estrato alto, si bien



es mayoritario ya que comprende a un 67% de los hogares, sin embargo, tiene una diferencia de 15 puntos respecto de los niveles de inequidad presentes en los estratos medios que asciende al 82% de los hogares.

8.4 Fuentes energéticas utilizadas en los usos cocción y calentamiento de agua

La calidad de las fuentes energéticas y los artefactos asociados inciden directamente en la reducción de las asimetrías de género. Esto se manifiesta más intensamente en los usos calóricos de la energía: cocción y calentamiento de agua.

El análisis de la participación de las distintas fuentes de energía en el uso para cocción no arroja diferencias sustantivas entre los ámbitos urbano y rural, siendo predominante el uso de GLP para la cocción de alimentos, ya que su participación en este uso es de más del 70% en ambos contextos. En las zonas urbanas, la leña tiene una participación en el uso del 15% en los distintos estratos, acentuándose su participación en los estratos bajos, donde se registra una participación del 22,7% que resulta menor en los estratos medios y altos, ya que desciende a 7,5% y 4,7% respectivamente.

Profundizando al interior de los estratos altos urbanos, se observa también una participación en el uso cocción del 13,9% de la energía eléctrica, siendo la participación de la leña y el carbón vegetal de menos de 5 puntos porcentuales respectivamente. En los sectores medios, predomina el GLP en el uso cocción, con una participación cercana al 85%, reduciéndose la participación de la energía eléctrica en este uso a un 4,4% y ascendiendo a un 7,5% el uso de leña. En los estratos urbanos bajos, la participación del GLP en el uso cocción es similar a la de los estratos altos, existiendo una marcada diferencia en el uso de leña, que en este estrato asciende al 22,7% de participación, agregándose un 5,1% de participación del carbón vegetal para la cocción de alimentos.

En el ámbito rural, también es mayoritaria la participación del GLP en el uso cocción, ya que involucra más del 60% contemplando los distintos estratos. En los estratos bajos, dicha participación alcanza al 55,2%, que se complementa con un 39,3% de participación de la leña y un 2,2 %% de carbón vegetal, observándose una participación de 3,1 % de residuos para el uso cocción de alimentos. En los estratos medios rurales, la participación del GLP sigue siendo muy significativa, con casi un 70% frente a casi un 25% de participación de la leña, 2,5% del carbón vegetal, un 1,6% de participación en el uso cocción de la energía eléctrica y un 1,5 % de residuos.

En los estratos altos de contextos rurales, la participación del GLP en el uso cocción



sigue siendo preponderante con el 73%. Por su parte, la participación de la leña en el uso mencionado es de un 15,2%, mientras que la participación del carbón vegetal es de aproximadamente un 6%, la de la energía eléctrica 4,6% y la de los residuos 1,2%.

Tabla TIII 8.3. Participación de las fuentes en el uso cocción total país

Estrato	GLP	LE	CV	RB	EE	Total
URBANO						
Altos	76,9	4,7	4,6	0,0	13,9	100,0
Medios	84,6	7,5	3,4	0,2	4,4	100,0
Bajos	71,3	22,7	5,1	0,3	0,6	100,0
Subtotal	76,9	15,1	4,4	0,2	3,4	100,0
RURAL						
Altos	73,0	15,2	6,1	1,2	4,6	100,0
Medios	69,5	24,9	2,5	1,5	1,6	100,0
Bajos	55,2	39,3	2,2	3,1	0,1	100,0
Subtotal	61,9	32,0	2,7	2,4	1,0	100,0
TOTAL	72,2	20,4	3,8	0,9	2,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

Puede apreciarse en la tabla precedente que los hogares rurales de estratos bajos tienen un uso muy superior de leña en cocción en relación con los urbanos y en relación con los otros dos estratos de contextos rurales; y dentro de cada área, los estratos bajos consumen más leña. Si bien en todas las regiones la participación del GLP en el uso cocción es preponderante ya que supera el 70% tanto en la zona serrana, como costera e insular y Amazonía urbana, se observa una marcada diferencia en la región de la Amazonía rural, en la cual la participación del GLP en este uso, es del 43,6 % en promedio, siendo aún menor en el estrato bajo de la zona rural, donde la participación en dicho uso alcanza el 35,2%. En consonancia, se produce un aumento de la participación de la leña destinada a la cocción de alimentos, que asciende casi al 50% en los estratos bajos de contextos rurales de la región de la Amazonía.

Cabe destacar que en el uso calentamiento de agua no inciden tanto los aspectos culturales o los hábitos como en la cocción. El agua caliente sanitaria no varía en sus cualidades como producto, sea producida por GLP, electricidad o leña. Acá, marcadamente, la diferencia entre las fuentes está dada por la facilidad de su manejo y la economía de tiempo. Es decir, la calidad de la fuente, y con ello la disminución de las asimetrías de género, es muy superior en la electricidad respecto al GLP, y de estas dos en relación con la leña.



Respecto de las fuentes para calentamiento de agua se observa que en el ámbito urbano la energía eléctrica tiene una participación apenas superior al 40%, que se encuentra estratificada socioeconómicamente. Así, en los estratos altos urbanos, la participación casi alcanza el 80%, descendiendo en los estratos medios al 41,9%; no alcanzado el 12% de participación en el estrato bajo. Respecto de este último, la mayor participación, con el 76,5% se da con el uso de GLP; teniendo la leña una participación en el calentamiento de agua del 11,4% y de un 0,2% del carbón vegetal y de los residuos, para dicho uso.

Una vez más, las diferencias significativas se observan entre los distintos estratos, así en el caso de los hogares urbanos se advierte cómo a medida que el nivel socioeconómico es más bajo aumenta significativamente el consumo de leña y disminuye el de electricidad.

Esta situación se reitera en los contextos rurales, en los cuales, la mayor participación en el uso calentamiento de agua en el estrato alto se registra en la energía eléctrica, con el 73,5%, una participación muy menor del GLP con el 22%, siendo de 3,2% la participación de la leña en este uso. En el caso del estrato medio, la participación en este mismo uso de la energía eléctrica es de casi el 44%, mientras que la de GLP se aproxima al 47%, siendo minoritaria la participación de la leña, con 7 puntos porcentuales y un 2,1% de participación de residuos en el uso. Finalmente, en el estrato rural bajo, la participación en el uso calentamiento de agua mayor es la del GLP con casi el 54%, seguida por un 29,1% de participación de la leña y un 14,4% de la energía eléctrica para el mencionado. Por su parte, la participación del carbón vegetal y distintos residuos alcanza el 2,7%.

El análisis al interior de las distintas regiones permite realizar otro tipo de interpretaciones. Así, en la región de la Sierra, se observa una brecha entre estrato alto y medio y entre medio y bajo, tanto en contextos urbanos como rurales que supera los 30 puntos porcentuales entre uno y otro sector en la participación en el uso calentamiento de agua de la energía eléctrica. En la región costera, en el área urbana la brecha se hace más amplia aún entre el estrato medio, en el que la participación de la energía eléctrica en este uso es del 58,7 % y el 1,6% que se registra en el estrato bajo. En el contexto rural, la distancia entre estrato alto y medio, de la participación en el uso de la EE es de 20 puntos porcentuales, habiendo entre el estrato medio y bajo, una distancia de 30 puntos porcentuales, siendo la participación en este estrato de la energía eléctrica para calentamiento de agua del 3,2%.

En la región de la Amazonía, la participación de la energía eléctrica en el uso calentamiento de agua, también se encuentra estratificada, existiendo una distancia de 33 puntos porcentuales entre el estrato alto urbano y el medio urbano y de 29,5 puntos entre el estrato medio y el bajo, en el cual, la participación en el uso calentamiento de agua es del 9,7%, siendo predominante con un 65,8% la participación de la leña para el calentamiento de agua. En el ámbito rural de esta región, no se observa una distancia marcada entre las participaciones de la energía eléctrica entre los estratos alto y medio, pero sí, entre el estrato medio y bajo, en el cual, se registra una participación en el uso de calentamiento



de agua de menos de 2%, existiendo una brecha respecto del estrato medio de 37 puntos porcentuales. En el estrato bajo rural de la Amazonía, la participación de los residuos en el calentamiento de agua asciende al 32%, siendo la participación del GLP y de la leña, de 50,2% y 16,1% respectivamente.

Finalmente, en la región insular predomina la energía eléctrica en el uso calentamiento de agua, tanto en el estrato alto como en el medio, mientras que en el estrato bajo, la participación mayoritaria, con el 74,5% en este uso es de la leña. (ver Anexo 1)

Tabla TIII 8.4. Participación de las fuentes en el uso calentamiento de agua total país

Estrato	GLP	LE	CV	RB	EE	Total
URBANO						
Altos	21,6	0,6	0,0	0,0	77,9	100,0
Medios	57,4	0,4	0,0	0,2	41,9	100,0
Bajos	76,5	11,4	0,2	0,2	11,6	100,0
Subtotal	54,4	4,1	0,1	0,2	41,2	100,0
RURAL						
Altos	22,0	3,2	0,0	1,4	73,5	100,0
Medios	47,2	7,0	0,0	2,1	43,7	100,0
Bajos	53,8	29,1	0,4	2,3	14,4	100,0
Subtotal	44,2	13,1	0,1	2,0	40,5	100,0
TOTAL	51,3	6,9	0,1	0,7	41,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Al observar el tiempo dedicado a la recolección de leña en promedio general del país, se advierte que en las zonas urbanas, los hombres destinan más tiempo que las mujeres a dicha actividad, existiendo diferencias al interior de los estratos. Así, en el caso del estrato alto urbano, la dedicación es prácticamente nula, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres en la asignación de tiempo a esta tarea.⁴ En el estrato medio, el tiempo dedicado por los hombres diariamente, triplica al de las mujeres y en los estratos bajos, si bien es mayor el tiempo destinado por los hombres, estimado en 11 minutos diarios, no varía significativamente con el tiempo destinado por las mujeres que es de 9 minutos.

⁴ Cabe mencionar que probablemente el dato obtenido refleje el tiempo de gestión de la leña, el acarreo en el ámbito hogareño de leña comprada y no, la recolección peridomiliaria o en zonas cercanas a la vivienda.



En la zona rural, en el estrato alto, las mujeres cargan con todo el peso de la tarea de recolección de leña. En el estrato medio rural, los hombres destinan más del doble de tiempo que las mujeres y en el caso del estrato bajo, más que triplican el tiempo destinado a dicha tarea diariamente respecto de las mujeres, siendo en promedio de 18 minutos diarios.

El análisis entre regiones arroja diferencias interesantes. Así, en la zona Sierra, en los estratos bajos, se trata de una actividad sumamente feminizada, a la que las mujeres dedican 18 minutos diarios que contrasta con los 2 minutos dedicados por los hombres. En los estratos medios urbanos, la dedicación de tiempo es mucho menor, habiendo una diferencia de dos minutos entre mujeres y hombres que no resulta significativa en el marco de una tarea que en promedio en total insume 10 minutos diarios. En el caso de los sectores altos urbanos de la Sierra, se trata de una tarea que insume menos de 5 minutos diarios y es realizada exclusivamente por hombres. Aquí también, probablemente la respuesta dada en la encuesta haya tenido que ver con la gestión domiciliaria de la leña y no con el acto de recolectar.

En la región de la Costa, en las zonas urbanas, la recolección de leña es una tarea realizada mayoritariamente por hombres, no habiendo diferencias marcadas entre el estrato medio y el bajo, pero sí respecto del alto, donde no aparece registro de la actividad. A diferencia del contexto rural, donde la recolección de leña en el estrato alto es una actividad exclusivamente realizada por mujeres, mientras que en el estrato medio y bajo, se trata de una práctica realizada mayormente por hombres, siendo en el primer caso, que más que triplican el tiempo destinado por las mujeres y en el segundo, una actividad realizada casi de manera exclusiva por hombres.

La distribución del trabajo de recolección de leña entre hombres y mujeres adquiere otra configuración en la Amazonía, en las zonas urbanas, en el estrato alto no existe registro de la actividad, en los sectores medios en promedio los hombres destinan 12 minutos diarios, sin haber evidencias de que las mujeres dediquen tiempo a esta tarea y en el caso del estrato bajo, se invierte la relación, aumentando la cantidad de tiempo destinado a esta actividad y siendo una actividad realizada casi de manera exclusiva por mujeres. Esta distribución en cierta medida se mantiene en el ámbito rural, donde en el estrato alto, la asignación de tiempo es de 6 minutos en promedio para los hombres y 3 para las mujeres, invirtiéndose y aumentando la cantidad de tiempo que destinan mujeres y hombres en los estratos medio y bajo. En el primer caso, las mujeres dedican en promedio 12 minutos diarios y los hombres 3, y en el segundo, la dedicación de tiempo asciende a casi media hora diaria, siendo la de los hombres en promedio de un cuarto de hora.



Tabla TIII 8.5. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo total país

Estrato	MUJERES	HOMBRES
URBANO		
Altos	00:00	00:01
Medios	00:04	00:13
Bajos	00:09	00:11
RURAL		
Altos	00:13	00:00
Medios	00:06	00:14
Bajos	00:05	00:18

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 8.5a. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Sierra

Estrato	MUJERES	HOMBRES
URBANO		
Altos	00:00	00:04
Medios	00:06	00:04
Bajos	00:18	00:02
RURAL		
Altos	00:17	00:00
Medios	00:06	00:10
Bajos	00:06	00:17

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII 8.5b. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Costa

Estrato	MUJERES	HOMBRES
URBANO		
Altos	00:00	00:00
Medios	00:03	00:20
Bajos	00:04	00:18
RURAL		
Altos	00:09	00:00
Medios	00:07	00:26
Bajos	00:01	00:22

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII 8.5c. Horas promedio diarias dedicadas a la recolección de leña según sexo región Amazonia

Estrato	MUJERES	HOMBRES
URBANO		
Altos	00:00	00:00
Medios	00:00	00:12
Bajos	00:16	00:02
RURAL		
Altos	00:03	00:06
Medios	00:12	00:03
Bajos	00:26	00:16

Fuente: elaboración propia.

8.5 Conclusiones

El análisis realizado ofrece una serie de conclusiones que para su exposición se organizarán en dos grupos. Las primeras se vinculan al proceso de producción de datos y las segundas a los datos que arrojó la encuesta.

En primer lugar, se destaca la necesidad de poner en valor la recolección de datos desagregados por sexo, ya que los mismos resultan indispensables para el diseño de políticas energéticas que tengan como horizonte la igualdad de género; sin análisis que evidencien las diferencias en los usos, que a su vez están vinculados a roles construidos y aprehendidos en distintos contextos, es imposible visibilizar las necesidades energéticas diferenciales de mujeres y hombres.

Algunos aspectos de la encuesta como la recolección de leña, merecerían ser profundizados, ya que la pregunta se acotó al tiempo diario dedicado a dicha actividad y no brindó elementos como para conocer por ejemplo, distancia desde el lugar de recolección de la leña al domicilio, forma de acarreo o traslado de la misma, entre otras. En virtud de ello, consideramos que en algunas ocasiones las respuestas ofrecieron información confusa, que puede tener que ver con el tiempo dedicado a la gestión de la leña en el domicilio, y no a la práctica de recolección que requiere otro tipo de esfuerzos.

Para profundizar de cara a futuros estudios, sería importante conocer la configuración de los hogares, si esta distribución tan desigual de la cantidad de horas dedicadas a las tareas domésticas varía y de qué modos en hogares biparentales, monoparentales con



jefatura femenina o masculina, biparentales sin hijos y en familias compuestas o extensas. Observar la distribución de tareas en función de géneros y entre las generaciones, también permitiría observar continuidades y transformaciones en la reproducción de los roles de género incorporados en el proceso de socialización.

Respecto de los datos arrojados por la encuesta se observa una asimetría profunda en el tiempo dedicado a los quehaceres domésticos mediado por artefactos energéticos que pone en evidencia la brecha de género, un hiato que manifiesta distancias respecto a oportunidades, acceso y uso de distintos recursos que brindan bienestar y habilitan al mismo tiempo el desarrollo humano.

En este marco, la tarea de cocinar, actividad reproductiva por excelencia, aparece como la actividad que demanda más tiempo en todos los estratos y tanto en ámbitos rurales como urbanos, ocupando casi la mitad del tiempo total dedicado a tareas domésticas. Según el análisis realizado las mujeres dedican entre 3 horas y media y 4 horas y media, según el estrato socioeconómico a la realización de las tareas del hogar en las cuales la calidad de las fuentes energéticas y los artefactos asociados pueden reducir significativamente las asimetrías de género.

Asimismo, los mayores niveles de desigualdad en la distribución del tiempo destinado a tareas domésticas se observan en los estratos altos de los contextos urbanos. En la región costera, tanto en ámbitos urbanos como rurales se advierten semejanzas en los patrones de distribución de las tareas domésticas entre hombres y mujeres en los estratos altos y medios, habiendo diferencias que se expresan en menores niveles de desigualdad en la distribución de la carga de tiempo dedicado a estas actividades en los estratos bajos de ambos contextos. Por su parte, en la región insular, en la región serrana y en la Amazonía, se evidencian mayores niveles de asimetría en la distribución de las tareas y tiempo asignado a cada una de ellas entre hombres y mujeres en los estratos altos, con lo cual, el clivaje de nivel socioeconómico pareciera tener más peso que la distinción urbano-rural a la hora de evaluar la división sexual del trabajo doméstico.

Los sectores socioeconómicamente más desaventajados aún teniendo una proporción significativamente mayor de fuentes de menor calidad en el consumo final de energía resultan menos desiguales en la distribución de tiempo dedicado a tareas domésticas relacionadas directamente con el consumo de energía. Esta situación puede estar vinculada tanto con la configuración de los hogares en sí misma o bien a la distribución de tareas al interior de los mismos. En virtud de que la encuesta no relevó información sobre la conformación de los hogares, no se pueden hacer afirmaciones taxativas al respecto.

Según se deriva de la interpretación de los datos provistos por la encuesta, los hogares de los estratos bajos, y especialmente aquellos de ámbitos rurales tienen un uso superior



de leña en cocción en relación con los urbanos; y dentro de cada área, los estratos bajos son los que consumen más leña, lo cual redundará en mayor tiempo de exposición a la contaminación y por ende en afecciones de salud de distinta índole que afectan especialmente a mujeres y niños que son quienes están más tiempo expuestos.

Vinculando la inequidad de género en las tareas del hogar con la calidad de las fuentes energéticas, se desprende que toda política de mejora en el acceso a fuentes y artefactos de calidad contribuye a mejorar su calidad de vida y también a reducir significativamente las inequidades de género asociadas a la distribución del trabajo doméstico

En cuanto a las fuentes utilizadas para el calentamiento de agua, las diferencias significativas se observan al interior de los distintos estratos, así en el caso de los hogares urbanos se advierte cómo a medida que el nivel socioeconómico es más bajo aumenta el consumo de leña y disminuye el de electricidad.

Contrastando con las tareas domésticas que requieren de distintas fuentes de energía, y en las que se observó una distribución absolutamente desigual con sobrecarga para las mujeres, la recolección de leña constituye una actividad que también resulta asimétrica, aunque la misma varía entre regiones. Al observar el tiempo dedicado a la recolección de leña en promedio general de Ecuador, se advierte que en las zonas urbanas, los hombres destinan más tiempo que las mujeres a dicha actividad, existiendo diferencias al interior de los estratos. Así, en el caso del estrato alto urbano, la dedicación es prácticamente nula, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres en la asignación de tiempo a esta tarea.

Tal como se mencionara previamente la variación en el tiempo destinado a la recolección de leña, se vincula con la participación en el uso calefacción y cocción de alimentos que tiene la leña en los distintos estratos y contextos, de ahí que el análisis entre regiones, permita otras lecturas e interpretaciones. En la Sierra en los estratos bajos, se trata de una actividad sumamente feminizada, a la que las mujeres dedican 18 minutos diarios que contrasta con los 2 minutos dedicados por los hombres, mientras que en los estratos medios urbanos, la dedicación de tiempo es mucho menor y no existe prácticamente diferencia entre la asignación de tiempo entre hombres y mujeres. Por su parte, en los sectores altos urbanos de la Sierra, se trata de una tarea realizada exclusivamente por hombres.

En zona costera, en las áreas urbanas, la recolección de leña es una tarea realizada mayoritariamente por hombres, no habiendo diferencias entre el estrato medio y el bajo, pero sí respecto del alto, donde no aparece registro de la actividad. En el contexto rural, la recolección de leña en el estrato alto es una actividad exclusivamente realizada por mujeres, mientras que en el estrato medio y bajo, se trata de una práctica realizada mayormente por hombres.



La distribución del tiempo de recolección de leña entre hombres y mujeres adquiere otra fisonomía en la Amazonía: en las zonas urbanas, en el estrato alto no existe registro de la actividad, en los sectores medios es una actividad realizada por hombres y en el estrato bajo, aumenta la cantidad de tiempo destinado a esta actividad y se constituye en una actividad realizada casi de manera exclusiva por mujeres. Esta distribución en cierta medida se mantiene en el ámbito rural, donde aumenta la cantidad de tiempo que destinan mujeres y hombres a medida que baja su posición en la escala social.

Anexo TIII 1. Matrices de consumo de energía final, energía útil y rendimientos por región, área y estrato

Tabla TIII A1.1. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					22.984	22.984
Cocción	150.692	26.182	3.079		23.878	203.831
Calentamiento de Agua	17.479	1.487			103.200	122.166
Calefacción		1.175				1.175
Conservacion Alimentos					62.471	62.471
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					85.606	85.606
TOTAL	168.170	28.845	3.079		298.140	498.234

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.2. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	73,9	12,8	1,5		11,7	100,0
Calentamiento de Agua	14,3	1,2			84,5	100,0
Calefacción		100,0				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	33,8	5,8	0,6		59,8	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.3. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					7,7	4,6
Cocción	89,6	90,8	100,0		8,0	40,9
Calentamiento de Agua	10,4	5,2			34,6	24,5
Calefacción		4,1				0,2
Conservacion Alimentos					21,0	12,5
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					28,7	17,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.4. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4.666	4.666
Cocción	89.141	2.750	462		18.765	111.117
Calentamiento de Agua	11.143	149			89.635	100.927
Calefacción		235				235
Conservacion Alimentos					13.306	13.306
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					45.057	45.057
TOTAL	100.283	3.134	462		171.430	275.309

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.5. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	80,2	2,5	0,4		16,9	100,0
Calentamiento de Agua	11,0	0,1			88,8	100,0
Calefacción		100,0				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	36,4	1,1	0,2		62,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.6. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2,7	1,7
Cocción	88,9	87,8	100,0		10,9	40,4
Calentamiento de Agua	11,1	4,7			52,3	36,7
Calefacción		7,5				0,1
Conservacion Alimentos					7,8	4,8
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					26,3	16,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.7. Sector Residencial Sierra - Urbano - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					20,3	20,3
Cocción	59,2	10,5	15,0		78,6	54,5
Calentamiento de Agua	63,7	10,0			86,9	82,6
Calefacción		20,0				20,0
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					52,6	52,6
TOTAL	59,6	10,9	15,0		57,5	55,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.8. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					59.498	59.498
Cocción	693.786	88.532	8.052		14.197	804.568
Calentamiento de Agua	195.054				114.569	309.623
Calefacción	2.567	837				3.404
Conservacion Alimentos					206.284	206.284
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	4.177				165.008	169.185
TOTAL	895.584	89.370	8.052		559.556	1.552.562

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.9. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	86,2	11,0	1,0		1,8	100,0
Calentamiento de Agua	63,0				37,0	100,0
Calefacción	75,4	24,6				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2,5				97,5	100,0
TOTAL	57,7	5,8	0,5		36,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.10. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10,6	3,8
Cocción	77,5	99,1	100,0		2,5	51,8
Calentamiento de Agua	21,8				20,5	19,9
Calefacción	0,3	0,9				0,2
Conservacion Alimentos					36,9	13,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,5				29,5	10,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.11. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11.396	11.396
Cocción	408.548	11.822	454		11.176	432.001
Calentamiento de Agua	134.360				100.292	234.652
Calefacción	2.182	167				2.349
Conservacion Alimentos					43.938	43.938
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2.669				82.035	84.704
TOTAL	547.758	11.990	454		248.838	809.040

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.12. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	94,6	2,7	0,1		2,6	100,0
Calentamiento de Agua	57,3				42,7	100,0
Calefacción	92,9	7,1				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	3,2				96,8	100,0
TOTAL	67,7	1,5	0,1		30,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.13. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4,6	1,4
Cocción	74,6	98,6	100,0		4,5	53,4
Calentamiento de Agua	24,5				40,3	29,0
Calefacción	0,4	1,4				0,3
Conservacion Alimentos					17,7	5,4
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,5				33,0	10,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.14. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,2	19,2
Cocción	58,9	13,4	5,6		78,7	53,7
Calentamiento de Agua	68,9				87,5	75,8
Calefacción	85,0	20,0				69,0
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	63,9				49,7	50,1
TOTAL	61,2	13,4	5,6		44,5	52,1

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.15. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					57.174	57.174
Cocción	801.553	216.855	2.687		4.480	1.025.575
Calentamiento de Agua	228.913	27.899	762		37.144	294.719
Calefacción	319	5.332			19	5.670
Conservacion Alimentos					147.525	147.525
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	4.427				77.983	82.409
TOTAL	1.035.212	250.086	3.449		324.324	1.613.072

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.16. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	78,2	21,1	0,3		0,4	100,0
Calentamiento de Agua	77,7	9,5	0,3		12,6	100,0
Calefacción	5,6	94,0			0,3	100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	5,4				94,6	100,0
TOTAL	64,2	15,5	0,2		20,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.17. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,6	3,5
Cocción	77,4	86,7	77,9		1,4	63,6
Calentamiento de Agua	22,1	11,2	22,1		11,5	18,3
Calefacción	0,0	2,1			0,0	0,4
Conservacion Alimentos					45,5	9,1
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,4				24,0	5,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.18. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11.232	11.232
Cocción	469.235	32.028	268		3.460	504.991
Calentamiento de Agua	157.162	3.195	114		31.771	192.242
Calefacción	271	1.066			18	1.356
Conservacion Alimentos					31.423	31.423
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2.829				40.641	43.470
TOTAL	629.496	36.289	382		118.546	784.713

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.19. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,9	6,3	0,1		0,7	100,0
Calentamiento de Agua	81,8	1,7	0,1		16,5	100,0
Calefacción	20,0	78,7			1,3	100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	6,5				93,5	100,0
TOTAL	80,2	4,6	0,0		15,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.20. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,5	1,4
Cocción	74,5	88,3	70,1		2,9	64,4
Calentamiento de Agua	25,0	8,8	29,9		26,8	24,5
Calefacción	0,0	2,9			0,0	0,2
Conservacion Alimentos					26,5	4,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,4				34,3	5,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.21. Sector Residencial - Sierra - Urbano - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,6	19,6
Cocción	58,5	14,8	10,0		77,2	49,2
Calentamiento de Agua	68,7	11,5	15,0		85,5	65,2
Calefacción	85,0	20,0			94,9	23,9
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	63,9				52,1	52,7
TOTAL	60,8	14,5	11,1		36,6	48,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.22. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					13.834	13.834
Cocción	108.378	2.809	3.352		7.013	121.552
Calentamiento de Agua	15.056				57.020	72.076
Calefacción						
Conservacion Alimentos					45.941	45.941
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					51.036	51.036
TOTAL	123.434	2.809	3.352		174.844	304.440

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.23. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	89,2	2,3	2,8		5,8	100,0
Calentamiento de Agua	20,9				79,1	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	40,5	0,9	1,1		57,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.24. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					7,9	4,5
Cocción	87,8	100,0	100,0		4,0	39,9
Calentamiento de Agua	12,2				32,6	23,7
Calefacción						
Conservacion Alimentos					26,3	15,1
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					29,2	16,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.25. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.349	2.349
Cocción	64.145	281	168		5.475	70.069
Calentamiento de Agua	10.690				50.064	60.754
Calefacción						
Conservacion Alimentos					9.785	9.785
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					26.280	26.280
TOTAL	74.835	281	168		93.954	169.237

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.26. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	91,5	0,4	0,2		7,8	100,0
Calentamiento de Agua	17,6				82,4	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	44,2	0,2	0,1		55,5	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.27. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2,5	1,4
Cocción	85,7	100,0	100,0		5,8	41,4
Calentamiento de Agua	14,3				53,3	35,9
Calefacción						
Conservacion Alimentos					10,4	5,8
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					28,0	15,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.28. Sector Residencial - Sierra - Rural - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,0	17,0
Cocción	59,2	10,0	5,0		78,1	57,6
Calentamiento de Agua	71,0				87,8	84,3
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos					51,5	51,5
TOTAL	60,6	10,0	5,0		53,7	55,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.29. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					39.208	39.208
Cocción	441.795	113.812	11.095	8.491	4.513	579.707
Calentamiento de Agua	95.593	8.034		3.958	86.333	193.918
Calefacción		216	434			650
Conservacion Alimentos	2.483				114.317	116.800
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					190	190
Otros Artefactos	820				74.341	75.161
TOTAL	540.692	122.062	11.529	12.449	318.901	1.005.634

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.30. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	76,2	19,6	1,9	1,5	0,8	100,0
Calentamiento de Agua	49,3	4,1		2,0	44,5	100,0
Calefacción		33,2	66,8			100,0
Conservacion Alimentos	2,1				97,9	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,1				98,9	100,0
TOTAL	53,8	12,1	1,1	1,2	31,7	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.31. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,3	3,9
Cocción	81,7	93,2	96,2	68,2	1,4	57,6
Calentamiento de Agua	17,7	6,6		31,8	27,1	19,3
Calefacción		0,2	3,8			0,1
Conservacion Alimentos	0,5				35,8	11,6
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					0,1	0,0
Otros Artefactos	0,2				23,3	7,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.32. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					6.747	6.747
Cocción	260.723	15.629	1.120	1.698	3.414	282.584
Calentamiento de Agua	66.850	803		792	75.943	144.388
Calefacción		43	87			130
Conservacion Alimentos	199				24.349	24.548
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					133	133
Otros Artefactos	524				38.095	38.620
TOTAL	328.295	16.476	1.207	2.490	148.681	497.149

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.33. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,3	5,5	0,4	0,6	1,2	100,0
Calentamiento de Agua	46,3	0,6		0,5	52,6	100,0
Calefacción		33,2	66,8			100,0
Conservacion Alimentos	0,8				99,2	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,4				98,6	100,0
TOTAL	66,0	3,3	0,2	0,5	29,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.34. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4,5	1,4
Cocción	79,4	94,9	92,8	68,2	2,3	56,8
Calentamiento de Agua	20,4	4,9		31,8	51,1	29,0
Calefacción		0,3	7,2			0,0
Conservacion Alimentos	0,1				16,4	4,9
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					0,1	0,0
Otros Artefactos	0,2				25,6	7,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.35. Sector Residencial - Sierra - Rural - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,2	17,2
Cocción	59,0	13,7	10,1	20,0	75,6	48,7
Calentamiento de Agua	69,9	10,0		20,0	88,0	74,5
Calefacción		20,0	20,0			20,0
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	21,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				51,2	51,4
TOTAL	60,7	13,5	10,5	20,0	46,6	49,4

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.36. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					29.376	29.376
Cocción	538.160	359.417	2.183	25.552	381	925.694
Calentamiento de Agua	67.638	38.567			19.619	125.824
Calefacción		16.419				16.419
Conservacion Alimentos					91.536	91.536
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	245				28.909	29.153
TOTAL	606.043	414.404	2.183	25.552	169.822	1.218.003

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.37. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	58,1	38,8	0,2	2,8	0,0	100,0
Calentamiento de Agua	53,8	30,7			15,6	100,0
Calefacción		100,0				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,8				99,2	100,0
TOTAL	49,8	34,0	0,2	2,1	13,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.38. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17,3	2,4
Cocción	88,8	86,7	100,0	100,0	0,2	76,0
Calentamiento de Agua	11,2	9,3			11,6	10,3
Calefacción		4,0				1,3
Conservacion Alimentos					53,9	7,5
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,0				17,0	2,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.39. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					6.010	6.010
Cocción	316.514	53.952	150	5.110	241	375.966
Calentamiento de Agua	45.738	6.462			17.226	69.425
Calefacción		3.191				3.191
Conservacion Alimentos					19.497	19.497
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	156				14.866	15.023
TOTAL	362.407	63.605	150	5.110	57.840	489.112

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.40. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	84,2	14,4	0,0	1,4	0,1	100,0
Calentamiento de Agua	65,9	9,3			24,8	100,0
Calefacción		100,0				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	1,0				99,0	100,0
TOTAL	74,1	13,0	0,0	1,0	11,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.41. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10,4	1,2
Cocción	87,3	84,8	100,0	100,0	0,4	76,9
Calentamiento de Agua	12,6	10,2			29,8	14,2
Calefacción		5,0				0,7
Conservacion Alimentos					33,7	4,0
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	0,0				25,7	3,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.42. Sector Residencial - Sierra - Rural - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					20,5	20,5
Cocción	58,8	15,0	6,8	20,0	63,1	40,6
Calentamiento de Agua	67,6	16,8			87,8	55,2
Calefacción		19,4				19,4
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes						
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	63,9				51,4	51,5
TOTAL	59,8	15,3	6,8	20,0	34,1	40,2

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.43. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					26.328	26.328
Cocción	261.981		17.733		53.423	333.137
Calentamiento de Agua	34.026				88.463	122.490
Calefacción						
Conservacion Alimentos					130.038	130.038
Refrig. y Vent. de Ambientes					321.902	321.902
Bombeo de Agua					10.832	10.832
Otros Artefactos	1.561				131.693	133.254
TOTAL	297.568		17.733		762.680	1.077.981

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.44. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	78,6		5,3		16,0	100,0
Calentamiento de Agua	27,8				72,2	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,2				98,8	100,0
TOTAL	27,6		1,6		70,8	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.45. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					3,5	2,4
Cocción	88,0		100,0		7,0	30,9
Calentamiento de Agua	11,4				11,6	11,4
Calefacción						
Conservacion Alimentos					17,1	12,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					42,2	29,9
Bombeo de Agua					1,4	1,0
Otros Artefactos	0,5				17,3	12,4
TOTAL	100,0		100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.46. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					6.764	6.764
Cocción	150.653		2.390		41.817	194.860
Calentamiento de Agua	23.505				77.671	101.176
Calefacción						
Conservacion Alimentos					27.698	27.698
Refrig. y Vent. de Ambientes					117.009	117.009
Bombeo de Agua					7.583	7.583
Otros Artefactos	998				69.837	70.834
TOTAL	175.156		2.390		348.377	525.923

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.47. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	77,3		1,2		21,5	100,0
Calentamiento de Agua	23,2				76,8	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,4				98,6	100,0
TOTAL	33,3		0,5		66,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.48. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					1,9	1,3
Cocción	86,0		100,0		12,0	37,1
Calentamiento de Agua	13,4				22,3	19,2
Calefacción						
Conservacion Alimentos					8,0	5,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					33,6	22,2
Bombeo de Agua					2,2	1,4
Otros Artefactos	0,6				20,0	13,5
TOTAL	100,0		100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.49. Sector Residencial - Costa - Urbano - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					25,7	25,7
Cocción	57,5		13,5		78,3	58,5
Calentamiento de Agua	69,1				87,8	82,6
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,3	36,3
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				53,0	53,2
TOTAL	58,9		13,5		45,7	48,8

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.50. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					91.512	91.512
Cocción	1.090.196	61.678	57.324	824	81.518	1.291.540
Calentamiento de Agua	36.544				51.964	88.507
Calefacción					479	479
Conservacion Alimentos	24.553				387.986	412.539
Refrig. y Vent. de Ambientes					254.832	254.832
Bombeo de Agua					34.607	34.607
Otros Artefactos	2.860				324.790	327.650
TOTAL	1.154.152	61.678	57.324	824	1.227.689	2.501.667

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.51. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	84,4	4,8	4,4	0,1	6,3	100,0
Calentamiento de Agua	41,3				58,7	100,0
Calefacción					100,0	100,0
Conservacion Alimentos	6,0				94,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	0,9				99,1	100,0
TOTAL	46,1	2,5	2,3	0,0	49,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.52. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					7,5	3,7
Cocción	94,5	100,0	100,0	100,0	6,6	51,6
Calentamiento de Agua	3,2				4,2	3,5
Calefacción					0,0	0,0
Conservacion Alimentos	2,1				31,6	16,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					20,8	10,2
Bombeo de Agua					2,8	1,4
Otros Artefactos	0,2				26,5	13,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.53. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					17.235	17.235
Cocción	624.257	11.719	4.621	96	63.197	703.890
Calentamiento de Agua	20.574				44.381	64.955
Calefacción					163	163
Conservacion Alimentos	1.964				82.641	84.605
Refrig. y Vent. de Ambientes					84.067	84.067
Bombeo de Agua					24.225	24.225
Otros Artefactos	1.827				150.788	152.616
TOTAL	648.622	11.719	4.621	96	466.698	1.131.756

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.54. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	88,7	1,7	0,7	0,0	9,0	100,0
Calentamiento de Agua	31,7				68,3	100,0
Calefacción					100,0	100,0
Conservacion Alimentos	2,3				97,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,2				98,8	100,0
TOTAL	57,3	1,0	0,4	0,0	41,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.55. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					3,7	1,5
Cocción	96,2	100,0	100,0	100,0	13,5	62,2
Calentamiento de Agua	3,2				9,5	5,7
Calefacción					0,0	0,0
Conservacion Alimentos	0,3				17,7	7,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					18,0	7,4
Bombeo de Agua					5,2	2,1
Otros Artefactos	0,3				32,3	13,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.56. Sector Residencial - Costa - Urbano - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					18,8	18,8
Cocción	57,3	19,0	8,1	11,7	77,5	54,5
Calentamiento de Agua	56,3				85,4	73,4
Calefacción					34,0	34,0
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					33,0	33,0
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				46,4	46,6
TOTAL	56,2	19,0	8,1	11,7	38,0	45,2

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.57. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					73.422	73.422
Cocción	1.226.045	428.282	147.887		12.497	1.814.711
Calentamiento de Agua	24.495	2.892			438	27.825
Calefacción						
Conservacion Alimentos	27.120				360.348	387.468
Refrig. y Vent. de Ambientes					26.234	26.234
Bombeo de Agua					5.790	5.790
Otros Artefactos					154.795	154.795
TOTAL	1.277.659	431.174	147.887		633.523	2.490.245

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.58. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	67,6	23,6	8,1		0,7	100,0
Calentamiento de Agua	88,0	10,4			1,6	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	7,0				93,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	51,3	17,3	5,9		25,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.59. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11,6	2,9
Cocción	96,0	99,3	100,0		2,0	72,9
Calentamiento de Agua	1,9	0,7			0,1	1,1
Calefacción						
Conservacion Alimentos	2,1				56,9	15,6
Refrig. y Vent. de Ambientes					4,1	1,1
Bombeo de Agua					0,9	0,2
Otros Artefactos					24,4	6,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.60. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					14.130	14.130
Cocción	699.870	73.607	15.409		10.065	798.950
Calentamiento de Agua	13.790	289			385	14.465
Calefacción						
Conservacion Alimentos	2.170				76.754	78.924
Refrig. y Vent. de Ambientes					9.198	9.198
Bombeo de Agua					4.053	4.053
Otros Artefactos					60.095	60.095
TOTAL	715.830	73.896	15.409		174.680	979.815

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.61. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	87,6	9,2	1,9		1,3	100,0
Calentamiento de Agua	95,3	2,0			2,7	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	2,7				97,3	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	73,1	7,5	1,6		17,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.62. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					8,1	1,4
Cocción	97,8	99,6	100,0		5,8	81,5
Calentamiento de Agua	1,9	0,4			0,2	1,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos	0,3				43,9	8,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					5,3	0,9
Bombeo de Agua					2,3	0,4
Otros Artefactos					34,4	6,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.63. Sector Residencial - Costa - Urbano - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,2	19,2
Cocción	57,1	17,2	10,4		80,5	44,0
Calentamiento de Agua	56,3	10,0			87,8	52,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,4
Refrig. y Vent. de Ambientes					35,1	35,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos					38,8	38,8
TOTAL	56,0	17,1	10,4		27,6	39,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.64. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9.627	9.627
Cocción	51.779	27.706	9.318		3.496	92.299
Calentamiento de Agua	2.854				3.538	6.392
Calefacción						
Conservacion Alimentos					31.222	31.222
Refrig. y Vent. de Ambientes					25.020	25.020
Bombeo de Agua					635	635
Otros Artefactos					19.670	19.670
TOTAL	54.633	27.706	9.318		93.208	184.865

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.65. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	56,1	30,0	10,1		3,8	100,0
Calentamiento de Agua	44,7				55,3	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	29,6	15,0	5,0		50,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.66. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10,3	5,2
Cocción	94,8	100,0	100,0		3,8	49,9
Calentamiento de Agua	5,2				3,8	3,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos					33,5	16,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					26,8	13,5
Bombeo de Agua					0,7	0,3
Otros Artefactos					21,1	10,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.67. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					971	971
Cocción	29.914	5.541	1.289		2.932	39.676
Calentamiento de Agua	1.607				3.106	4.713
Calefacción						
Conservacion Alimentos					6.650	6.650
Refrig. y Vent. de Ambientes					11.303	11.303
Bombeo de Agua					445	445
Otros Artefactos					9.282	9.282
TOTAL	31.521	5.541	1.289		34.689	73.040

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.68. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	75,4	14,0	3,2		7,4	100,0
Calentamiento de Agua	34,1				65,9	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos					100,0	100,0
TOTAL	43,2	7,6	1,8		47,5	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.69. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2,8	1,3
Cocción	94,9	100,0	100,0		8,5	54,3
Calentamiento de Agua	5,1				9,0	6,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos					19,2	9,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					32,6	15,5
Bombeo de Agua					1,3	0,6
Otros Artefactos					26,8	12,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.70. Sector Residencial - Costa - Rural - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10,1	10,1
Cocción	57,8	20,0	13,8		83,9	43,0
Calentamiento de Agua	56,3				87,8	73,7
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					45,2	45,2
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos					47,2	47,2
TOTAL	57,7	20,0	13,8		37,2	39,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.71. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12.539	12.539
Cocción	182.197	100.919	12.345		10.251	305.711
Calentamiento de Agua	1.987	5.783			4.074	11.844
Calefacción						
Conservacion Alimentos	2.128				53.578	55.706
Refrig. y Vent. de Ambientes					4.374	4.374
Bombeo de Agua					6.576	6.576
Otros Artefactos	781				34.992	35.773
TOTAL	187.093	106.702	12.345		126.385	432.524

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.72. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	59,6	33,0	4,0		3,4	100,0
Calentamiento de Agua	16,8	48,8			34,4	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	3,8				96,2	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	2,2				97,8	100,0
TOTAL	43,3	24,7	2,9		29,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.73. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,9	2,9
Cocción	97,4	94,6	100,0		8,1	70,7
Calentamiento de Agua	1,1	5,4			3,2	2,7
Calefacción						
Conservacion Alimentos	1,1				42,4	12,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					3,5	1,0
Bombeo de Agua					5,2	1,5
Otros Artefactos	0,4				27,7	8,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.74. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.473	2.473
Cocción	104.405	18.668	877		7.771	131.720
Calentamiento de Agua	1.119	578			3.577	5.274
Calefacción						
Conservacion Alimentos	170				11.412	11.582
Refrig. y Vent. de Ambientes					1.495	1.495
Bombeo de Agua					4.604	4.604
Otros Artefactos	499				15.294	15.793
TOTAL	106.193	19.246	877		46.625	172.941

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.75. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	79,3	14,2	0,7		5,9	100,0
Calentamiento de Agua	21,2	11,0			67,8	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	1,5				98,5	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	3,2				96,8	100,0
TOTAL	61,4	11,1	0,5		27,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.76. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,3	1,4
Cocción	98,3	97,0	100,0		16,7	76,2
Calentamiento de Agua	1,1	3,0			7,7	3,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	0,2				24,5	6,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					3,2	0,9
Bombeo de Agua					9,9	2,7
Otros Artefactos	0,5				32,8	9,1
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.77. Sector Residencial - Costa - Rural - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,7	19,7
Cocción	57,3	18,5	7,1		75,8	43,1
Calentamiento de Agua	56,3	10,0			87,8	44,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					34,2	34,2
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				43,7	44,1
TOTAL	56,8	18,0	7,1		36,9	40,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.78. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					10.261	10.261
Cocción	224.029	157.760	28.964	2.347	1.206	414.307
Calentamiento de Agua	1.611		585		73	2.268
Calefacción			705			705
Conservacion Alimentos	2.302				45.337	47.639
Refrig. y Vent. de Ambientes					881	881
Bombeo de Agua					3.380	3.380
Otros Artefactos	173				12.120	12.294
TOTAL	228.115	157.760	30.253	2.347	73.258	491.734

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.79. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	54,1	38,1	7,0	0,6	0,3	100,0
Calentamiento de Agua	71,0		25,8		3,2	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservacion Alimentos	4,8				95,2	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	1,4				98,6	100,0
TOTAL	46,4	32,1	6,2	0,5	14,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.80. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					14,0	2,1
Cocción	98,2	100,0	95,7	100,0	1,6	84,3
Calentamiento de Agua	0,7		1,9		0,1	0,5
Calefacción			2,3			0,1
Conservacion Alimentos	1,0				61,9	9,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,2	0,2
Bombeo de Agua					4,6	0,7
Otros Artefactos	0,1				16,5	2,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.81. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.208	2.208
Cocción	128.334	29.912	3.633	352	902	163.133
Calentamiento de Agua	1.003		88		64	1.154
Calefacción			141			141
Conservacion Alimentos	184				9.657	9.841
Refrig. y Vent. de Ambientes					290	290
Bombeo de Agua					2.366	2.366
Otros Artefactos	111				4.512	4.623
TOTAL	129.631	29.912	3.862	352	19.998	183.755

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.82. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	78,7	18,3	2,2	0,2	0,6	100,0
Calentamiento de Agua	86,9		7,6		5,5	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservacion Alimentos	1,9				98,1	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	2,4				97,6	100,0
TOTAL	70,5	16,3	2,1	0,2	10,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.83. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					11,0	1,2
Cocción	99,0	100,0	94,1	100,0	4,5	88,8
Calentamiento de Agua	0,8		2,3		0,3	0,6
Calefacción			3,6			0,1
Conservacion Alimentos	0,1				48,3	5,4
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,4	0,2
Bombeo de Agua					11,8	1,3
Otros Artefactos	0,1				22,6	2,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.84. Sector Residencial - Costa - Rural - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					21,5	21,5
Cocción	57,3	19,0	12,5	15,0	74,8	39,4
Calentamiento de Agua	62,3		15,0		87,8	50,9
Calefacción			20,0			20,0
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					32,9	32,9
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				37,2	37,6
TOTAL	56,8	19,0	12,8	15,0	27,3	37,4

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.85. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					3.067	3.067
Cocción	17.553		4.704		820	23.077
Calentamiento de Agua	4.366				11.324	15.690
Calefacción						
Conservacion Alimentos					9.533	9.533
Refrig. y Vent. de Ambientes					290	290
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	591				5.841	6.433
TOTAL	22.510		4.704		30.875	58.089

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.86. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	76,1		20,4		3,6	100,0
Calentamiento de Agua	27,8				72,2	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	9,2				90,8	100,0
TOTAL	38,8		8,1		53,2	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.87. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,9	5,3
Cocción	78,0		100,0		2,7	39,7
Calentamiento de Agua	19,4				36,7	27,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					30,9	16,4
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,9	0,5
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2,6				18,9	11,1
TOTAL	100,0		100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.88. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					282	282
Cocción	10.176		235		595	11.006
Calentamiento de Agua	3.025				9.942	12.968
Calefacción						
Conservacion Alimentos					2.031	2.031
Refrig. y Vent. de Ambientes					105	105
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	378				2.531	2.909
TOTAL	13.579		235		15.485	29.300

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.89. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,5		2,1		5,4	100,0
Calentamiento de Agua	23,3				76,7	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	13,0				87,0	100,0
TOTAL	46,3		0,8		52,9	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.90. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					1,8	1,0
Cocción	74,9		100,0		3,8	37,6
Calentamiento de Agua	22,3				64,2	44,3
Calefacción						
Conservacion Alimentos					13,1	6,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,7	0,4
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	2,8				16,3	9,9
TOTAL	100,0		100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.91. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,2	9,2
Cocción	58,0		5,0		72,5	47,7
Calentamiento de Agua	69,3				87,8	82,6
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua						
Otros Artefactos	63,9				43,3	45,2
TOTAL	60,3		5,0		50,2	50,4

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.92. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					7.189	7.189
Cocción	78.008	14.655	9.090	2.536	1.611	105.899
Calentamiento de Agua	3.607	1.776		1.010	4.126	10.519
Calefacción	135					135
Conservacion Alimentos					24.531	24.531
Refrig. y Vent. de Ambientes					905	905
Bombeo de Agua					473	473
Otros Artefactos	1.217				15.077	16.294
TOTAL	82.966	16.431	9.090	3.546	53.913	165.946

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.93. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	73,7	13,8	8,6	2,4	1,5	100,0
Calentamiento de Agua	34,3	16,9		9,6	39,2	100,0
Calefacción	100,0					100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	7,5				92,5	100,0
TOTAL	50,0	9,9	5,5	2,1	32,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.94. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					13,3	4,3
Cocción	94,0	89,2	100,0	71,5	3,0	63,8
Calentamiento de Agua	4,3	10,8		28,5	7,7	6,3
Calefacción	0,2					0,1
Conservacion Alimentos					45,5	14,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,7	0,5
Bombeo de Agua					0,9	0,3
Otros Artefactos	1,5				28,0	9,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.95. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					1.183	1.183
Cocción	45.119	1.672	496	296	1.257	48.840
Calentamiento de Agua	2.497	178		101	3.623	6.398
Calefacción	77					77
Conservacion Alimentos					5.225	5.225
Refrig. y Vent. de Ambientes					327	327
Bombeo de Agua					331	331
Otros Artefactos	777				6.110	6.887
TOTAL	48.470	1.850	496	397	18.056	69.268

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.96. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	92,4	3,4	1,0	0,6	2,6	100,0
Calentamiento de Agua	39,0	2,8		1,6	56,6	100,0
Calefacción	100,0					100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	11,3				88,7	100,0
TOTAL	70,0	2,7	0,7	0,6	26,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.97. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					6,6	1,7
Cocción	93,1	90,4	100,0	74,5	7,0	70,5
Calentamiento de Agua	5,2	9,6		25,5	20,1	9,2
Calefacción	0,2					0,1
Conservacion Alimentos					28,9	7,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					1,8	0,5
Bombeo de Agua					1,8	0,5
Otros Artefactos	1,6				33,8	9,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.98. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					16,5	16,5
Cocción	57,8	11,4	5,5	11,7	78,0	46,1
Calentamiento de Agua	69,2	10,0		10,0	87,8	60,8
Calefacción	57,0					57,0
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				40,5	42,3
TOTAL	58,4	11,3	5,5	11,2	33,5	41,7

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.99. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4.971	4.971
Cocción	85.549	26.558	1.046	9.956	1.551	124.659
Calentamiento de Agua	1.631	6.590		826	973	10.020
Calefacción						
Conservacion Alimentos	797				18.623	19.420
Refrig. y Vent. de Ambientes					145	145
Bombeo de Agua					718	718
Otros Artefactos	323				4.961	5.284
TOTAL	88.300	33.147	1.046	10.782	31.942	165.217

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.100. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	68,6	21,3	0,8	8,0	1,2	100,0
Calentamiento de Agua	16,3	65,8		8,2	9,7	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	4,1				95,9	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	6,1				93,9	100,0
TOTAL	53,4	20,1	0,6	6,5	19,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.101. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					15,6	3,0
Cocción	96,9	80,1	100,0	92,3	4,9	75,5
Calentamiento de Agua	1,8	19,9		7,7	3,0	6,1
Calefacción						
Conservacion Alimentos	0,9				58,3	11,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,5	0,1
Bombeo de Agua					2,2	0,4
Otros Artefactos	0,4				15,5	3,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.102. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					838	838
Cocción	49.104	3.191	79	1.283	1.242	54.899
Calentamiento de Agua	918	659		83	854	2.514
Calefacción						
Conservacion Alimentos	64				3.967	4.030
Refrig. y Vent. de Ambientes					52	52
Bombeo de Agua					503	503
Otros Artefactos	206				1.882	2.088
TOTAL	50.292	3.850	79	1.365	9.338	64.925

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.103. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	89,4	5,8	0,1	2,3	2,3	100,0
Calentamiento de Agua	36,5	26,2		3,3	34,0	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos	1,6				98,4	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	9,9				90,1	100,0
TOTAL	77,5	5,9	0,1	2,1	14,4	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.104. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,0	1,3
Cocción	97,6	82,9	100,0	94,0	13,3	84,6
Calentamiento de Agua	1,8	17,1		6,0	9,1	3,9
Calefacción						
Conservacion Alimentos	0,1				42,5	6,2
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,6	0,1
Bombeo de Agua					5,4	0,8
Otros Artefactos	0,4				20,1	3,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.105. Sector Residencial - Amazonia - Urbano - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					16,9	16,9
Cocción	57,4	12,0	7,6	12,9	80,1	44,0
Calentamiento de Agua	56,3	10,0		10,0	87,8	25,1
Calefacción						
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				37,9	39,5
TOTAL	57,0	11,6	7,6	12,7	29,2	39,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.106. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					726	726
Cocción	10.425	5.120	1.482	2.710	147	19.884
Calentamiento de Agua	1.465	2.789		1.209	4.176	9.639
Calefacción	39				13	51
Conservacion Alimentos	251				4.007	4.258
Refrig. y Vent. de Ambientes					839	839
Bombeo de Agua					267	267
Otros Artefactos	57				1.822	1.879
TOTAL	12.237	7.909	1.482	3.919	11.997	37.543

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.107. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	52,4	25,7	7,5	13,6	0,7	100,0
Calentamiento de Agua	15,2	28,9		12,5	43,3	100,0
Calefacción	75,0				25,0	100,0
Conservacion Alimentos	5,9				94,1	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	3,0				97,0	100,0
TOTAL	32,6	21,1	3,9	10,4	32,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.108. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					6,0	1,9
Cocción	85,2	64,7	100,0	69,1	1,2	53,0
Calentamiento de Agua	12,0	35,3		30,9	34,8	25,7
Calefacción	0,3				0,1	0,1
Conservacion Alimentos	2,1				33,4	11,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					7,0	2,2
Bombeo de Agua					2,2	0,7
Otros Artefactos	0,5				15,2	5,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.109. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					147	147
Cocción	6.096	575	189	316	123	7.299
Calentamiento de Agua	862	279		121	3.657	4.920
Calefacción	22				12	34
Conservacion Alimentos	20				854	874
Refrig. y Vent. de Ambientes					273	273
Bombeo de Agua					187	187
Otros Artefactos	36				779	815
TOTAL	7.036	854	189	437	6.031	14.547

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.110. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	83,5	7,9	2,6	4,3	1,7	100,0
Calentamiento de Agua	17,5	5,7		2,5	74,3	100,0
Calefacción	64,3				35,7	100,0
Conservacion Alimentos	2,3				97,7	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	4,4				95,6	100,0
TOTAL	48,4	5,9	1,3	3,0	41,5	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.111. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2,4	1,0
Cocción	86,6	67,3	100,0	72,3	2,0	50,2
Calentamiento de Agua	12,3	32,7		27,7	60,6	33,8
Calefacción	0,3				0,2	0,2
Conservacion Alimentos	0,3				14,2	6,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					4,5	1,9
Bombeo de Agua					3,1	1,3
Otros Artefactos	0,5				12,9	5,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.112. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					20,2	20,2
Cocción	58,5	11,2	12,8	11,7	83,5	36,7
Calentamiento de Agua	58,9	10,0		10,0	87,6	51,0
Calefacción	57,0				94,9	66,5
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					32,5	32,5
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				42,7	43,4
TOTAL	57,5	10,8	12,8	11,2	50,3	38,7

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.113. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.364	2.364
Cocción	34.832	21.287	312	5.944	61	62.437
Calentamiento de Agua	3.389	1.049		488	3.048	7.974
Calefacción	270	47				317
Conservacion Alimentos					10.188	10.188
Refrig. y Vent. de Ambientes					109	109
Bombeo de Agua					624	624
Otros Artefactos	218				3.063	3.280
TOTAL	38.709	22.382	312	6.432	19.457	87.293

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.114. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	55,8	34,1	0,5	9,5	0,1	100,0
Calentamiento de Agua	42,5	13,1		6,1	38,2	100,0
Calefacción	85,2	14,8				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	6,6				93,4	100,0
TOTAL	44,3	25,6	0,4	7,4	22,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.115. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,1	2,7
Cocción	90,0	95,1	100,0	92,4	0,3	71,5
Calentamiento de Agua	8,8	4,7		7,6	15,7	9,1
Calefacción	0,7	0,2				0,4
Conservacion Alimentos					52,4	11,7
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,6	0,1
Bombeo de Agua					3,2	0,7
Otros Artefactos	0,6				15,7	3,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.116. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					377	377
Cocción	20.089	2.979	33	693	52	23.845
Calentamiento de Agua	1.908	105		49	2.657	4.719
Calefacción	230	9				239
Conservacion Alimentos					2.170	2.170
Refrig. y Vent. de Ambientes					40	40
Bombeo de Agua					437	437
Otros Artefactos	139				1.317	1.456
TOTAL	22.366	3.093	33	742	7.049	33.283

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.117. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	84,2	12,5	0,1	2,9	0,2	100,0
Calentamiento de Agua	40,4	2,2		1,0	56,3	100,0
Calefacción	96,1	3,9				100,0
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	9,6				90,4	100,0
TOTAL	67,2	9,3	0,1	2,2	21,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.118. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					5,4	1,1
Cocción	89,8	96,3	100,0	93,4	0,7	71,6
Calentamiento de Agua	8,5	3,4		6,6	37,7	14,2
Calefacción	1,0	0,3				0,7
Conservacion Alimentos					30,8	6,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,6	0,1
Bombeo de Agua					6,2	1,3
Otros Artefactos	0,6				18,7	4,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.119. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					16,0	16,0
Cocción	57,7	14,0	10,4	11,7	84,0	38,2
Calentamiento de Agua	56,3	10,0		10,0	87,2	59,2
Calefacción	85,0	20,0				75,4
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				43,0	44,4
TOTAL	57,8	13,8	10,4	11,5	36,2	38,1

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.120. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2.150	2.150
Cocción	39.571	54.073	799	17.823	132	112.398
Calentamiento de Agua	4.812	1.545		3.105	124	9.586
Calefacción			51			51
Conservacion Alimentos	679				6.752	7.431
Refrig. y Vent. de Ambientes					26	26
Bombeo de Agua					403	403
Otros Artefactos	263				568	832
TOTAL	45.325	55.618	850	20.928	10.155	132.876

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.121. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	35,2	48,1	0,7	15,9	0,1	100,0
Calentamiento de Agua	50,2	16,1		32,4	1,3	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservacion Alimentos	9,1				90,9	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	31,7				68,3	100,0
TOTAL	34,1	41,9	0,6	15,7	7,6	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.122. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					21,2	1,6
Cocción	87,3	97,2	94,0	85,2	1,3	84,6
Calentamiento de Agua	10,6	2,8		14,8	1,2	7,2
Calefacción			6,0			0,0
Conservacion Alimentos	1,5				66,5	5,6
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,3	0,0
Bombeo de Agua					4,0	0,3
Otros Artefactos	0,6				5,6	0,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.123. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					386	386
Cocción	22.672	7.557	88	2.079	110	32.506
Calentamiento de Agua	2.709	155		311	109	3.283
Calefacción			10			10
Conservacion Alimentos	54				1.438	1.492
Refrig. y Vent. de Ambientes					9	9
Bombeo de Agua					282	282
Otros Artefactos	168				162	330
TOTAL	25.604	7.711	98	2.390	2.497	38.300

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.124. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	69,7	23,2	0,3	6,4	0,3	100,0
Calentamiento de Agua	82,5	4,7		9,5	3,3	100,0
Calefacción			100,0			100,0
Conservacion Alimentos	3,6				96,4	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	50,9				49,1	100,0
TOTAL	66,9	20,1	0,3	6,2	6,5	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.125. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					15,5	1,0
Cocción	88,6	98,0	89,7	87,0	4,4	84,9
Calentamiento de Agua	10,6	2,0		13,0	4,4	8,6
Calefacción			10,3			0,0
Conservacion Alimentos	0,2				57,6	3,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					0,4	0,0
Bombeo de Agua					11,3	0,7
Otros Artefactos	0,7				6,5	0,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.126. Sector Residencial - Amazonia - Rural - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					18,0	18,0
Cocción	57,3	14,0	11,0	11,7	83,2	28,9
Calentamiento de Agua	56,3	10,0		10,0	87,8	34,2
Calefacción			20,0			20,0
Conservacion Alimentos	8,0				21,3	20,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					36,1	36,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				28,5	39,7
TOTAL	56,5	13,9	11,5	11,4	24,6	28,8

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.127. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					316	316
Cocción	2.110	89	86		170	2.455
Calentamiento de Agua	419				400	819
Calefacción						
Conservacion Alimentos					1.776	1.776
Refrig. y Vent. de Ambientes					427	427
Bombeo de Agua					204	204
Otros Artefactos	109				522	631
TOTAL	2.639	89	86		3.814	6.628

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.128. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	85,9	3,6	3,5		6,9	100,0
Calentamiento de Agua	51,2				48,8	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	17,3				82,7	100,0
TOTAL	39,8	1,3	1,3		57,5	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.129. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					8,3	4,8
Cocción	80,0	100,0	100,0		4,5	37,0
Calentamiento de Agua	15,9				10,5	12,4
Calefacción						
Conservacion Alimentos					46,6	26,8
Refrig. y Vent. de Ambientes					11,2	6,4
Bombeo de Agua					5,3	3,1
Otros Artefactos	4,1				13,7	9,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.130. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					38	38
Cocción	1.233	13	4		127	1.378
Calentamiento de Agua	298				335	633
Calefacción						
Conservacion Alimentos					378	378
Refrig. y Vent. de Ambientes					178	178
Bombeo de Agua					143	143
Otros Artefactos	70				251	320
TOTAL	1.600	13	4		1.450	3.068

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.131. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	89,5	1,0	0,3		9,2	100,0
Calentamiento de Agua	47,0				53,0	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	21,7				78,3	100,0
TOTAL	52,2	0,4	0,1		47,3	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.132. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					2,6	1,2
Cocción	77,0	100,0	100,0		8,8	44,9
Calentamiento de Agua	18,6				23,1	20,6
Calefacción						
Conservacion Alimentos					26,1	12,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					12,3	5,8
Bombeo de Agua					9,8	4,7
Otros Artefactos	4,4				17,3	10,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.133. Sector Residencial - Insular - Altos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					12,1	12,1
Cocción	58,4	15,0	5,0		74,9	56,1
Calentamiento de Agua	71,0				83,8	77,3
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					41,7	41,7
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				48,0	50,8
TOTAL	60,7	15,0	5,0		38,0	46,3

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.134. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					571	571
Cocción	6.635	1.159	131		63	7.988
Calentamiento de Agua	256				1.002	1.258
Calefacción						
Conservacion Alimentos					1.835	1.835
Refrig. y Vent. de Ambientes					712	712
Bombeo de Agua					579	579
Otros Artefactos	289				1.318	1.607
TOTAL	7.180	1.159	131		6.080	14.550

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.135. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	83,1	14,5	1,6		0,8	100,0
Calentamiento de Agua	20,3				79,7	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	18,0				82,0	100,0
TOTAL	49,3	8,0	0,9		41,8	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.136. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					9,4	3,9
Cocción	92,4	100,0	100,0		1,0	54,9
Calentamiento de Agua	3,6				16,5	8,6
Calefacción						
Conservacion Alimentos					30,2	12,6
Refrig. y Vent. de Ambientes					11,7	4,9
Bombeo de Agua					9,5	4,0
Otros Artefactos	4,0				21,7	11,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.137. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					111	111
Cocción	3.860	183	7		45	4.095
Calentamiento de Agua	181				882	1.063
Calefacción						
Conservacion Alimentos					391	391
Refrig. y Vent. de Ambientes					321	321
Bombeo de Agua					406	406
Otros Artefactos	185				573	758
TOTAL	4.226	183	7		2.728	7.144

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.138. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	94,3	4,5	0,2		1,1	100,0
Calentamiento de Agua	17,0				83,0	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	24,4				75,6	100,0
TOTAL	59,2	2,6	0,1		38,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.139. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					4,1	1,5
Cocción	91,3	100,0	100,0		1,7	57,3
Calentamiento de Agua	4,3				32,3	14,9
Calefacción						
Conservacion Alimentos					14,3	5,5
Refrig. y Vent. de Ambientes					11,8	4,5
Bombeo de Agua					14,9	5,7
Otros Artefactos	4,4				21,0	10,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.140. Sector Residencial - Insular - Medios ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					19,4	19,4
Cocción	58,2	15,8	5,0		72,0	51,3
Calentamiento de Agua	70,8				88,1	84,5
Calefacción						
Conservacion Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					45,0	45,0
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				43,5	47,1
TOTAL	58,9	15,8	5,0		44,9	49,1

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.141. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Consumo final de energía por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					447	447
Cocción	7.712	2.941	548		23	11.225
Calentamiento de Agua	216	809			61	1.085
Calefacción						
Conservacion Alimentos					1.571	1.571
Refrig. y Vent. de Ambientes					271	271
Bombeo de Agua					452	452
Otros Artefactos	295				552	847
TOTAL	8.222	3.750	548		3.378	15.898

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.142. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	68,7	26,2	4,9		0,2	100,0
Calentamiento de Agua	19,9	74,5			5,6	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	34,8				65,2	100,0
TOTAL	51,7	23,6	3,4		21,2	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.143. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo final - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					13,2	2,8
Cocción	93,8	78,4	100,0		0,7	70,6
Calentamiento de Agua	2,6	21,6			1,8	6,8
Calefacción						
Conservacion Alimentos					46,5	9,9
Refrig. y Vent. de Ambientes					8,0	1,7
Bombeo de Agua					13,4	2,8
Otros Artefactos	3,6				16,3	5,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.144. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Consumo energía útil por fuentes y usos - Año 2021 (bep)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					95	95
Cocción	4.468	410	27		15	4.921
Calentamiento de Agua	153	81			53	287
Calefacción						
Conservacion Alimentos					335	335
Refrig. y Vent. de Ambientes					114	114
Bombeo de Agua					316	316
Otros Artefactos	188				246	434
TOTAL	4.810	491	27		1.174	6.502

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.145. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Participación de las fuentes en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					100,0	100,0
Cocción	90,8	8,3	0,6		0,3	100,0
Calentamiento de Agua	53,3	28,2			18,5	100,0
Calefacción						
Conservacion Alimentos					100,0	100,0
Refrig. y Vent. de Ambientes					100,0	100,0
Bombeo de Agua					100,0	100,0
Otros Artefactos	43,4				56,6	100,0
TOTAL	74,0	7,5	0,4		18,1	100,0

Fuente: elaboración propia.

Tabla TIII A1.146. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Participación de los usos en el consumo de energía útil - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					8,1	1,5
Cocción	92,9	83,5	100,0		1,3	75,7
Calentamiento de Agua	3,2	16,5			4,5	4,4
Calefacción						
Conservacion Alimentos					28,5	5,1
Refrig. y Vent. de Ambientes					9,7	1,8
Bombeo de Agua					27,0	4,9
Otros Artefactos	3,9				20,9	6,7
TOTAL	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0

Fuente: elaboración propia.



Tabla TIII A1.147. Sector Residencial - Insular - Bajos ingresos
Rendimientos de utilización promedio - Año 2021 (%)

Usos	GL	LE	CV	RB	EE	Total
Iluminación					21,2	21,2
Cocción	57,9	13,9	5,0		65,2	43,8
Calentamiento de Agua	71,0	10,0			87,8	26,5
Calefacción						
Conservación Alimentos					21,3	21,3
Refrig. y Vent. de Ambientes					42,1	42,1
Bombeo de Agua					70,0	70,0
Otros Artefactos	63,9				44,5	51,3
TOTAL	58,5	13,1	5,0		34,8	40,9

Fuente: elaboración propia.



Anexo TIII 2. Tabla de rendimientos adoptados

ARTEFACTO	Fuente	%	ARTEFACTO	Fuente	%
Iluminación			Cocina a leña	LE	20,0
Ahorradores	EE	17,2	Fogata	LE	20,0
Bombillo Incandescente	EE	3,5	Fogata	RB	20,0
Fluorescente	EE	15,0	Fogón	LE	20,0
LED	EE	34,0	Fogón	RB	20,0
Otro Tipo de Lámpara	EE	3,5	Panel radiante	EE	94,9
Cocción			Parrilla	LE	10,0
Arrocera	EE	85,0	Radiador/convector	EE	94,9
Brasero	CV	15,0	Conservación de alimentos		
Cocina	EE	73,7	Freezer independiente	EE	21,3
Cocina	GL	56,3	Freezer independiente	GL	8,0
Cocina	RB	20,0	Minibar	EE	21,3
Cocina a leña	LE	20,0	Nevera	EE	21,3
Cocineta	GL	56,3	Nevera	GL	8,0
Fogón	LE	10,0	Nevera con freezer	EE	21,3
Fogón	RB	11,7	Refrigeración y ventilación de ambientes		
Freidora	EE	85,0	Ventilador de techo	EE	36,1
Freidora	GL	50,0	Ventilador otros tipos	EE	36,1
Hervidora de agua	EE	85,0	Aire acondicionado central	EE	34,7
Horno	LE	20,0	Aire acondicionado de ventana	EE	30,0
Horno	RB	15,0	Aire acondicionado inverter	EE	73,8
Horno (integrado)	EE	78,9	Aire acondicionado portátil	EE	30,0



ARTEFACTO	Fuente	%	ARTEFACTO	Fuente	%
Horno (integrado)	GL	63,9	Aire acondicionado split	EE	32,2
Horno independiente	EE	78,9	Bombeo de agua		-
Horno independiente	GL	63,9	Motor eléctrico	EE	70,0
Inducción	EE	84,0	Otros artefactos		-
Microondas	EE	57,5	Amoladora	EE	80,0
Olla eléctrica	EE	85,0	Aspiradora	EE	80,0
Parrilla	RB	11,7	Batidora	EE	80,0
Parrilla/Barbecue	CV	5,0	Cafetera eléctrica	EE	80,0
Parrilla/Barbecue	LE	15,0	Compresor	EE	70,0
Parrilla/Grill	GL	45,0	Computador de escritorio	EE	78,0
Vitrocerámica	EE	74,2	Cortadora de césped	EE	80,0
Calentamiento de agua			Equipo de sonido	EE	80,0
Brasero	CV	15,0	Esmeril	EE	80,0
Calefón	GL	71,0	Extractor de aire	EE	42,5
Calentador eléctrico	EE	93,6	Extractor de jugos	EE	80,0
Cocina	EE	73,7	Fotocopiadora	EE	90,0
Cocina	GL	56,3	Impresora	EE	90,0
Cocina	LE	20,0	Lavadora de platos	EE	40,0
Cocina	RB	20,0	Lavadora de ropa	EE	20,0
Ducha eléctrica	EE	87,8	Licuada	EE	80,0
Fogón	LE	10,0	Máquina de coser	EE	80,0
Fogón	RB	10,0	Plancha de cabello	EE	80,0
Parrilla	LE	10,0	Plancha de ropa	EE	75,0
Termostato	EE	69,5	Procesador de alimentos	EE	80,0
Termotanque	GL	52,0	Pulidora	EE	80,0
Termotanque	LE	20,0	Secador de pelo	EE	80,0
Calefacción			Secadora de ropa	EE	80,0
Aire acondicionado	EE	34,0	Secadora de ropa	GL	63,9
Brasero	CV	20,0	Sierra	EE	80,0



ARTEFACTO	Fuente	%	ARTEFACTO	Fuente	%
Calefactor	GL	57,0	Soldadora	EE	80,0
Calefactor a resistencia	EE	94,9	Taladro eléctrico	EE	80,0
Calefactor de cuarzo	EE	94,9	Televisor de tubo	EE	17,0
Chimenea	LE	20,0	Televisor plano	EE	31,7
Chimenea	RB	20,0	Tostadora	EE	80,0
Cocina	GL	85,0	Waflera	EE	80,0

Fuente: Fundación Bariloche.



Anexo TIII 3. Diseño muestral

A3.1 Objetivo

La Encuesta Residencial de la República de Ecuador tiene por objetivo investigar sobre los Consumos y Usos de la Energía domiciliaria.

En este apartado se presenta el diseño muestral propuesto para la implementación de la Encuesta Residencial a realizar por la Organización Latinoamericana de Energía con la asistencia técnica de Fundación Bariloche. Este estudio cuenta con el auspicio del Ministerio de Energía y Minas de Ecuador.

A3.2 Área de estudio

El alcance geográfico del estudio comprende el Área Total de la Nación de Ecuador, la que incluye las siguientes regiones: Costa, Sierra, Amazonía e Insular.

A3.3 Población objetivo

La población objetivo está conformada por la totalidad de los hogares que habitan en viviendas particulares del Ecuador, identificadas como la "unidad estadística" donde se relevan los patrones de Consumos y Usos de la Energía Residencial.

Para cumplir con los objetivos del estudio debemos contar con a) un marco de muestreo que permita una correcta asignación de probabilidad, b) un diseño y un tamaño de la muestra conveniente.

A3.4 Marco de muestreo

El marco de muestreo debe satisfacer fundamentalmente a:

- Delimitar en forma precisa la cobertura geográfica y poblacional que deberá cubrir nuestra encuesta.



- Permitir que los resultados obtenidos en la encuesta dirigidas a hogares sean comparables con datos censales de Población y Vivienda y con otros relevamientos que tengan por objeto obtener información sobre hogares particulares de la misma área geográfica.

Persiguiendo estos objetivos recurrimos al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y solicitamos el Marco de Muestreo que se utiliza para la Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2021. La ENEMDU forma parte del Sistema Integrado de Encuestas de Hogares (SIEH) y es una tarea estadística que permite conocer fundamentalmente la situación del mercado laboral, las actividades económicas de los ecuatorianos y las fuentes de ingresos de la población.

Este marco permitiría utilizar en la encuesta energética igual diseño muestral que el usado en todas las encuestas a Hogares.

Un diseño muestral probabilístico y bietápico, con dos tipos de unidades muestrales:

1. Las unidades de primera etapa (UPM): conglomerados del área bajo estudio.
2. Las unidades de segunda y última etapa (USE), serán las viviendas particulares.

En el caso de no poder contar con el marco muestral para toda el área de Ecuador se planteó la alternativa de utilizar las UPMs seleccionadas en primera etapa por la Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2021 y las viviendas seleccionadas en segunda etapa dentro de cada UPM por el INEC, pudiendo ser las mismas ya encuestadas en la ENEMDU o no.

Considerando las restricciones normativas en referencia a la reserva de la información estadística según Ley de Estadística de la Nación, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) manifiesta la imposibilidad de proporcionar el marco muestral solicitado y los procesos posteriores realizados en el marco de la Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo (ENEMDU).

Ante esta situación y para cumplir con los objetivos del estudio del BEU Ecuador, el Ministerio de Energía y Minas propuso utilizar la base de datos del catastro de facturación de energía eléctrica. La información sobre los consumos de electricidad es muy valiosa ya que está directamente relacionada con los ingresos del hogar. Este marco para el muestreo puede ser proporcionado por las distribuidoras de electricidad y se puede analizar desagregado por región, provincia y parroquia, discriminadas en urbanas y rurales.



El equipo de OLADE trabajó inicialmente sobre las bases de facturación de electricidad eliminando los usuarios no residenciales y contabilizando los consumos anuales del período 2021 para los usuarios residenciales de las regiones Costa, Sierra y Amazonía; y los consumos del mes de diciembre del 2021 de la región Insular.

De esta manera se obtuvo un marco de muestreo de viviendas para la totalidad del área de Ecuador desagregado en dominios y parroquias, de acuerdo, a las condiciones de facturación de los doce meses del año 2021.

Criterios de exclusión

A efectos de reducir costos y asegurar la mayor representatividad según el consumo de electricidad para el total del año 2021, se plantea la exclusión de las viviendas en parroquias muy alejadas y/o con baja densidad poblacional.

Posteriormente se depuraron las bases a partir de eliminar los domicilios con más de 30.000 kWh y menos de 50 kWh anuales en los dominios Urbanos y Rurales de Costa, Sierra y Amazonía; y de mayores a 2.500 kWh y menos de 5 kWh en el mes de diciembre de 2021 en los dominios Urbanos y Rurales de las Galápagos.

En la tabla siguiente se muestran los dominios según facturación de las distribuidoras de energía y los domicilios depurados según valores extremos, los que totalizan:

Tabla TIII A3.1. Usuarios Residenciales de Electricidad según Dominio – Año 2021

Dominio	Viviendas por facturación	Viviendas depuradas	% de Viviendas en el Marco
Costa Urbano	1.430.074	1.358.648	95%
Sierra Urbano	953.968	891.507	93%
Amazonía Urbano	93.136	86.796	93%
Galápagos Urbano	6.629	6.014	91%
Costa Rural	252.216	234.768	93%
Sierra Rural	604.538	547.927	91%
Amazonía Rural	50.166	43.773	87%
Galápagos Rural	2.290	1.988	87%
TOTAL	3.393.017	3.171.421	93,5%

Fuente: elaboración propia.



A partir de estas bases se aplica el diseño muestral. A las regiones Sierra, Costa y Amazonía se las desagrega por parroquias urbanas y rurales y a la región Insular Galápagos se la trabaja agrupada, resultando de esta forma un total de siete (7) dominios:

1. Costa Urbano
2. Sierra urbana
3. Amazonía Urbana
4. Costa Rural
5. Sierra Rural
6. Amazonía Rural
7. Galápagos (urbano y rural)

A3.5 Diseño y tamaño de muestra

El diseño muestral para este relevamiento corresponde a un muestreo probabilístico con selección aleatoria de las viviendas. Como ya se mencionó los dominios de estudio de la encuesta son las regiones Sierra, Costa y Amazonía desagregadas en Urbano y Rural y la región Insular sin desagregar.

A cada uno de estos 7 dominios se los trabajó en tres estratos: Altos, Medios y Bajos, según nivel de consumo eléctrico de las viviendas. De acuerdo con la información obtenida para la República del Ecuador sobre niveles socioeconómicos, se calcularon los límites de consumo de electricidad en kWh para cada uno de los estratos.

Tabla TIII A3.2. Rangos de Consumo de Electricidad según Dominio y Estrato – Año 2021 (kWh)

Dominio	Estratos		
	Bajos	Medios	Altos
Costa Urbano	< 1.743	1.743 – 4.918	4.919-29.940
Sierra Urbano	< 1.310	1.310 – 3.087	3.088 – 29.982
Amazonía Urbano	< 1.312	1.312 – 3.319	3.320 – 28.562
Costa Rural	< 1.146	1.146 – 2.708	2.709 - 29.041
Sierra Rural	< 1.151	1.151 – 2.948	2.949 – 29.980
Amazonía Rural	< 877	877 – 2.219	2.220 – 27.468
Galápagos	< 131	131 - 331	332 – 2.561

Fuente: elaboración propia.



Para la determinación del tamaño de la muestra en cada Dominio se trabajó con la siguiente fórmula:

$$n' = NZ^2pq / (Ne^2 + Z^2pq)$$

Donde:

n': tamaño teórico de la muestra en cantidad de viviendas

N: total de viviendas del dominio

Z = 1,96 para el 95% de confianza

p (proporción de máxima variancia) = 0,50

q = 1 - p

e (error) = 0,075 para Dominios Costa, Sierra y Amazonía

e (error) = 0,1 para Dominio Galápagos

DEFF (efecto diseño) = 1,15

Además, se aumentó el tamaño teórico de la muestra en función de la tasa de no repuesta.

En función de esta TNR, se incluye en la fórmula para el cálculo final del tamaño de la muestra (n) la siguiente expresión:

$$n = n' / (1 - TNR)$$

El número de viviendas incluidas en la base depurada según consumos eléctricos en el año 2021 para los dominios Costa, Sierra y Amazonía y consumos eléctricos para el dominio Galápagos en el mes de diciembre del 2021, permitieron calcular los tamaños de muestra.

En el siguiente cuadro se presentan las variables y parámetros utilizados para los cálculos:

Tabla TIII A3.3. Variables y parámetros utilizados para los cálculos

Dominio	Viviendas por dominio	Z ²	p	Q	e ²	DEFF
Costa Urbano	1.358.648	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15
Sierra Urbano	891.507	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15
Amazonía Urbano	86.796	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15



Dominio	Viviendas por dominio	Z ²	p	Q	e ²	DEFF
Costa Rural	6.014	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15
Sierra Rural	234.768	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15
Amazonía Rural	547.927	3,8416	0,5	0,5	0,00563	1,15
Galápagos Urb. y Rur	7.114	3,8416	0,5	0,5	0,01	1,15

Aplicación de la fórmula para determinar el tamaño teórico de la muestra:

Tabla TIII A3.4. Tamaño de las muestras según dominio

Dominio	Tamaño teórico de la muestra	Ampliación del tamaño por no respuesta
Costa Urbano	196	262
Sierra Urbano	196	262
Amazonía Urbano	196	262
Costa Rural	196	262
Sierra Rural	196	262
Amazonía Rural	196	261
Galápagos	109	145
		1.716

Fuente: elaboración propia.

Dada la cantidad de encuestas a realizar incluyendo la incidencia estimada de la no respuesta (n = 1.716) en cada dominio y estrato se hará una selección aleatoria sistemática e independiente de las viviendas a encuestar.



La Muestra fue distribuida de la siguiente forma:

Tabla TIII A3.5. Distribución de la muestra por región y estrato

Dominio	Estratos		
	Bajo	Medio	Alto
Costa Urbano	131	105	26
Sierra Urbano	131	105	26
Amazonía Urbano	131	105	26
Costa Rural	131	105	26
Sierra Rural	131	105	26
Amazonía Rural	131	105	26
Galápagos	72	58	15

Fuente: elaboración propia.

Definidos los tamaños de muestra para cada dominio y estrato se realiza la selección sistemática de las viviendas. El criterio de sistematización será el de dejar un intervalo predeterminado entre viviendas encuestadas, intervalo que se establece en función de la cantidad de viviendas totales en el radio. El muestreo sistemático seleccionará una vivienda al azar y, a partir de ella, mediante el criterio sistemático las restantes viviendas en el mismo estrato.



CONSOLIDACIÓN DEL BEU —



TOMO IV



1. Introducción

La elaboración del Balance de Energía Útil (BEU) de Ecuador del año 2021, en el marco del proyecto OLADE-Euroclima (+), abarcó los sectores Residencial, Industrial y Transporte.

En los sectores Residencial e Industrial se realizaron encuestas sobre consumo y usos de la energía con la finalidad de obtener:

- Consumos de energía por fuentes y usos a nivel de módulos homogéneos dentro de cada sector.
- Consumos en términos de energía final y energía útil, y la obtención de los rendimientos promedio de utilización.
- Consumos de energía por tipo de equipo y antigüedad.
- Autoproducción de electricidad.

Para el sector Transporte no se realizaron encuestas, sino que se obtuvieron los consumos de energía por tipo de vehículo y fuente a partir de información secundaria del parque vehicular, recorridos medios y consumos específicos para el modo carretero; y de estadísticas registradas sobre consumos de combustibles para los modos aéreo y fluvial.

La consolidación del BEU implica integrar los resultados obtenidos en los tres sectores al Balance Energético Nacional (BEN) del año 2021 elaborado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Ecuador. Las encuestas permiten obtener información primaria sobre aquellos consumos finales de energía para los cuales no existen registros sistemáticos y completos, particularmente las fuentes provenientes de las biomasas -leña, carbón vegetal, bagazo y otros residuos- y de energía solar. También, se obtienen de las encuestas los consumos finales de electricidad y de los derivados del petróleo. Para estos debe decidirse qué valores resultan más confiables: si los obtenidos de las estadísticas registradas con las que se elabora el BEN o los obtenidos de las encuestas. En general, para estos casos se adoptan los valores del BEN.

Otro aspecto a tener en cuenta es que para el BEN se obtienen los consumos finales totales de los derivados del petróleo con una adecuada precisión, sea a partir de las ventas al mercado o del balance de oferta de cada fuente. Pero la distribución de ese consumo final total en los distintos sectores se realiza por métodos simplificados, ya que



las estadísticas no proveen los consumos sectoriales. En estos casos, las encuestas pueden proporcionar una mejor aproximación del consumo sectorial, respetando el consumo final total consignado en el BEN.

En este documento se presenta la integración de los resultados obtenidos de las encuestas residenciales e industriales y los consumos obtenidos para el transporte carretero al BEN 2021, indicándose en qué casos es necesario adoptar los valores resultantes de las encuestas. Luego se describe la metodología de actualización del BEU para los años siguientes a 2021 y, finalmente, las principales conclusiones y recomendaciones del presente estudio.



2. Matriz general del BEN 2021 y del BEU 2021

En la Tabla TIV 2.1 se presenta la matriz del BEN 2021 elaborado por OLADE, en su formato común para los países de la región, que toma como fuente de información el BEN 2021 del Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Ecuador.

A continuación, en la Tabla TIV 2.2, la matriz del BEU 2021 consolidado que integra los resultados de los sectores Transporte, Industrial y Residencial al BEN 2021.

En la sección siguiente se muestran las diferencias entre el BEU 2021 consolidado y el BEN 2021 y los criterios adoptados en cada sector para los consumos de las distintas fuentes energéticas.



Tabla TIV 2.1. Matriz del Balance Energético Nacional (BEN) 2021 (kbep)

	PETRÓLEO	GAS NATURAL	HIDRO-ENERGÍA	LEÑA	CAÑA DE AZÚCAR Y DERIV.	OTRAS PRIMARIAS	TOTAL PRIMARIAS	ELECTRICIDAD	GAS LICUADO DE PETRÓLEO	GASOLINA/ALCOHOL	KEROSENE/JET FUEL	DIÉSEL OIL	FUEL OIL	COQUE	CARBÓN VEGETAL	GASES	OTRAS SECUN-DARIAS	NO ENERGÉ-TICO	TOTAL SECUN-DARIAS	TOTAL
PRODUCCIÓN	173.970,7	7.809,4	15.846,0	1.565,4	2.005,9	213,6	201.411,0	19.955,4	1.538,6	10.081,6	2.154,4	12.596,1	24.128,7			764,5	5.890,2	1.372,5	78.482,0	201.411,0
IMPORTACIÓN								225,4	8.590,0	16.024,2	23.555,0	23.555,0	2.387,2	976,9					51.758,7	51.758,7
EXPORTACIÓN	117.622,7						117.622,7	324,8		4,9	1.404,5	793,5	21.200,5				5.598,3		29.326,4	146.949,1
VARIACIÓN DE INVENTARIOS	3.638,9						3.638,9		-45,7	228,3	-2,8	211,0	4,5						395,2	4.034,1
NO APROVECHADO		4.005,0					4.005,0													4.005,0
OFERTA TOTAL	59.986,8	3.804,3	15.846,0	1.565,4	2.005,9	213,6	83.422,1	19.856,0	10.082,9	26.329,1	747,0	35.568,7	5.320,0	976,9	764,5	292,0	292,0	1.372,5	101.309,6	106.249,6
REFINERÍAS	-57.058,6						-57.058,6		797,7	9.273,7	2.154,4	12.596,1	22.448,4			352,4	5.890,2	1.372,5	54.885,5	-2.173,1
CENTRALES ELÉCTRICAS	-32,8	-1.202,1	-14.735,8		-64,3	-61,3	-16.096,3	16.091,6				-228,5	-2.135,6			-152,3	-23,4		16.091,6	-4,7
AUTOPRODUCTORES	-2.705,8	-1.429,8	-1.110,3		-393,7		-5.639,5	3.863,8	-99,0			-2.764,6	-156,2				-268,6		3.863,8	-1.775,7
CENTROS DE GAS	-1.009,8	-883,4					-1.893,2		740,9	580,9						259,8			1.581,6	-311,6
CARBONERA																				
COQUERIA Y ALTOS HORNOS																				
DESTILERÍA					-227,0		-227,0			227,0									227,0	
OTROS CENTROS						-152,3	-152,3					-1.680,3	1.680,3			152,3			152,3	
TOTAL TRANSFORMACIÓN	-60.807,0	-3.515,3	-15.846,0		-685,0	-213,6	-81.066,9		-99,0			-4.673,4	-2.291,9			-152,3	-292,0		-7.508,5	-10.245,8
CONSUMO PROPIO	1.024,6						1.024,6	200,4	108,2	121,5	24,1	758,4	1.295,2			612,2			3.120,0	4.144,6
PÉRDIDAS								2.878,9											2.878,9	2.878,9
AJUSTE	-1.844,8					0,0	-1.844,8	66,8	111,5	-47,4	0,0	1.696,4	-190,3				0,0		1.636,9	-207,8
TRANSPORTE								6,8	95,1	21.607,0	407,3	23.608,6							45.724,8	45.724,8
INDUSTRIAL		285,0		372,5	1.320,9		1.978,4	7.051,6	710,6	178,8		3.532,3	1.869,0	976,9					14.319,1	16.297,5
RESIDENCIAL		4,0		1.193,0			1.197,0	4.931,5	6.874,6										11.806,1	13.003,1
COMERCIAL, SERVICIOS, PÚBLICO								4.331,4	410,1	40,8		756,0	54,2						5.592,5	5.592,5
AGRO, PESCA Y MINERÍA									188,9	931,7									1.120,6	1.120,6
CONSTRUCCIÓN Y OTROS								388,9	1.485,1	3.496,6	315,6	543,5							6.229,6	6.229,6
CONSUMO ENERGÉTICO		289,0		1.565,4	1.320,9		3.175,4	16.710,0	9.764,2	26.254,9	722,9	28.440,4	1.923,2	976,9					84.792,6	87.968,0
CONSUMO NO ENERGÉTICO																			1.372,5	1.372,5
CONSUMO FINAL		289,0		1.565,4	1.320,9		3.175,4	16.710,0	9.764,2	26.254,9	722,9	28.440,4	1.923,2	976,9					86.165,2	89.340,6

Fuente: sieLAC-OLADE y MEM de Ecuador.



Tabla TIV 2.2. Matriz del Balance de Energía Útil (BEU) 2021 Consolidado (kbep)¹

	PETROLIO	GAS NATURAL	HIDROE-NERGIA	LEÑA	CAÑA DE AZÚCAR Y DERIV.	OTRAS PRIMARIAS	TOTA PRIMARIAS	ELECTRICIDAD	GAS LICUADO DE PETROLIO	GASOLINA/ALCOHOL	KEROSENE/JET FUEL	DIESEL OIL	FUEL OIL	COQUE	CARBÓN VEGETAL	GASES	OTRAS SECUNDA-RIAS	NO ENERGÉTICO	TOTAL SECUNDA-RIAS	TOTAL
PRODUCCIÓN	173.970,7	7.809,4	15.846,0	2.517,2	2.005,9	919,8	203.068,9	19.955,4	1.538,6	10.081,6	2.154,4	12.596,1	24.128,7		324,8	764,5	5.890,2	1.372,5	78.806,8	203.068,9
IMPORTACIÓN								225,4	8.590,0	16.024,2		23.555,0	2.387,2	976,9					51.758,7	51.758,7
EXPORTACIÓN	117.622,7						117.622,7	324,8		4,9	1.404,5	793,5	21.200,5				5.598,3		29.326,4	146.949,1
VARIACIÓN DE INVENTARIOS	3.638,9						3.638,9	-45,7	-45,7	228,3	-2,8	211,0	4,5						395,2	4.034,1
NO APROVECHADO		4.005,0					4.005,0													4.005,0
OFERTA TOTAL	59.986,8	3.804,3	15.846,0	2.517,2	2.005,9	919,8	85.080,0	19.856,0	10.082,9	26.329,1	747,0	35.568,7	5.320,0	976,9	324,8	764,5	292,0	1.372,5	101.634,3	107.907,5
REFINERÍAS	-57.058,6						-57.058,6		797,7	9.273,7	2.154,4	12.596,1	22.448,4			352,4	5.890,2		54.885,5	-2.173,1
CENTRALES ELÉCTRICAS	-32,8	-1.202,1	-14.735,8		-64,3	-61,3	-16.096,3	16.091,6				-228,5	-2.135,6			-152,3	-23,4		16.091,6	-4,7
AUTOPRODUCTORES	-2.705,8	-1.429,8	-1.110,3		-393,7		-5.639,5	3.863,8	-99,0			-2.764,6	-156,2				-268,6		3.863,8	-1.775,7
CENTROS DE GAS	-1.009,8	-883,4					-1.893,2	740,9	740,9	580,9						259,8			1.581,6	-311,6
CARBONERA				-683,7			-683,7								324,8				324,8	-358,9
COQUERÍA Y ALTOS HORNOS																				
DESTILERÍA					-227,0		-227,0			227,0									227,0	
OTROS CENTROS						-152,3	-152,3					-1.680,3	1.680,3			152,3			152,3	
TOTAL TRANSFORMACIÓN	-60.807,0	-3.515,3	-15.846,0	-683,7	-685,0	-213,6	-81.750,6		-99,0			-4.673,4	-2.291,9			-152,3	-292,0		-7.508,5	-10.245,8
CONSUMO PROPIO	1.024,6						1.024,6	200,4	108,2	121,5	24,1	758,4	1.295,2			612,2			3.120,0	4.144,6
PÉRDIDAS								2.878,9											2.878,9	2.878,9
AJUSTE	-1.844,8						-1.844,8	64,5	389,2	112,1	0,0	1.322,0	-190,3				0,0		1.697,5	-147,3
TRANSPORTE								6,7	95,1	21.606,9	407,3	23.608,6							45.724,8	45.724,6
INDUSTRIAL		285,0		0,4	1.320,9	619,4	2.225,7	7.051,6	431,0	19,4		2.376,0	1.868,9	976,9					12.723,6	14.949,2
RESIDENCIAL		4,0		1.833,1		86,8	1.923,9	4.933,9	6.876,4						324,8				12.135,1	14.059,0
COMERCIAL, SERVICIOS, PÚBLICO								4.331,4	410,1	40,8		756,0	54,2						5.592,5	5.592,5
AGRO, PESCA Y MINERÍA									188,9	931,7		1.530,8							2.651,4	2.651,4
CONSTRUCCIÓN Y OTROS								388,9	1.485,1	3.496,6	315,6	543,5							6.229,6	6.229,6
CONSUMO ENERGÉTICO		289,0		1.833,5	1.320,9	706,2	4.149,6	16.712,3	9.486,5	26.095,4	722,9	28.814,9	1.923,1	976,9	324,8				85.056,8	89.206,3
CONSUMO NO ENERGÉTICO																			1.372,5	1.372,5
CONSUMO FINAL		289,0		1.833,5	1.320,9	706,2	4.149,6	16.712,3	9.486,5	26.095,4	722,9	28.814,9	1.923,1	976,9	324,8				86.429,3	90.578,9

Fuente: elaboración propia a partir de sieLAC, del MEM de Ecuador y resultados BEU 2021.

¹ Los consumos energéticos de los sectores están expresados en energía final.

3. Diferencias entre el BEU 2021 y el BEN 2021

Las comparaciones entre BEU 2021 y BEN 2021 se realizan en términos de consumo de energía final en ambos casos, dado que son las magnitudes comparables. Es decir, en este documento no se consideran los consumos de energía útil obtenidos en el BEU.

Si bien del BEU se obtiene información solamente sobre el consumo final de energía, sus resultados, pueden afectar el balance de los centros de transformación y el balance de energía primaria. En consecuencia, se afecta toda la estructura del balance energético llegando hasta la producción de energía primaria.

3.1 Sector Transporte

El consumo final del sector Transporte del BEU pudo ajustarse exactamente con el BEN 2021 para cada una de las fuentes consumidas, el total del sector fue de 45.724,6 kbep.

Las diferencias se encuentran en la distribución del consumo final entre pasajeros y cargas, tanto para la gasolina como para el diésel como se presenta en la siguiente tabla. Para estas dos fuentes en conjunto, el consumo en transporte de pasajeros calculados en el BEU es un 60,3% superior al BEN y, por el contrario, en transporte de cargas un 23,1% inferior. Los consumos totales, tanto de gasolina como de diésel, son coincidentes.

Tabla TIV 3.1. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 consumos de Gasolina y Diésel en el Transporte carretero (kbep)

	BEU	BEN	BEU - BEN	
Pasajeros	19.173,0	11.964,0	7.209,0	60,3%
Gasolina	16.033,9	10.520,9	5.513,0	52,4%
Diésel	3.139,1	1.443,1	1.696,0	117,5%
Cargas	23.951,1	31.160,1	-7.209,0	-23,1%
Gasolina	5.535,6	11.048,6	-5.513,0	-49,9%
Diésel	18.415,5	20.111,5	-1.696,0	-8,4%
TOTAL GASOLINA + DIESEL	43.124,1	43.124,1	0,0	0,0%

Fuente: elaboración propia.



3.2 Sector Industrial

Para el BEU del sector Industrial se adoptaron los consumos finales del BEN de las siguientes fuentes: gas natural, caña de azúcar y derivados, electricidad, fuel oil y coque. Para las restantes fuentes se consideraron los resultados de la encuesta del BEU.

Como resultado, el Total Industrial disminuyó en 1.348,2 kbep en el BEU respecto al BEN, un 8,3% menos.

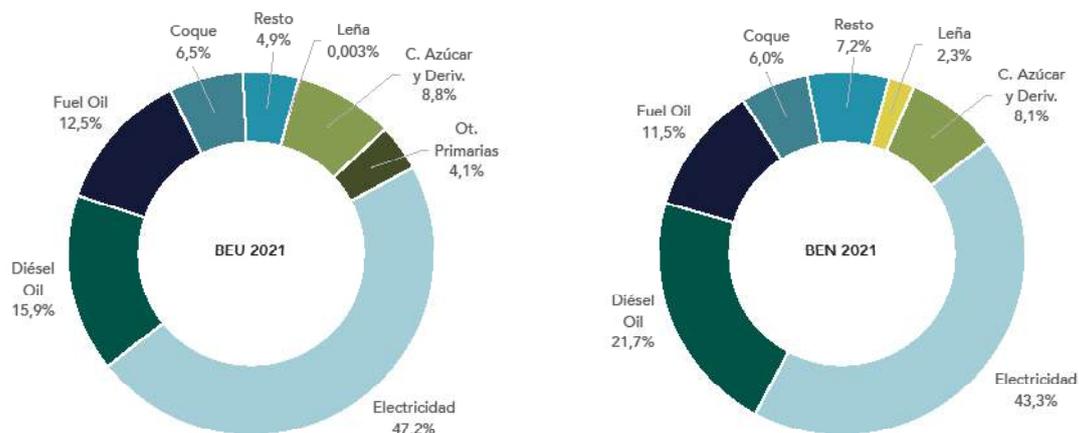
Tabla TIV 3.2. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Industrial (kbep)

Fuentes	BEU	BEN	BEU - BEN	
Gas Natural	285,0	285,0	0,0	0,0%
Leña	0,4	372,5	-372,1	-99,9%
Caña de Azúcar y Deriv.	1.320,9	1.320,9	0,0	0,0%
Ot. Primarias	619,4		619,4	
Electricidad	7.051,4	7.051,6	0,2	0,0%
Gas Licuado	431,0	710,6	-279,6	-39,3%
Gasolina/Alcohol	19,4	178,8	-159,4	-89,2%
Diésel Oil	2.376,0	3.532,3	-1.156,3	-32,7%
Fuel Oil	1.869,0	1.869,0	0,0	0,0%
Coque	976,9	976,9	0,0	0,0%
TOTAL INDUSTRIAL	14.949,2	16.297,5	-1.348,2	-8,3%

Fuente: elaboración propia.

Entre las principales diferencias se destacan las disminuciones del 32,7% en el consumo final de diésel; del 99,9% de leña; del 39,3% de gas licuado; y, del 89,2% de gasolina.

Gráficos TIV 3.1. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Industrial



Fuente: elaboración propia.

3.3 Sector Residencial

Para el BEU Residencial se mantienen los valores del BEN en gas natural, electricidad y gas licuado. Los consumos de leña, otras primarias y carbón vegetal son los obtenidos de las encuestas.

Se destaca el aumento del consumo final de leña en relación a los valores consignados en el BEN, un aumento de 640,1 kbep, es decir del 53,7%. En la encuesta se obtuvieron 324,8 kbep de carbón vegetal y de 86,8 kbep de otras primarias que no figuran en el BEN.

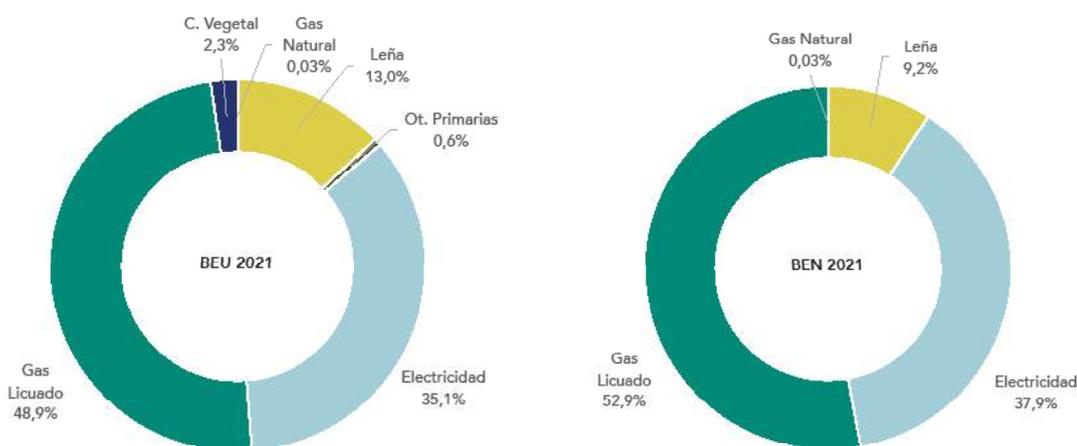
En el total del consumo final Residencial, el aumento del BEU respecto al BEN es del 8,1%.

Tabla TIV 3.3. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Residencial (kbep)

Fuentes	BEU	BEN	BEU - BEN	
Gas Natural	4,0	4,0	0,0	0,0%
Leña	1.833,1	1.193,0	640,1	53,7%
Ot. Primarias	86,8		86,8	
Electricidad	4.933,9	4.931,5	2,5	0,1%
Gas Licuado	6.876,4	6.874,6	1,9	0,0%
C. Vegetal	324,8		324,8	
TOTAL RESIDENCIAL	14.059,0	13.003,1	1.056,0	8,1%

Fuente: elaboración propia.

Gráficos TIV 3.2. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 sector Residencial



Fuente: elaboración propia.



3.4 Sector Agro, Pesca y Minería

Para la elaboración del BEU 2021 se realizó un cálculo de los consumos de diésel en el Agro partiendo de las superficies cultivadas y cosechadas por tipo de cultivo y utilizando consumos específicos (lt/ha) para el desarrollo de las labores agrícolas empleando maquinaria (tractores, cosechadoras, fumigadoras, etc.).

Este cálculo dio un valor de 1.530,8 kbep de consumo de diésel para el año 2021, valor que no estaba incluido en el BEN original.

3.5 Consumo Energético

En este apartado se consolidan los resultados del Consumo Energético total. Se observa que los resultados del BEU son un 1,4% superiores a los del BEN.

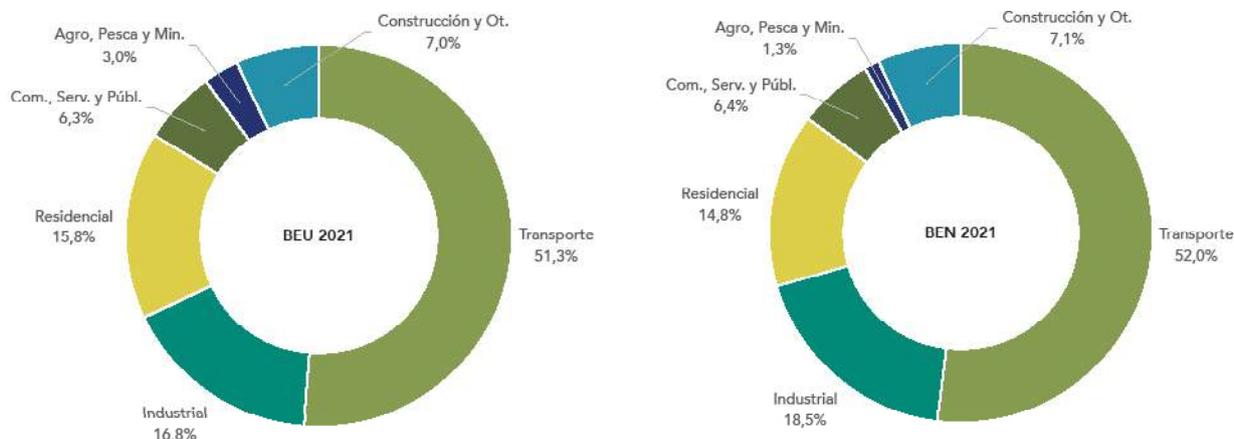
Los principales aumentos se observan en el consumo final de Agro, Pesca y Minería (1.530,8 kbep; 136,6%) debido a la inclusión del consumo de diésel en al Agro. Luego, un aumento del consumo final Residencial de 8,1%. En sentido contrario, hay una disminución del consumo Industrial del 8,3%.

Tabla TIV 3.4. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por sectores (kbep)

Sectores	BEU	BEN	BEU - BEN	
Transporte	45.724,6	45.724,8	0,00	0,0%
Industrial	14.949,2	16.297,5	-1.348,3	-8,3%
Residencial	14.059,0	13.003,1	1.056,0	8,1%
Com., Serv. y Públ.	5.592,5	5.592,5	0,00	0,0%
Agro, Pesca y Min.	2.651,4	1.120,6	1.530,8	136,6%
Construcción y Ot.	6.229,6	6.229,6	0,00	0,0%
CONSUMO ENERGÉTICO	89.206,3	87.968,0	1.238,3	1,4%

Fuente: elaboración propia.

Gráficos TIV 3.3. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por sectores



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla y gráficos se presenta la comparación del Consumo Energético Total por fuentes.

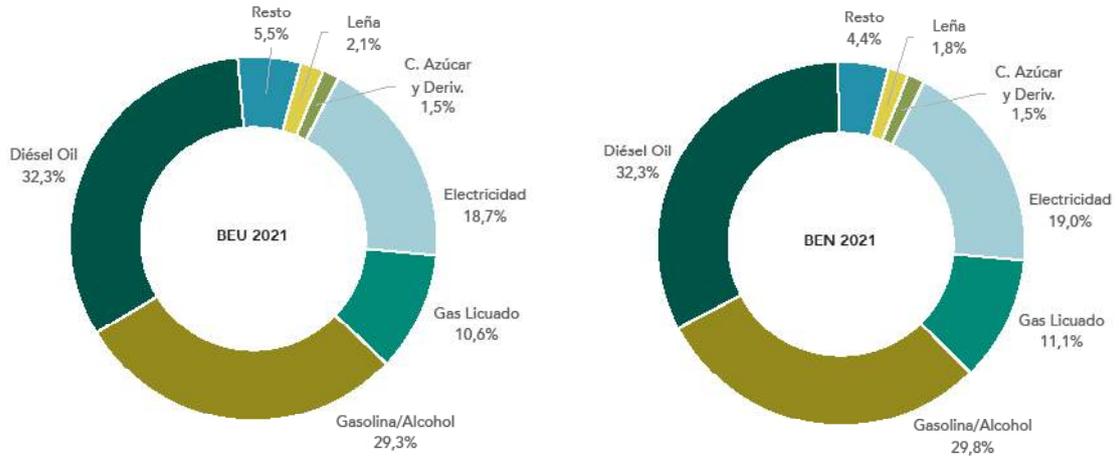
Tabla TIV 3.5. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por fuentes (kbe)

Fuentes	BEU	BEN	BEU - BEN	
Gas Natural	289,0	289,0	0,0	0,0%
Leña	1.833,5	1.565,4	268,0	17,1%
Caña de Azúcar y Deriv.	1.320,9	1.320,9	0,0	0,0%
Ot. Primarias	706,2		706,2	
Electricidad	16.712,3	16.710,0	2,2	0,0%
Gas Licuado	9.486,5	9.764,2	-277,7	-2,8%
Gasolina/Alcohol	26.095,4	26.254,9	-159,5	-0,6%
Kerosene/Jet Fuel	722,9	722,9	0,0	0,0%
Diésel Oil	28.814,9	28.440,4	374,5	1,3%
Fuel Oil	1.923,1	1.923,2	-0,1	0,0%
Coque	976,9	976,9	0,0	0,0%
C. Vegetal	324,8		324,8	
TOTAL	89.206,3	87.968,0	1.238,3	1,4%

Fuente: elaboración propia.



Gráficos TIV 3.4. Comparación BEU 2021 – BEN 2021 Consumo Energético Total por fuentes



Fuente: elaboración propia.



4. Metodología de actualización del BEU

La actualización de los resultados del BEU consiste básicamente en proyectar los resultados obtenidos de las encuestas sobre consumos de energía para el año del relevamiento o año base (2021 en nuestro caso) a los años siguientes. Incluso, con la misma metodología, se pueden obtener resultados para los años anteriores.

El método parte de suponer que, en el corto plazo -alrededor de los cinco años-, ciertas relaciones estructurales del consumo energético no se modifican apreciablemente y, debido a ello, se las mantiene constantes. Estas relaciones son, para cada módulo homogéneo (MH):

- Intensidad energética o consumo específico final (consumo de energía final por unidad de actividad).
- Participación de los usos en el consumo de energía útil.
- Rendimientos de utilización por fuentes y usos

Si bien no se puede establecer a priori un plazo en el que será necesario volver a realizar las encuestas, se considera que el método de actualización propuesto da una validez razonable a sus resultados de 5 a 10 años, atendiendo a que la finalidad principal del BEU es realizar la prospectiva de largo plazo y la formulación de la política energética. Este periodo de "validez" de las encuestas energéticas dependerá de los cambios que ocurran en el abastecimiento y consumo de determinadas fuentes y de la información secundaria disponible que permita evaluar los efectos de dichos cambios sobre el consumo energético. Será en definitiva el analista energético quien deba decidir el momento para la realización de una nueva encuesta, si es que dispone de fondos para ello.

El proceso de actualización consta de dos etapas:

1. Obtención de los consumos de energía final por fuentes y sectores.
2. Obtención del consumo neto y útil por usos en cada módulo homogéneo (MH).



4.1 Obtención de los consumos de energía final por fuentes y sectores

4.1.1 Re-expansión de las muestras

Se vuelven a expandir las muestras encuestadas con el mismo método aplicado en el año base (2021). Se supone inicialmente que la estructura de la matriz de consumo final por fuentes y usos de cada MH no cambió en el año actual o de actualización. Simplemente se divide la matriz de consumo de energía final por fuentes y usos de cada MH por el nivel de actividad del año base del MH y se la multiplica por el nivel de actividad del año actual del MH. Los niveles de actividad utilizados en cada sector son:

Sector	Nivel de actividad
Residencial	Cantidad de hogares por MH
Industrial	Cantidad empleados por MH

Por sumatoria de estos resultados re-expandidos de cada MH se obtiene el consumo final de cada fuente i (CF_i) por subsectores, sectores y total.

Para el modo carretero del sector Transporte se realiza el cálculo con los valores del parque por tipo de vehículo del año actual.

Se suman luego los consumos de cada fuente de los sectores transporte y construcción y otros, calculados a partir de información secundaria con la metodología aplicada en cada caso. Para los modos fluvial y marítimo se toma los valores del BEN del año actual.

Luego el consumo final total de cada fuente en los tres sectores se compara con el valor consignado en el BEN del año actual. Y según que las fuentes sean comerciales o no comerciales se siguen diferentes criterios para ajustar los valores re-expandidos al BEN, que se presentan a continuación.



4.1.2 Ajuste del consumo final de fuentes comerciales

Es aplicable, en el caso de Paraguay, a los derivados del petróleo y la electricidad.

Para los derivados de petróleo se considera como valor a adoptar para el Consumo Final total (CF_i) de cada fuente i el valor consignado en el BEN como Consumo Energético total (CET_i). Entonces, a todos los vectores columna correspondientes a la fuente y de cada matriz de consumo neto por fuentes y usos se los multiplica por el siguiente Factor de ajuste (Fa_j):

$$Fa_j = CET_i / CF_i$$

De este modo se ajustan los consumos finales de la fuente i para cada uso j , de modo que su sumatoria será igual a CET_i ².

En el caso de la electricidad (EE) será:

$$Fa_{EEj} = CE_{EEj} / CF_{EEj}$$

Donde:

j es el sector de consumo: residencial, industria o comercial, servicios y público.

CE_{EEj} es el consumo de electricidad del BEN en el sector j

CF_{EEj} es el consumo de electricidad de la muestra expandida del sector j

² En Paraguay para el gas licuado y el fuel oil no se utiliza este método, sino que se adoptan los resultados de la encuesta como se ha explicado en los apartados 3.4 y 3.5.



4.1.3 Ajuste del consumo neto total de fuentes no comerciales

Comprende leña, residuos de biomasa, carbón vegetal y solar³.

Se parte del valor re-expandido de CF_i obtenido en el apartado 4.1.1 y se procede a ajustarlos si hay información adicional específica que permita hacerlo, por ejemplo:

- Leña: ajustar el CF_i del sector Residencial a partir de la variación entre el año base y el año actual de la participación de la leña como combustible principal para cocinar obtenido de las encuestas de hogares.
- Solar: si se dispone de registros de importación o ventas de calentadores solares de agua.

El valor resultante de este análisis de ajuste es el que se adopta y se coloca en el BEU como consumo final de la fuente.

4.2 Obtención del consumo de energía útil por fuentes y usos en cada módulo homogéneo (MH) y el total

Del punto anterior se obtiene las matrices de consumo por fuentes y usos en energía final para cada MH. Multiplicando estas matrices por su correspondiente matriz de rendimientos obtenidas para el año base (2021) se obtienen las matrices en energía útil de cada MH y luego por sumatoria los totales sectoriales y total nacional.

³ Para los consumos de energía solar térmica debe realizarse un muestreo específico debido a que, por la baja difusión de esta tecnología, en la muestra realizada no se han detectado prácticamente estos casos.



5. Conclusiones y recomendaciones

- El BEU realizado para la República de Ecuador para el año 2021 constituye una herramienta adecuada para el diagnóstico y la prospectiva energética de largo plazo utilizando metodologías analíticas, elementos fundamentales para el diseño de la política energética del país. Se considera que, con la elaboración del BEU 2021 y su consolidación con el BEN elaborado por el MEM, se ha mejorado la calidad de la información energética del país para la planificación del sector.
- Se recomienda adoptar los resultados del BEU e incorporarlos en la elaboración del BEN en aquellos casos mencionados en el presente informe.
- Por diversos motivos del contexto económico y social del país en el momento de la ejecución del trabajo de campo industrial, se realizó una cantidad significativamente menor de encuestas a la establecida en el diseño muestral. Debiera continuarse con la realización de las encuestas industriales a la brevedad posible a fin de aumentar la confiabilidad de los resultados obtenidos para el sector.
- Para el transporte carretero, corregir en el BEN los resultados de la distribución del consumo de gasolina y diésel entre pasajeros y carga.
- Se sugiere realizar el BEU del sector Comercial, Servicios y Público para integrarlos al presente trabajo. También calcular regularmente los consumos de diésel oil en el sector Agro a partir de las superficies cultivadas de los diferentes cultivos y su tecnología de producción agrícola.
- Se debe actualizar el BEU en los años sucesivos sobre la base de la metodología presentada en este documento y las mejoras adicionales que consideren los profesionales dedicados a la elaboración del BEN del MEM.
- Se considera necesario realizar una encuesta específica sobre consumo de energía solar térmica y producción de electricidad fotovoltaica, tomando un marco muestral específico conformado por el universo de hogares y establecimientos que dispongan de estos equipos.



olade 50 ANOS

1968 - 2018



EL NUEVO
**ECUADOR
RESUELVE**

Ministerio de
Energía y Minas



OLADE - Organización
Latinoamericana de energía



olade.org



@OLADEORG



Organización Latinoamericana
de Energía OLADE

Dirección: Av. Mariscal Antonio José de Sucre
N58-63 y Fernández Salvador
Edif. Olade - San Carlos, Quito- Ecuador

Teléfono: (593 2) 259 8122 / 2598 280

www.olade.org
olade@olade.org