



Informe final de usos de la energía
DE LOS HOGARES CHILE 2018

RESULTADO 3500 ENCUESTAS



Estudio: Usos de energía de los Hogares Chile 2018

Descripción: El presente corresponde a la segunda versión del estudio residencial del año 2010, que tiene el objetivo de caracterizar los usos finales de la energía en el sector residencial de Chile, determinando el consumo anual de energía por uso y por energético, tipo de equipamiento de las viviendas, y las medidas implementadas de eficiencia energética o uso de energía renovable. Adicionalmente, en este estudio se realiza la evaluación económica de un conjunto de medidas de eficiencia energética y energía renovables, que permite identificar las medidas más costo efectivas para este sector. Para el objetivo planteado, el estudio levantó 3500 encuestas a fines del año 2018, para determinar resultados representativos a nivel de siete zonas térmicas del país, para cuatro niveles socio económicos y para zonas urbano/rural.

Fecha Publicación: Diciembre 2019

Autor: In – Data SpA, CDT

“Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente el pensamiento del Ministerio de Energía.”

Equipo Ejecutor CDT:

Cristián Yáñez O.
Adelqui Fissore SCh.
Arturo Leiva G.

Colaboradores

Carla Bardi A.
Adrian Jara C.
Rodrigo Maulen

RESUMEN EJECUTIVO

El presente corresponde al informe final del estudio denominado “Usos finales y curva de oferta de conservación de la energía en el sector residencial de Chile, 2018”.

La información se obtiene de la aplicación de 3.500 encuestas presenciales aplicadas a fines del año 2018. El diseño muestral del estudio entrega resultados favorables a nivel país, por zona térmica y nivel socioeconómico, bajo los parámetros estadísticos de 95% de confianza y error máximo $\pm 5\%$ ¹.

Los consumos energéticos se obtuvieron teniendo de base la encuesta y la facturación de empresas distribuidoras de gas natural (GN) y electricidad. Según tipo de uso, equipo y energético, se aplicaron modelos de cálculo y diversos procesos de validación de consumos, previo a aplicar factor de expansión. Los consumos fueron calibrados con otros valores de referencia, como el Balance Nacional de Energía 2017 publicado por el Ministerio de Energía, estadísticas de energía eléctrica regional publicado por CNE (Plataforma Energía Abierta), Estudio Leña 2015², y otros.

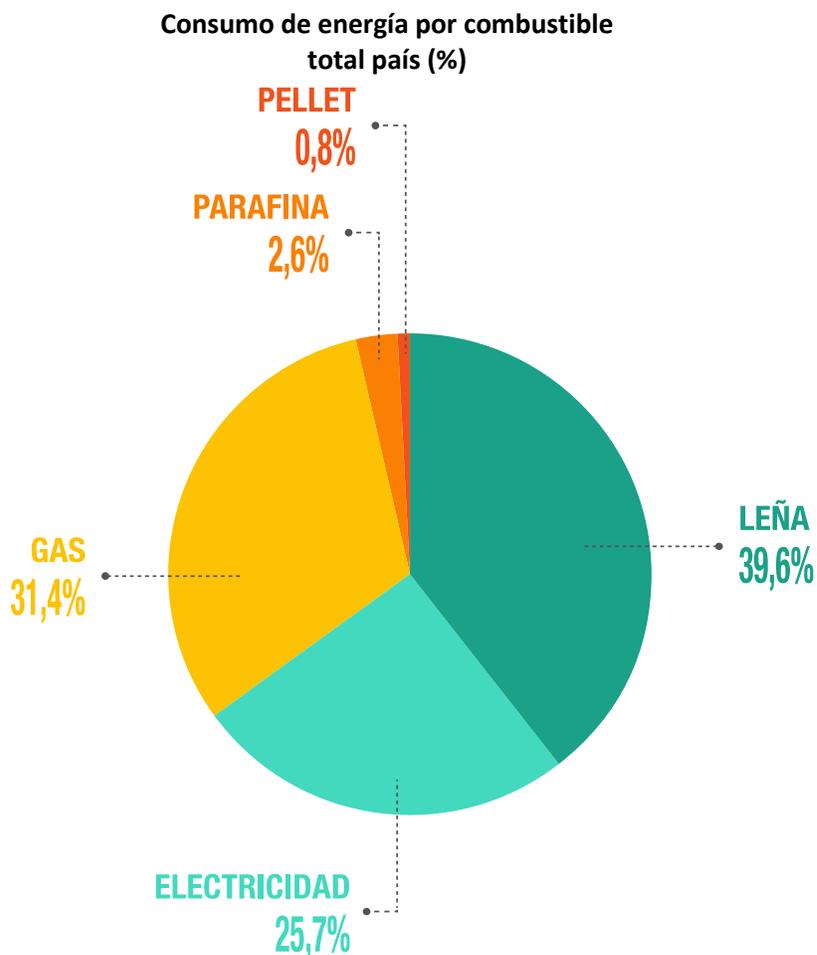
Finalmente, los factores de corrección por energético se aplicaron a los consumos energéticos de cada equipo, obteniéndose la distribución del consumo anual por equipo y tipo de combustible.

El sector residencial consumió en el año 2018, 50.763 GWh y el consumo promedio nacional de una vivienda equivale a 8.083 kWh/año de energía final (considerando un total de 6,28 millones de viviendas e incluyendo todos los energéticos). Un 39,6% del consumo se asigna al uso de Leña como energético, seguido con un 31,4% de consumo de Gas (GLP³+GN), mientras que el 25,7% corresponde a Electricidad, un 2,6% a Parafina y un 0,8% a Pellets.

¹ Cabe señalar, para tenencias de penetración reducido, el error muestral es mayor y los resultados no son estadísticamente significativos.

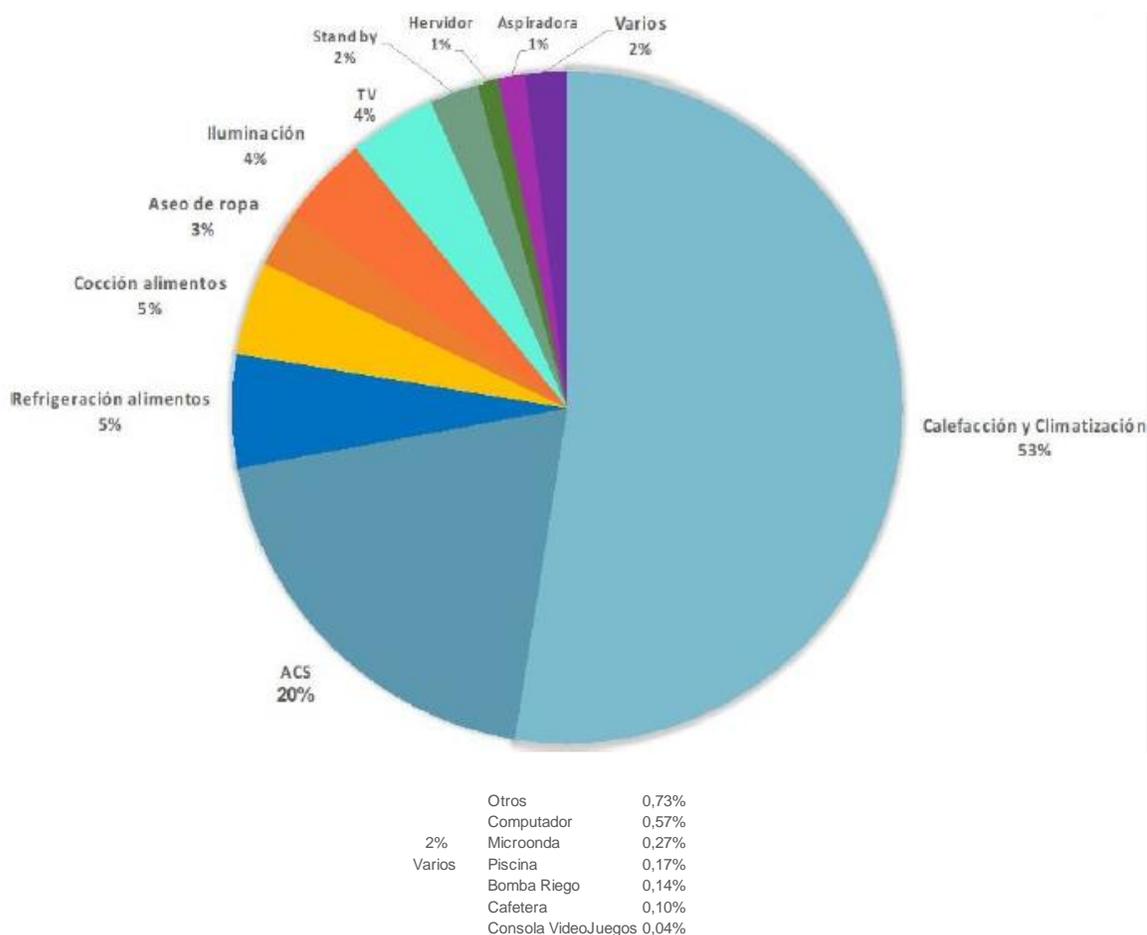
² Estudio: Medición del consumo nacional de leña y otros energéticos sólidos derivados de la madera, Ministerio Energía 2015. Elaborado por CDT.

³ GLP: Gas licuado de petróleo



Del consumo energético residencial distribuido porcentualmente según uso final de la energía, se obtiene que, el 53% se destina a calefacción y climatización (calefactores individuales, calefacción central y A/C), el 20% en agua caliente sanitaria (ducha, tina y lavado de loza), 5% en refrigeración de alimentos (refrigerador y freezer), otro 5% en cocción de alimentos (cocina, horno, hornillo eléctrico), 3% en aseo de ropa (lavado, secado y planchado), 4% en iluminación, 4% en televisión, 2% Stand by, 1% uso de hervidor eléctrico, 1% aspiradora, 2% en varios usos (otros equipos, computador, microondas, piscina, bomba de riego, cafetera y consola videojuegos).

Consumos de todos los energéticos, según usos.

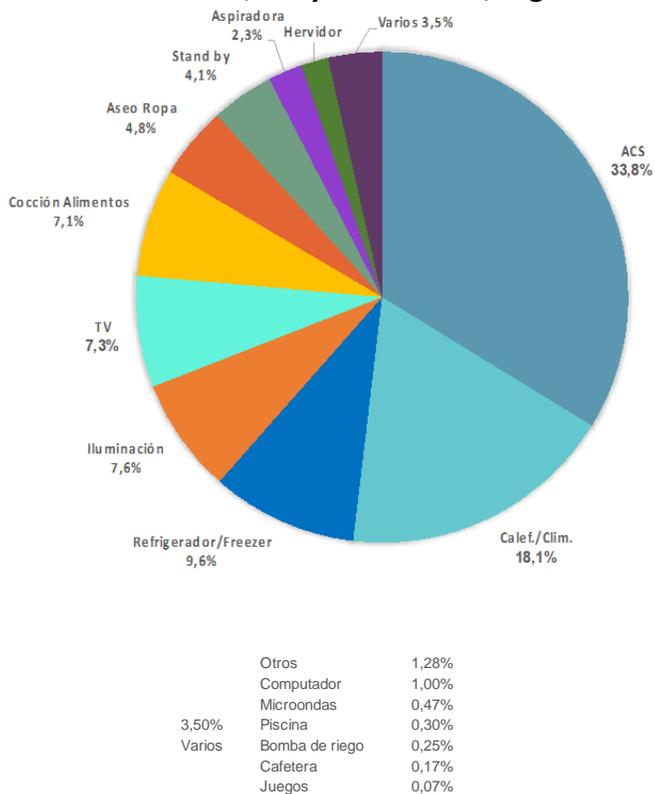


Visto por zona térmica⁴ (ZT), el agua caliente sanitaria y en particular calefacción/climatización, son los usos que mayor variabilidad presentan asociado a los diferentes requerimientos climáticos del territorio nacional. La ZT7 presenta los mayores porcentajes de consumos en calefacción y agua caliente sanitaria.

Luego, sin considerar usos finales del energético biomasa (Leña y Pellets), es decir aislando GLP, GN y Electricidad, predomina el consumo del agua caliente sanitaria desplazando al segundo lugar el consumo en calefacción/climatización.

⁴ Las 7 Zonas Térmicas se definieron en la Reglamentación Térmica de MINVU año 2000, en base al criterio de los Grados Día de calefacción anuales, para las diferentes regiones del país y utilizando información meteorológica de larga data. Consultar: http://adminvuv57.minvu.cl/opensite_20070417155724.aspx.

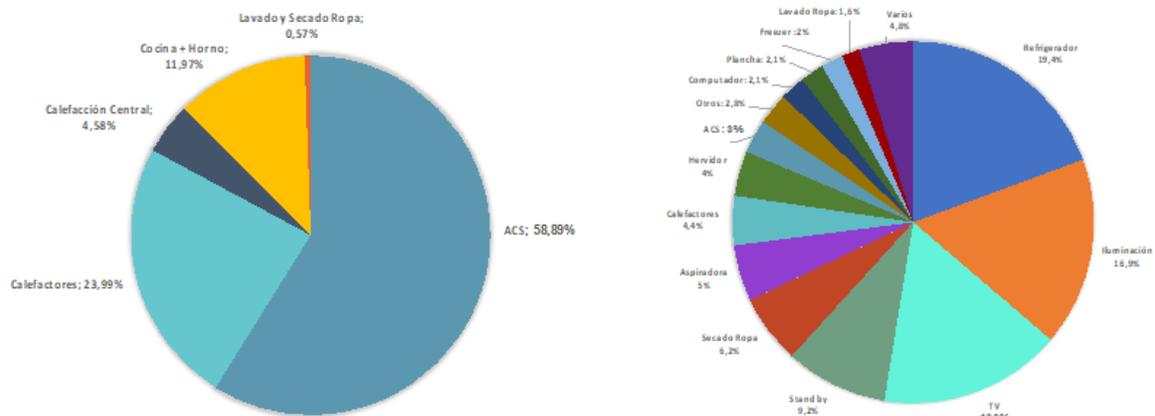
Consumos de GLP, GN y Electricidad, según usos.



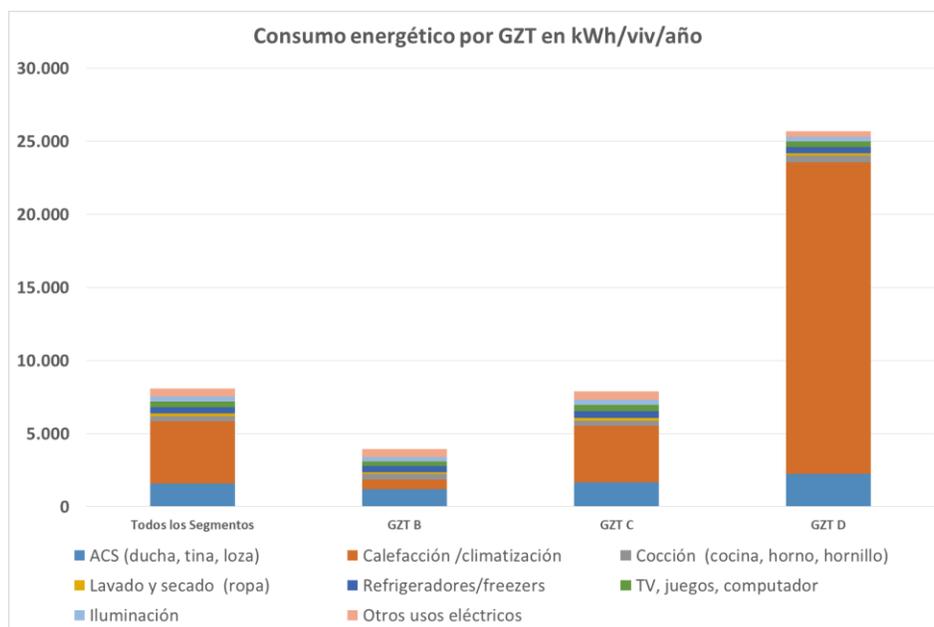
Si sólo vemos la distribución del consumo entre los usos que utilizan GLP y GN, tenemos que el 58,8% se destina a ACS y observando sólo los consumos eléctricos, el uso de refrigerador, iluminación y televisión son responsables del 52,6% del consumo eléctrico en un hogar promedio nacional.

Consumo GLP y GN, según usos.

Consumos Electricidad, según usos.

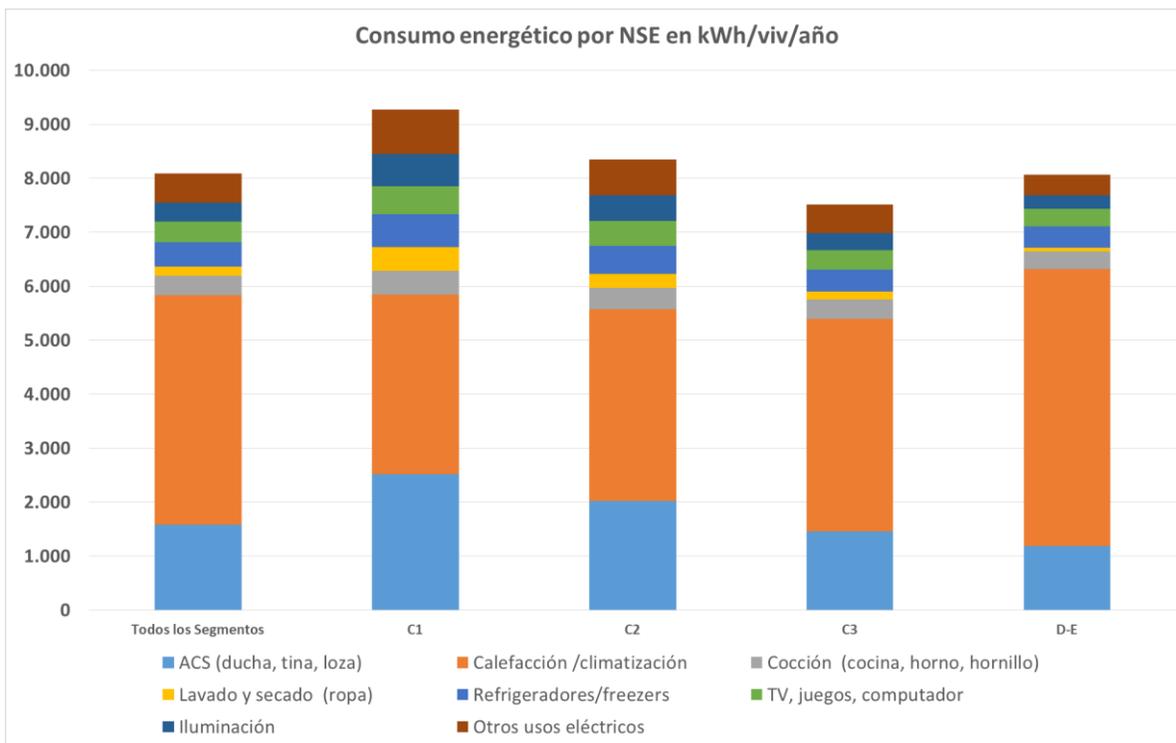


Visto por grupo de zona térmica⁵ (GZT), el agua caliente sanitaria y en particular calefacción/climatización, son los usos que mayor variabilidad presentan asociado a los diferentes requerimientos climáticos del territorio nacional. El GZTD presenta los mayores porcentajes de consumos en calefacción y agua caliente sanitaria.

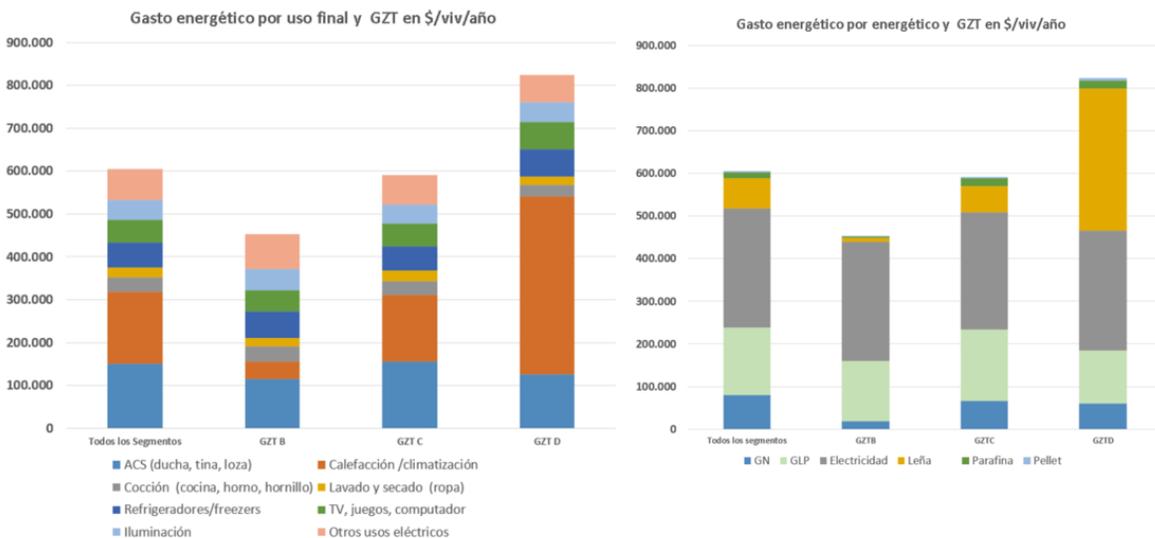


⁵ Los grupos zona térmica, corresponden a la agrupación de las 7 zonas térmicas, 3 sectores, de forma de dividir al país en 3 zonas de características similares. De esta forma el GZTB corresponde a las zonas térmicas 1 y 2, el GZTC a las zonas térmicas 3,4 y 5, y el GZTD a las zonas térmicas 6 y 7. En términos generales, GZTB corresponde a la zona norte – centro del país (de Arica hasta la V región), el GZT C entre los Andes y Valdivia y el GZTD entre Puerto Montt y Punta Arenas. Es importante señalar que las 7 Zonas Térmicas se definieron en la Reglamentación Térmica de MINVU año 2000, en base al criterio de los Grados Día de calefacción anuales, para las diferentes regiones del país y utilizando información meteorológica de larga data. Consultar: http://adminvuv57.minvu.cl/opensite_20070417155724.aspx.

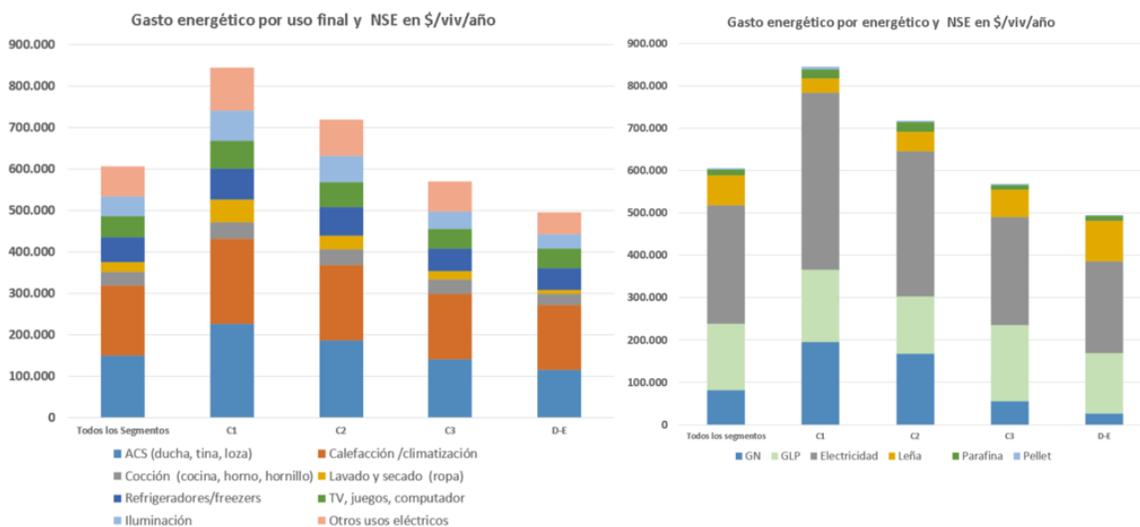
En relación a los niveles socioeconómicos, se observa un mayor consumo energético en el C1, llegando a los 9.273 kWh/viv/año y el menor consumo energético se da en el C3 con 7.511 kWh/viv/año. Es importante notar que el sector D-E tiene un mayor consumo energético que el C3, a pesar de que su gasto es menor, como se verá más adelante, como resultado del mayor uso de leña, que es un energético de menor costo. Los principales usos finales corresponden en todos los NSE a calefacción, ACS y refrigeradores.



Si se estima el gasto por vivienda, considerando los precios de cada energético a diciembre de 2018, se observa que el gasto promedio de una familia es de 605.126 \$/viv/año (aproximadamente 50.000 \$/mes), donde los usos finales que generan más gasto corresponden a nivel promedio de calefacción (169.025 \$/año), agua caliente sanitaria (149.876 \$/año) y refrigeradores (59.470 \$/año). A nivel de grupo zona térmica, el gasto anual va de 452.399 \$/año en la zona norte – centro (GZTB) a 823.434 \$/año en la zona austral (GZTD). En términos de energéticos, los mayores gastos se dan en la electricidad seguida de GLP. La leña presenta un gasto más relevante en el GZTD (Coyhaique)

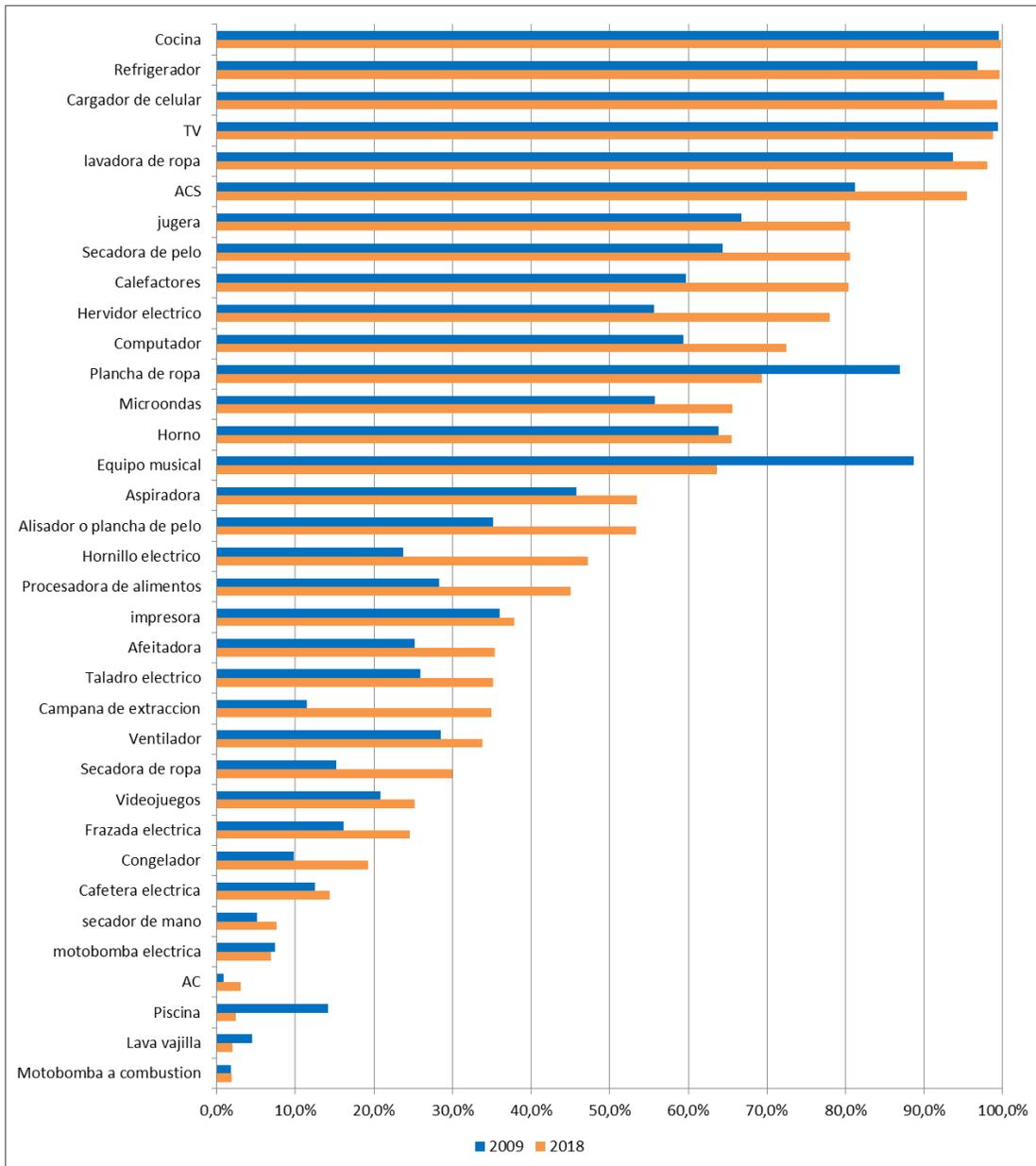


Si se analiza por NSE, se observa que el C1 es el que más gasta en energía (844.197 \$/año) y el D-E es el NSE que menos gasta (494.535 \$/año), siendo los mayores usos finales calefacción (que fluctúa entre 156.357 \$/año en el D-E y 205.534 \$/año en el C1) y ACS (114.939 \$/año en el D-E y 225.385 \$/año en el C1). En relación a los energéticos, se observa un incremento del gasto en leña a medida que disminuye el NSE (pasando de 32.953 \$/año en el C1 a 95.829 \$/año en el D-E) y un incremento en el uso de la electricidad y el GN a medida que aumenta el NSE.



Si se compara la evolución desde el año 2009, que fue la última vez que se realizó este estudio, se observa un aumento en la tenencia de la mayor parte de artefactos. Un incremento entre un 10% y 20% de tenencia, esto quiere decir entre 625.000 y 1.250.000 viviendas aproximadamente, se nota en artefactos como secadoras de ropa, afeitadoras, procesadoras de alimento, computadores, alisadores, secadora de pelo, juguera y agua caliente sanitaria. En esta última, de acuerdo a las encuestas, se pasa de 81,2% a 95,5% de las viviendas.

Por otro lado, un incremento superior a 20% de tenencia de artefactos (más de 1.250.000 viviendas), se observa en equipos como calefactores, hervidores eléctricos, hornillos eléctricos y campanas de extracción.



En relación al consumo energético, ha habido una disminución en la intensidad energética por vivienda respecto al 2009 de un 4,1%, pasando de 8.428 kWh/viv/año a 8.083 kWh/viv/año. En usos térmicos, las principales diferencias se aprecian en la disminución del consumo energético por vivienda en calefacción (disminución de 563 kWh/vivienda promedio o 12%) y ducha (disminución de 268 kWh/vivienda promedio o 17%), que se podrían explicar por la disminución de habitantes por vivienda, aplicación de políticas públicas y recambios tecnológicos como se explica en el detalle de cada uso final. Por otro lado, en los usos eléctricos, se observan

disminuciones en iluminación (principalmente por recambio tecnológico) y aumento de consumo en ciertos usos, como TV, computadores y consolas, que en muchos casos se explica por una mayor tenencia (computadores, consolas), o por el mayor tamaño de los equipos adquiridos (TVs).

ÍTEM	2009 kWh/viv/año	2018 kWh/viv/año
COCCIÓN DE ALIMENTOS (no considera Hornos)	234	284
HORNO	73	71
ACS (ducha)	1.596	1.328
LAVADO DE LOZA	213	200
HERVIDOR ELÉCTRICO	40	83
MICROONDAS	18	21
LAVADO DE ROPA	64	46
SECADO	59	129
ILUMINACIÓN	461	350
REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS (freezer, refrigerador)	458	443
CALEFACCIÓN	4.614	4.051
TV, COMPUTADORES, CONSOLA VIDEOJUEGOS	174	388
OTROS	424	689
TOTAL	8.428	8.083

En términos de usos de energético, en general se observa un incremento en la cantidad de viviendas que declaran su uso desde el 2009. En el caso del GN, se pasó de 598.119 a 850.156 viviendas que declararon usar este energético entre el 2009 y el 2018, es decir un incremento de un 42%. En el caso de GLP, se observa un incremento de casi un 12%, pasando de 4.822.583 a 5.387.140 viviendas que declaran este energético. La electricidad incrementó su uso en un 19 %, pasando de 5.261.252 a 6.280.475 viviendas. Finalmente la leña incrementó su presencia en un 26%, desde las 1.589.976 viviendas a 1.997.785 viviendas.

En relación al consumo energético por vivienda, se observa una disminución en la mayor parte de los energéticos (GN, GLP y leña) y un incremento en el consumo de electricidad. De esta forma, en el caso del GN, se observa a nivel nacional que su consumo ha disminuido desde 7.392

kWh/viv/año a 6.593 kWh/viv/año entre los años 2009 y 2018. Para el GLP, pasó de 2.044 kWh/viv/año a 1.917 kWh/viv/año. Por último, el consumo energético de la leña por vivienda bajó de 11.890 kWh/viv/año a 10.054 kWh/viv/año.

La electricidad es el único energético que ha tenido un incremento en su consumo energético, pasando de 1.692 kWh/viv/año a 2.074 kWh/viv/año.

Sobre los hábitos de uso y acciones de eficiencia energética y/o ahorro que aplican los chilenos para reducir sus consumos energéticos, se obtuvo que el 27% declaró realizar alguna acción para reducir consumo de electricidad. Sólo un 9% realiza acciones de ahorro para agua caliente sanitaria y un 10% han realizado acciones de ahorro en consumo de calefacción.

También fue posible obtener de la encuesta, resultados vinculados a la disposición de adquirir movilidad eléctrica, percepción del usuario sobre el impacto del uso de sistemas solares térmicos y/o fotovoltaicos en sus cuentas, percepción térmica al interior de la vivienda en invierno y verano, y percepción sobre la calidad del servicio de empresas distribuidoras de agua potable y energéticos. Sobre este último punto, se presentan resultados de satisfacción de usuario respecto al servicio de empresas distribuidoras. A nivel nacional y de manera transversal con todos los servicios, la mayor percepción es la de satisfacción, en que evaluaron como “bueno” o “excelente” el servicio. Del mismo modo, el segundo grupo mayoritario en todos los casos, son los que se declararon indiferentes a la calidad del servicio entregado, considerándolo ni bueno ni malo.

Finalmente, se procedió a desarrollar la “Curva de Oferta de Conservación de la Energía” para el sector residencial, que corresponde a una metodología de estimación del potencial de abatimiento o reducción del consumo energético, mediante la aplicación de diversas medidas de eficiencia energética respecto a un caso base. Para construir esta curva, se analizó en total 39 medidas o programas de eficiencia energética posibles de aplicar en el sector. Las medidas más eficientes son, generalmente, las que no tienen costo de inversión, medidas que apuntan a mejorar los hábitos del usuario y que para implementarlas implican campañas masivas para concientizar y educar a la población. En esta línea, resultan atractivas medidas tales como: acortar tiempo de duchas; instalar aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha; realizar lavado de ropa con carga completa; evitar consumo stand by; realizar lavado de ropa con agua fría en vez de caliente.

Las medidas que requieren inversión, pero tienen un alto potencial de ahorro para el país, son: reemplazo del calefactor a leña por calefactor a pellet; instalar aislación de muros -5 cm sobre caso base (vivienda nueva); instalar colectores solares 2 m² (vivienda existente); instalar aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base (vivienda existente); considerar ventanas con vidriado hermético para viviendas nuevas; instalar aislación de muros - 5 cm sobre caso base (vivienda existente); instalar colectores solares 4 m² (vivienda existente); realizar mantención al calefón.

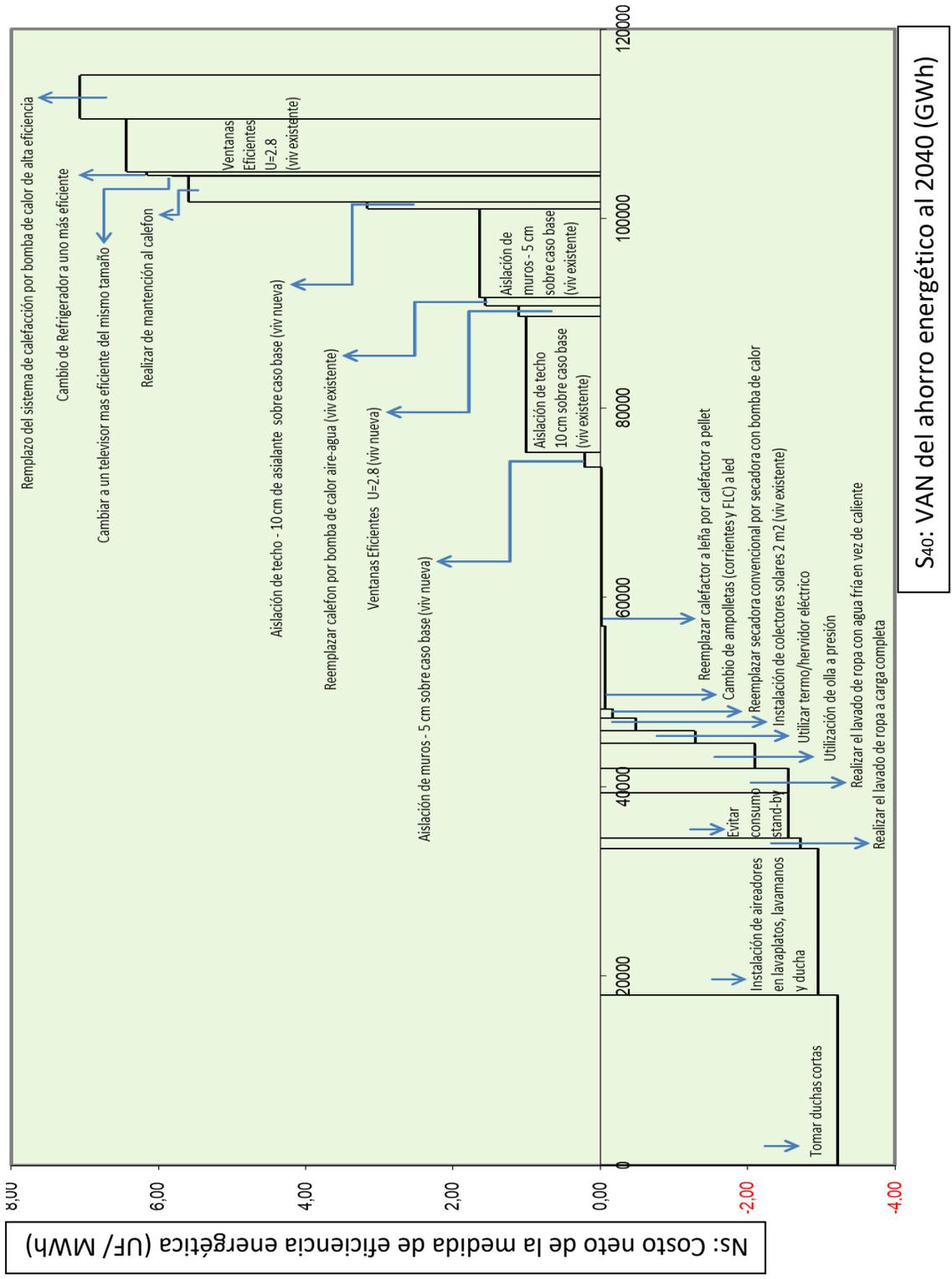


TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	14
INTRODUCCIÓN	24
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	27
2.1. <i>OBJETIVO GENERAL:</i>	27
2.2. <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</i>	27
3. DESCRIPCIONES METODOLÓGICAS	27
3.1. <i>CONSIDERACIONES GENERALES:</i>	27
3.2. <i>METODOLOGÍA DEL DISEÑO MUESTRAL</i>	28
3.2.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO	30
3.2.2. TASAS DE RESPUESTA.....	31
3.2.3. OTROS INDICADORES	31
3.3. <i>METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE CONSUMOS</i>	32
4. CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL 2018.....	33
4.1. <i>CARACTERIZACIÓN DE HOGAR Y VIVIENDA</i>	33
4.2. <i>TENENCIA Y USO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA</i>	41
4.2.1. ARTEFACTOS PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, ACS (CALEFÓN, OTROS)	42
CALEFÓN.....	45
4.2.2. ARTEFACTOS PARA COCCIÓN DE ALIMENTOS (COCINA, HORNO, HORNILLO, MICROONDAS)	48
COCINA	48
HORNO	49
HORNILLO ELÉCTRICO	51
HORNO MICROONDAS	52
4.2.3. ARTEFACTOS PARA CALEFACCIÓN (CALEFACTOR INDIVIDUAL, CALEFACCIÓN CENTRAL)	53
CALEFACTOR INDIVIDUAL.....	54
CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL.....	55
CALEFACTOR INDIVIDUAL SECUNDARIO	57
CALEFACCIÓN CENTRAL.....	59
MODALIDAD PARA CALEFACCIONAR LA VIVIENDA	61
4.2.4. AIRE ACONDICIONADO.....	62
4.2.5. ILUMINACIÓN.....	63
4.2.6. REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS.....	65
REFRIGERADOR	65
FREEZER O CONGELADORES.....	67
4.2.7. CAFETERA ELÉCTRICA	69
4.2.8. HERVIDOR ELÉCTRICO	70
4.2.9. LAVADO DE LOZA	71
LAVAVAJILLA.....	72
4.2.10. LAVADO DE ROPA.....	73

LAVADORA DE ROPA	73
SECADORA DE ROPA.....	75
PLANCHA DE ROPA.....	77
4.2.11. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	78
COMPUTADOR O NOTEBOOK.....	78
TELEVISOR	80
CONSOLA DE VIDEOJUEGOS.....	82
EQUIPOS MUSICALES.....	82
ASPIRADORA.....	84
CARGADORES DE CELULARES	85
4.2.12. PISCINA.....	86
4.2.13. OTROS.....	87
4.2.14. CONSUMO STAND BY	89
4.2.15. MÓDULO RURAL.....	90
5. CONSUMOS ENERGÉTICOS DEL SECTOR RESIDENCIAL	92
5.1. CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL SECTOR RESIDENCIAL en GWh.....	92
5.2. CONSUMO PROMEDIO NACIONAL POR VIVIENDA (kWh/año).....	95
5.2.1. CONSUMO SEGÚN TIPO DE ENERGÉTICO	96
5.2.2. CONSUMO SEGÚN USO FINAL	96
5.3. CONSUMO PROMEDIO POR VIVIENDA NIVEL NACIONAL en (kWh/año), SEGÚN GRUPO ZONA TÉRMICA	103
6. RESULTADOS ENCUESTA: HÁBITOS DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA APLICADAS A NIVEL RESIDENCIAL	106
6.1. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO EN ELECTRICIDAD.....	106
6.2. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO PARA ACS.....	108
6.3. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO EN CALEFACCIÓN	111
7. SATISFACCIÓN DE USUARIO	114
7.1. DISPOSICIÓN A MOVILIDAD	114
7.2. PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA EN VERANO E INVIERNO	116
7.3. SATISFACCIÓN DE USUARIO DEL SERVICIO DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	118
8. CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA	120
8.1. METODOLOGÍA	120
8.1.1. QUÉ ES UNA CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA	120
8.1.2. CONCEPTOS PRELIMINARES.....	121
8.1.3. ENERGÍA PRIMARIA Y FACTORES DE ENERGÍA PRIMARIA	121
8.1.4. COSTOS DE LA ENERGÍA A CONSIDERAR.....	122
8.1.5. TIPOS DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA A CONSIDERAR	123
8.1.6. ESTIMACIÓN DEL STOCK DE VIVIENDAS.....	124
8.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LAS VARIABLES PRINCIPALES DE LA CURVA	125
8.2.1 DEFINICIONES PRELIMINARES.....	125
8.2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	126
8.2.2.1 EVALUACIÓN DEL CASO: ADQUISICIÓN DE UN EQUIPO NUEVO	126

8.2.2.2 EVALUACIÓN DEL CASO: HÁBITOS MÁS EFICIENTES EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS	127
8.2.2.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO NACIONAL O POR SUBGRUPO DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	127
8.3. MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SU POTENCIAL DE AHORRO	129
8.3.1 SELECCIÓN DE MEDIDAS	129
1. HIGIENE PERSONAL Y LAVADO	131
1.1.a) INSTALACIÓN DE AIREADORES EN LAVAPLATOS, LAVAMANOS Y DUCHA:	131
1.1.b) REEMPLAZAR CALEFÓN CONVENCIONAL POR BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA:	132
1.1.c) REEMPLAZAR TERMO ELÉCTRICO POR BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA:	135
1.1.d) REEMPLAZAR CALEFÓN POR CALEFÓN DE CONDENSACIÓN:	137
1.1.e) TOMAR DUCHAS CORTAS:.....	139
1.1.f) REALIZAR MANTENCIÓN AL CALEFÓN:	141
1.1.g) INSTALACIÓN DE COLECTORES SOLARES. 1P-PLANO:	143
1.1.h) INSTALACIÓN DE COLECTORES SOLARES. 2P-PLANO:.....	145
2. COCCIÓN DE ALIMENTOS	147
2.1. a) REEMPLAZAR ENCIMERA ELÉCTRICA POR COCINA A INDUCCIÓN:	147
2.1.c) REEMPLAZAR OLLA CONVENCIONAL POR OLLA A PRESIÓN:.....	150
2.2. REEMPLAZAR HERVIDOR POR HERVIDOR AISLADO:	153
3. CALEFACCIÓN	156
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS MEDIDAS APLICADAS A LA ENVOLVENTE DE LA VIVIENDA.....	156
MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS VENTANAS.	165
MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS MUROS	169
MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL TECHO	175
3.1.2.g) MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PISO	177
3.2.a) REEMPLAZAR CALEFACTOR POR BOMBA DE CALOR AIRE - AIRE TRADICIONAL:	178
3.2.b) REEMPLAZAR CALEFACTOR POR BOMBA DE CALOR DE ALTA EFICIENCIA:	181
3.2.c) REEMPLAZAR SISTEMA DE CALEFACCIÓN A GAS Y A LEÑA POR CALDERA A CONDENSACIÓN:	185
3.2.d) REEMPLAZAR CALEFACTOR A LEÑA POR CALEFACTOR A PELLET:	188
4. ILUMINACIÓN	191
4.1.a) REEMPLAZAR AMPOLLETAS POR FOCOS LED:.....	191
5. REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS.....	194
5.1. REEMPLAZAR REFRIGERADOR POR TIPO A+, A++:	194
6. LAVADO, SECADO	197
6.1.a) REEMPLAZAR LAVADORA CON CARGA FRONTAL POR CARGA SUPERIOR:	197
6.1.b) REALIZAR EL LAVADO DE ROPA CON AGUA FRÍA EN VEZ DE CALIENTE:	199
6.1.c) REALIZAR EL LAVADO DE ROPA A CARGA COMPLETA:	200
6.2. REEMPLAZAR SECADORA CONVENCIONAL POR SECADORA CON BOMBA DE CALOR:	201
6.3. UTILIZACIÓN DE LAVAVAJILLA EN LUGAR DE LAVAR LA LOZA CON ACS:	203
7. ENTRETENCIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	205
7.1. REEMPLAZAR TELEVISOR POR TELEVISOR CON ETIQUETADO A O SUPERIOR:	205
7.2. REDUCIR EL CONSUMO STAND-BY:.....	207
8. ACTIVIDADES RURALES.....	209
8.1.a) REEMPLAZAR BOMBA DE AGUA PARA AGUA POTABLE:.....	209
8.2.a) REEMPLAZAR BOMBA DE AGUA PARA RIEGO:.....	211

8.3. RESULTADO DETALLADO DE MEDIDAS DE ARQUITECTURA	213
8.4. CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL	219
.....	221
9. RESULTADOS COMPARATIVOS 2018 / 2009, NIVEL NACIONAL.....	222
ANTECEDENTES	222
COCCIÓN.....	226
HORNO	227
CASO AGUA CALIENTE SANITARIA (DUCHAS):	228
LAVADO DE LOZA A MANO	229
HERVIDOR ELÉCTRICO	230
MICROONDAS.....	231
LAVADO DE ROPA.....	232
SECADO DE ROPA:	233
ILUMINACIÓN:.....	234
REFRIGERADOR Y FREEZERS:.....	235
CALEFACCIÓN:.....	236
TV, COMPUTADORES Y CONSOLAS DE JUEGO:	239
VIDEO JUEGOS.....	239
COMPUTADORES.....	239
TELEVISORES.....	240
COMPARACIÓN CONSUMO POR ENERGÉTICOS PRINCIPALES (GN, GLP Y ELECTRICIDAD): ...	241
10. PANEL ONLINE DE ENCUESTA RESIDENCIAL “AMIGOS DE LA ENERGÍA”	244
11. ANEXO.....	250
METODOLOGÍA DE CALCULO FACTORES DE PENETRACIÓN	250
ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE ENERGÉTICOS Y PROYECCIONES	257
ESTIMACIÓN DE PROYECCIONES DE HABITANTES POR VIVIENDA.....	263
METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	264
AGUA CALIENTE SANITARIA	264
COCINA	267
HORNO	269
HORNO Y HORNILLO ELÉCTRICO	271
HORNO MICROONDAS	272
CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	273
ILUMINACIÓN	283
REFRIGERADOR	284
FREEZER.....	285
HERVIDOR.....	286
LAVAVAJILLA.....	287
LAVADORAS.....	288
SECADORAS	290

PLANCHA DE ROPA.....	291
COMPUTADOR	292
TELEVISOR	293
ASPIRADORA.....	294
ELECTRO-BOMBA	295
<i>DESCRIPCIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS</i>	<i>296</i>
Tipología 1	296
Tipología 2	297
Tipología 3	298
Tipología 4	299
Tipología 5	300
Tipología 6	301
Tipología 7	302
<i>CUESTIONARIO APLICADO</i>	<i>304</i>
<i>COMUNAS POR ZONA TÉRMICA</i>	<i>321</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

GRÁFICO 1, EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA, SECTOR COMERCIAL, PÚBLICO, RESIDENCIAL (1997-2017).....	24
GRÁFICO 2, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN NIVEL SOCIOECONOMICO	33
GRÁFICO 3, TENENCIA ARTEFACTOS/EQUIPOS EN SECTOR RESIDENCIAL.....	41
GRÁFICO 4, CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, GWH/AÑO, SEGÚN ZT	94
GRÁFICO 5, CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, GWH, SEGÚN NSE	95
GRÁFICO 6, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMO TOTAL ENERGÉTICOS	96
GRÁFICO 7, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS SEGÚN USOS, TODOS LOS ENERGÉTICOS	97
GRÁFICO 8 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS SEGÚN USOS, ENERGÉTICOS GLP + GN + ELECTRICIDAD.....	98
GRÁFICO 9, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS GN Y GLP	99
GRÁFICO 10, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMO ELÉCTRICO SEGÚN USO.....	100
GRÁFICO 11, CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ZT EN KWH/VIV/AÑO	101
GRÁFICO 12, CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN NSE EN KWH/VIV/AÑO.....	101
GRÁFICO 13 NÚMERO DE VIVIENDAS SEGÚN USO Y ENERGÉTICO	102
GRÁFICO 14, PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE AGUA POTABLE, ELECTRICIDAD, GAS LICUADO Y GAS NATURAL.....	118
GRÁFICO 15 CURVA DE OFERTA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA, SECTOR RESIDENCIAL CHILE 2018	221

ÍNDICE DE TABLAS:

TABLA 1, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NSE Y ZT.....	34
TABLA 2, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN MODO DE AGRUPAMIENTO Y ZT.....	34
TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDA SEGÚN AGRUPAMIENTO Y U/R.....	34
TABLA 4, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN MODO DE AGRUPAMIENTO Y NSE.....	35
TABLA 5, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y ZT.....	35
TABLA 6, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y ÁREA U/R.....	35
TABLA 7, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y NSE.....	36
TABLA 8, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN AGRUPAMIENTO.....	36
TABLA 9, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN ZT.....	36
TABLA 10, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN NSE.....	36
TABLA 11, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN ZT.....	37
TABLA 12, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN U/R.....	37
TABLA 13, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN NSE.....	38
TABLA 14, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN AÑO DE CONSTRUCCIÓN Y ZT.....	38
TABLA 15, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN AÑO DE CONSTRUCCIÓN Y NSE.....	39
TABLA 16, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN ZT.....	39
TABLA 17, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN U/R.....	39
TABLA 18, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN NSE.....	39
TABLA 19, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN ZT.....	40
TABLA 20, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN U/R.....	40
TABLA 21, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN NSE.....	40
TABLA 22, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	42
TABLA 23, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, U/R.....	42
TABLA 24, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE.....	42
TABLA 25, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL VIVIENDA QUE USAN ACS (KWH), SEGÚN ZT Y NSE.....	42
TABLA 26, TIPO DE ARTEFACTO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	43
TABLA 27, TIPO DE ARTEFACTO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE.....	44
TABLA 28, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT.....	44
TABLA 29, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ÁREA U/R.....	45
TABLA 30, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE.....	45
TABLA 31, MODALIDAD DE USO DEL PILOTO DEL CALEFÓN, SEGÚN ZT.....	46
TABLA 32, MODALIDAD DE USO DEL PILOTO DEL CALEFÓN, SEGÚN NSE.....	46
TABLA 33, TENENCIA CALEFÓN CON CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	46
TABLA 34, TENENCIA CALEFÓN CON CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA, SEGÚN NSE.....	46
TABLA 35, AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL , ZT Y NSE.....	47
TABLA 36, MANTENCIÓN AL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	47
TABLA 37, MANTENCIÓN AL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	47
TABLA 38, TENENCIA ARTEFACTO COCINA, NACIONAL Y ZT.....	48
TABLA 39, TENENCIA ARTEFACTO COCINA, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	48
TABLA 40, TIPO DE COCINA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	48
TABLA 41, TIPO DE COCINA, SEGÚN NSE.....	49
TABLA 42, TENENCIA DE HORNO, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	49
TABLA 43, TENENCIA DE HORNO, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	49
TABLA 44, TIPO DE ENERGÉTICO UTILIZADO EN HORNO, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	50
TABLA 45, TIPO DE ENERGÉTICO UTILIZADO EN HORNO, SEGÚN NSE.....	50
TABLA 46, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL COCINA Y HORNO (KWH).....	50
TABLA 47, TENENCIA DE HORNILLO ELÉCTRICO, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	51
TABLA 48, TENENCIA DE HORNILLO ELÉCTRICO, NIVEL NACIONAL Y NSE Y U/R.....	51
TABLA 49, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL HORNILLO ELÉCTRICO, KWH.....	51
TABLA 50, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	52
TABLA 51, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y U/R.....	52
TABLA 52, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	52
TABLA 53, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL MICROONDAS, KWH.....	52
TABLA 54, USO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	53
TABLA 55, USO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, NIVEL U/R.....	53
TABLA 56, CASOS QUE UTILIZAN CALEFACCIÓN.....	53
TABLA 57, TIPO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, SEGÚN ZT.....	53
TABLA 58, TIPO DE CALEFACTOR EN SECTOR RESIDENCIAL, SEGÚN NSE.....	54
TABLA 59, TENENCIA CALEFACTORES INDIVIDUALES, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	54
TABLA 60, CANTIDAD DE CALEFACTORES INDIVIDUALES, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	54
TABLA 61 ENERGÉTICO UTILIZADO EN CALEFACTOR PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	55
TABLA 62 ENERGÉTICO UTILIZADO EN CALEFACTOR PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NIVEL U/R.....	56
TABLA 63, ENERGÉTICO DE CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL.....	56
TABLA 64, ANTIGÜEDAD DEL CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN ZT.....	57

TABLA 65 ANTIGÜEDAD DEL CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN NSE	57
TABLA 66 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT	57
TABLA 67 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y U/R.....	58
TABLA 68 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR INDIVIDUAL DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE.....	58
TABLA 69 ANTIGÜEDAD DEL SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN ZT.....	58
TABLA 70 ANTIGÜEDAD DEL SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y NSE	59
TABLA 71, USO DE CALEFACCIÓN CENTRAL, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	59
TABLA 72 SISTEMA DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT	59
TABLA 73 DISPOSITIVO DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT.....	59
TABLA 74 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT.....	60
TABLA 75 CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL CALEFACTOR SEGÚN TIPO DE ENERGÉTICO	60
TABLA 76 MODO DE USO DE CALEFACCIÓN EN LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT	61
TABLA 77 MODO DE USO DE CALEFACCIÓN EN LA VIVIENDA, SEGÚN NSE.....	61
TABLA 78 PERCEPCIÓN TEMPERATURA EN LA VIVIENDA CALEFACCIONADA EN INVIERNO, SEGÚN ZT.....	61
TABLA 79 PERCEPCIÓN TEMPERATURA EN LA VIVIENDA CALEFACCIONADA EN INVIERNO, SEGÚN NSE	62
TABLA 80, TENENCIA DE AIRE ACONDICIONADO, SEGÚN ZT	62
TABLA 81, TENENCIA DE AIRE ACONDICIONADO, SEGÚN NSE.....	62
TABLA 82 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE AIRE ACONDICIONADO.....	62
TABLA 83 HORAS DIARIAS DE USO ILUMINACIÓN	63
TABLA 84 CANTIDAD DE LUMINARIAS POR RECINTO DE LA VIVIENDA, SEGÚN ZT	63
TABLA 85 CANTIDAD DE LUMINARIAS POR RECINTO DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE	63
TABLA 86 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TECNOLOGÍA	63
TABLA 87 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TIPO, SEGÚN ZT.....	64
TABLA 88 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TIPO, SEGÚN NSE.....	64
TABLA 89 CONSUMO PROMEDIO ANUAL EN ILUMINACIÓN.....	64
TABLA 90, TENENCIA DE REFRIGERADOR, SEGÚN ZT	65
TABLA 91 TENENCIA DE REFRIGERADOR, SEGÚN NSE	65
TABLA 92 TIPO DE REFRIGERADORES EN LA VIVIENDA, SEGÚN ZT	65
TABLA 93 TIPO DE REFRIGERADORES EN LA VIVIENDA, SEGÚN NSE.....	66
TABLA 94 MANTENCIÓN REFRIGERADOR DE LA VIVIENDA, SEGÚN ZT	66
TABLA 95 MANTENCIÓN REFRIGERADOR DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE.....	66
TABLA 96 CONSUMO PROMEDIO ANUAL REFRIGERADOR.....	67
TABLA 97 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN ZT	67
TABLA 98 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN U/R.....	67
TABLA 99 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN U/R.....	67
TABLA 100 CANTIDAD DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN NSE.....	68
TABLA 101 TIPO DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN ZT.....	68
TABLA 102 CONSUMO PROMEDIO ANUAL CONGELADOR O FREEZER, SEGÚN ZT Y NSE	68
TABLA 103 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN ZT	69
TABLA 104 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN U/R	69
TABLA 105 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN NSE	69
TABLA 106 CONSUMO PROMEDIO ANUAL CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN ZT Y NSE.....	69
TABLA 107 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT	70
TABLA 108 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT	70
TABLA 109 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN NSE	70
TABLA 110 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT Y NSE.....	70
TABLA 111 USO AGUA CALIENTE PARA LAVAR LOZA, SEGÚN ZT	71
TABLA 112 USO AGUA CALIENTE PARA LAVAR LOZA, SEGÚN NSE.....	71
TABLA 113 MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN ZT	71
TABLA 114, MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN NSE.....	71
TABLA 115, CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE LAVAR LOZA, SEGÚN ZT Y NSE.....	72
TABLA 116 TENENCIA DE LAVA-VAJILLA, SEGÚN ZT	72
TABLA 117 MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN NSE.....	72
TABLA 118 TENENCIA LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	73
TABLA 119 TENENCIA LAVADORA DE ROPA, SEGÚN NSE.....	73
TABLA 120 TEMPERATURA DEL AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	73
TABLA 121 TEMPERATURA DEL AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	73
TABLA 122 ENERGÉTICO PARA CALENTAR AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT.....	74
TABLA 123 ENERGÉTICO PARA CALENTAR AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN NSE	74
TABLA 124 CONSUMO PROMEDIO ANUAL LAVADORA DE ROPA.....	74
TABLA 125 TENENCIA DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	75
TABLA 126 TENENCIA DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE.....	75
TABLA 127 ENERGÉTICO QUE UTILIZA LA SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	75
TABLA 128 ENERGÉTICO QUE UTILIZA LA SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE.....	75
TABLA 129 TIPO DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT	76
TABLA 130 TIPO DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE	76

TABLA 131 CONSUMO PROMEDIO ANUAL SECADORA DE ROPA.....	76
TABLA 132 TENENCIA PLANCHA DE ROPA, SEGÚN ZT.....	77
TABLA 133 TENENCIA PLANCHA DE ROPA, SEGÚN NSE.....	77
TABLA 134 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE PLANCHA DE ROPA.....	77
TABLA 135 TENENCIA COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN ZT.....	78
TABLA 136 TENENCIA COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN NSE.....	78
TABLA 137 TENENCIA COMPUTADOR Y NOTEBOOK, SEGÚN ZT.....	78
TABLA 138 TENENCIA COMPUTADOR Y/O NOTEBOOK, SEGÚN NSE.....	79
TABLA 139 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN ZT.....	79
TABLA 140 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN NSE.....	79
TABLA 141 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE COMPUTADOR/NOTEBOOK.....	79
TABLA 142 TENENCIA TELEVISOR, SEGÚN ZT.....	80
TABLA 143 TENENCIA TELEVISOR, SEGÚN NSE.....	80
TABLA 144 CANTIDAD DE TELEVISOR, SEGÚN NSE.....	80
TABLA 145 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO TELEVISOR.....	80
TABLA 146 CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE TENENCIA Y USO TELEVISOR 1.....	81
TABLA 147 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE TELEVISORES.....	81
TABLA 148 TENENCIA DE CONSOLA VIDEOJUEGOS, SEGÚN ZT.....	82
TABLA 149 TENENCIA DE CONSOLA VIDEOJUEGOS, SEGÚN NSE.....	82
TABLA 150 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSOLA VIDEOJUEGOS.....	82
TABLA 151 TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN ZT.....	82
TABLA 152 TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN NSE.....	82
TABLA 153 TIPO DE TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN ZT.....	83
TABLA 154 TIPO DE TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN NSE.....	83
TABLA 155 TIPO DE TENENCIA DE ASPIRADORA, SEGÚN ZT.....	84
TABLA 156 TIPO DE TENENCIA DE ASPIRADORA, SEGÚN NSE.....	84
TABLA 157 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE ASPIRADORA.....	84
TABLA 158 TENENCIA DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN ZT.....	85
TABLA 159 TENENCIA DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE.....	85
TABLA 160 CANTIDAD DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE.....	85
TABLA 161 CANTIDAD DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN ZT.....	85
TABLA 162 MODO DE USO CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE.....	85
TABLA 163 TENENCIA DE PISCINA, SEGÚN ZT.....	86
TABLA 164, CONSUMO PROMEDIO ANUAL PISCINA.....	86
TABLA 165 TENENCIA DE OTROS EQUIPOS/ARTEFACTOS, SEGÚN ZT.....	87
TABLA 166 TENENCIA DE OTROS EQUIPOS/ARTEFACTOS, SEGÚN NSE.....	88
TABLA 167 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE OTROS EQUIPOS.....	88
TABLA 168 CONSUMO STAND BY EQUIPOS/ARTEFACTOS ELÉCTRICOS.....	89
TABLA 169 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSUMO STAND BY.....	89
TABLA 170 MODO DE OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE.....	90
TABLA 171 TIPO DE BOMBA PARA OBTENER AP, SEGÚN ENERGÉTICO.....	90
TABLA 172 OBTENCIÓN DEL AGUA PARA REGADÍO.....	90
TABLA 173 USO AGUA RURAL PARA RIEGO.....	91
TABLA 174 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSUMO BOMBA.....	91
TABLA 175 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, EN GWH.....	92
TABLA 176 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL TOTAL [GWH/AÑO] Y POR VIVIENDA [KWH/VIV/AÑO], SEGÚN ZT.....	93
TABLA 177 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, TOTAL [GWH/AÑO] Y POR VIVIENDA [KWH/VIV/AÑO], SEGÚN NSE.....	94
TABLA 178 CONSUMO TOTAL PROMEDIO ANUAL DE UNA VIVIENDA.....	95
TABLA 179, CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT1 Y ZT2 EN KWH.....	103
TABLA 180 CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT3, ZT4 Y ZT5 EN KWH.....	104
TABLA 181 CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT6 Y 7 EN KWH.....	105
TABLA 182 CASOS QUE TOMAN ACCIONES DE AHORRO EN ELECTRICIDAD, SEGÚN ZT.....	106
TABLA 183 CASOS QUE TOMAN ACCIONES DE AHORRO EN ELECTRICIDAD, SEGÚN NSE.....	106
TABLA 184 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN ZT.....	107
TABLA 185 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN U/R.....	107
TABLA 186 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN NSE.....	107
TABLA 187 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, STAND BY, SEGÚN NSE.....	108
TABLA 188 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, CARGADORES DE CELULAR.....	108
TABLA 189 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT.....	108
TABLA 190 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE.....	109
TABLA 191 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT.....	109
TABLA 192 USO TERMO PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT.....	109
TABLA 193 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE.....	109
TABLA 194 MANTENCIÓN REALIZADA AL CALEFÓN.....	110
TABLA 195 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, NIVEL NACIONAL Y ZT.....	110
TABLA 196 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, SEGÚN NSE.....	110

TABLA 197 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, SEGÚN NSE	110
TABLA 198 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT	111
TABLA 199, APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT	111
TABLA 200 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN NSE.....	111
TABLA 201 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN ZT	112
TABLA 202 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN NSE.....	112
TABLA 203 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN U/R.....	113
TABLA 204 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN ZT	113
TABLA 205 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN U/R.....	113
TABLA 206 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN NSE.....	113
TABLA 207 DISPOSICIÓN A ADQUIRIR DURANTE 2019, NIVEL NACIONAL Y ZT	114
TABLA 208 DISPOSICIÓN A ADQUIRIR DURANTE 2019, SEGÚN NSE	114
TABLA 209 MOTIVO PARA ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y ZT	115
TABLA 210 MOTIVO PARA ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	115
TABLA 211 MOTIVO PARA NO ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y ZT	115
TABLA 212 MOTIVO PARA NO ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y NSE.....	116
TABLA 213 PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA, EN VERANO. NIVEL NACIONAL Y ZT	116
TABLA 214 PERCEPCIÓN TÉRMICA EN LA VIVIENDA, EN VERANO. SEGÚN NSE	116
TABLA 215 PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA, EN INVIERNO. NIVEL NACIONAL Y ZT	117
TABLA 216 PERCEPCIÓN TÉRMICA EN LA VIVIENDA, EN INVIERNO. SEGÚN NSE	117
TABLA 217 PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO. SEGÚN ZT	119
TABLA 218 PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO, SEGÚN NSE.....	119
TABLA 219 COSTOS DE LA ENERGÍA EN \$/KWH PARA AÑO 2018, PARA ZONAS DEFINIDAS	122
TABLA 220 PROYECCIÓN DE PRECIOS DE ENERGÍA PARA TODO EL PAÍS.....	122
TABLA 221 PROYECCIÓN NÚMERO DE VIVIENDAS EN CHILE 2018 - 2050.....	124
TABLA 222 TABLA DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PLANTEADAS PARA SECTOR RESIDENCIAL	130
TABLA 223 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 1	213
TABLA 224 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 2	213
TABLA 225 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 3	214
TABLA 226 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 6	214
TABLA 227 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 7	214
TABLA 228 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 1.....	215
TABLA 229 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 2.....	215
TABLA 230 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 3.....	215
TABLA 231 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 6.....	216
TABLA 232 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 7.....	216
TABLA 233 VIVIENDAS CONSTRUIDAS DESPUÉS DE 2007, PARA ZT 1	216
TABLA 234 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 2.....	217
TABLA 235 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 3.....	217
TABLA 236 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 6.....	217
TABLA 237 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 7.....	218
TABLA 238 COMPARACIÓN DE PRINCIPALES CONSUMOS ENERGÉTICOS DE USOS FINALES AÑO 2009 Y AÑO 2018	224
TABLA 239: COMPARACIÓN 2009/2018 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL COCCIÓN A NIVEL NACIONAL.....	226
TABLA 240: COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL COCCIÓN, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	226
TABLA 241: COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL HORNO A NIVEL NACIONAL	227
TABLA 242 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO DE HORNO ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018.....	227
TABLA 243 COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL DUCHA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	228
TABLA 244: COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL DUCHA A NIVEL NACIONAL	228
TABLA 245 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO DE LAVADO DE LOZA A MANO CON ACS, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	229
TABLA 246 COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL LAVADO DE LOZA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018.....	229
TABLA 247, COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL LAVADO DE LOZA A MANO A NIVEL NACIONAL	229
TABLA 248 COMPARACIÓN USO DECLARADO DE HERVIDOR ELÉCTRICO, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	230
TABLA 249, COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL HERVIDOR ELÉCTRICO A NIVEL NACIONAL.....	230
TABLA 250 COMPARACIÓN USO DECLARADO MICROONDAS, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018.....	231
TABLA 251, COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL MICROONDAS A NIVEL NACIONAL	231
TABLA 252 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO LAVADO DE ROPA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	232
TABLA 253 CONSUMO ENERGÉTICO LAVADO DE ROPA, COMPARADO ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018.....	232
TABLA 254: COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL LAVADO DE ROPA A NIVEL NACIONAL	232
TABLA 255 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO SECADORA DE ROPA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	233
TABLA 256: COMPARACIÓN 2009/2019 DE CONSUMO ENERGÉTICO USO FINAL SECADO DE ROPA A NIVEL NACIONAL.....	233
TABLA 257 HORAS DIARIAS DE ENCENDIDO DE LA ILUMINACIÓN POR LOCAL, COMPARATIVO AÑO 2009 Y AÑO 2018.....	234
TABLA 258 CONSUMO DE ENERGÍA EN LEÑA CONSIGNADO EN BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA PARA VARIOS AÑOS. VALORES EXPRESADOS EN TERACALORIAS / AÑO	236
TABLA 259 VALORES CORREGIDOS PARA EL CONSUMO DE CALEFACCIÓN POR VIVIENDA. LOS VALORES SE EXPRESAN EN [KWH/VIVIENDA AÑO]	236

TABLA 260. COMPARATIVO DE LOS HITOS RELEVANTES QUE MODIFICAN EL CONSUMO DE ENERGÍA EN CALEFACCIÓN EN VIVIENDAS EN CHILE.	238
TABLA 261 COMPARACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO EN KWH/VIV/AÑO DE TV, COMPUTADORES Y CONSOLAS DE JUEGO, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018	239
TABLA 262 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL CONSUMO ENERGÉTICO EN COMPUTADORES	239
TABLA 263 VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR GLP. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA.	241
TABLA 264 COMPARACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GLP POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN KWH/VIV/AÑO	242
TABLA 265 VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR ELECTRICIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA	242
TABLA 266 COMPARACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN KWH/VIV/AÑO.....	242
TABLA 267: VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR LEÑA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	243
TABLA 268: COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE LEÑA POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN KWH/VIV/AÑO	243
TABLA 269, MUESTRA CASOS PILOTO ENCUESTA PANEL ON LINE.....	245

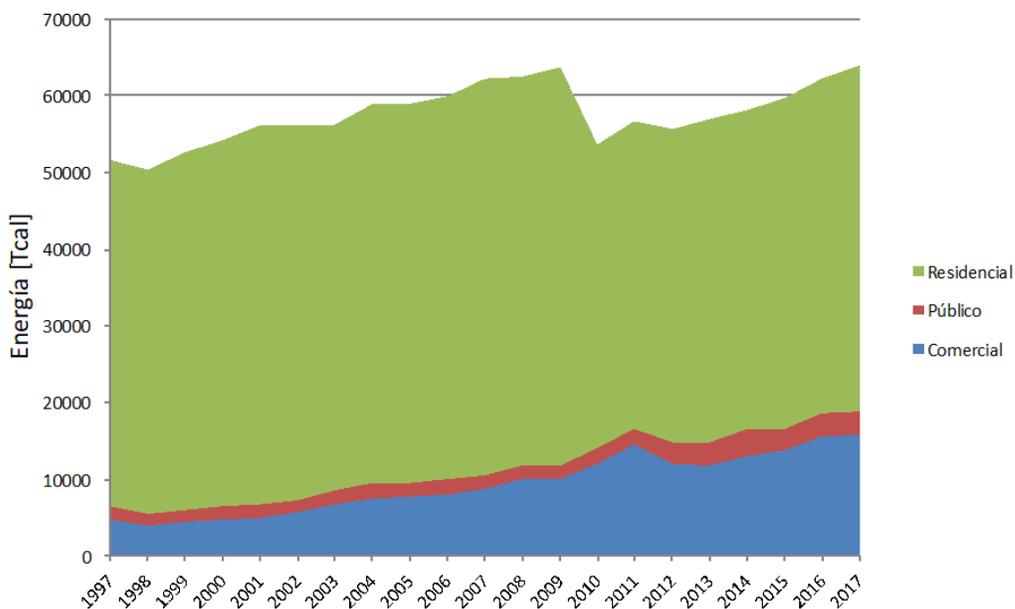
INTRODUCCIÓN

Este informe fue elaborado en el contexto del estudio denominado “Usos finales y curva de oferta de conservación de la energía en el sector de residencial de Chile, 2018”.

Según el Balance Nacional de Energía 2017, el sector comercial, público y residencial (CPR) representa el 23% del consumo nacional, siendo el residencial responsable del 69% del consumo del sector, dicho de otro modo, es el parque habitacional el que concentra el mayor consumo energético de este sector.

Como se observa en el Gráfico N°1, la predominancia del consumo residencial se ha mantenido por décadas, fluctuando entre un 80% y el 70% del sector CPR.

Gráfico 1, EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA, SECTOR COMERCIAL, PÚBLICO Y RESIDENCIAL (1997-2017)



Fuente: Elaboración propia, en base a BNE Ministerio de Energía

El estudio del Ministerio de Energía del año 2010 “Usos finales y curva de conservación de la energía en el sector residencial de Chile”, permitió establecer el consumo promedio en energía de una vivienda, distribuidos porcentualmente en los siguientes usos finales: un 56% en calefacción, 18 % en agua caliente sanitaria, 9% cocción de alimentos⁶, 5% en refrigeración de alimentos, 3% en iluminación, 2% en televisión y 2% en consumo stand-by. Finalmente se determinaron en menor proporción los usos finales relacionados a consumo para lavado de ropa y el uso de otros artefactos domésticos.

⁶ Considera uso de cocina (7,6%) y horno (1,4%). Horno eléctrico y microondas no se contabiliza en cocción de alimentos para ser consistentes con la comparación con año 2010.

A su vez permite conocer cuáles son los artefactos con mayor presencia en los hogares de Chile, cuál es la frecuencia de uso de cada uno de ellos y su incidencia en el consumo energético total de una vivienda promedio.

En base a esta caracterización de las viviendas, se propusieron y evaluaron medidas de eficiencia energética o conservación de la energía de mayor costo eficacia para el sector residencial, varias de las cuales fueron priorizadas e implementadas desde el sector público, a partir del año 2010.

La información disponible en dicho estudio (2010), desagregada tanto a nivel nacional, por zona térmica y nivel socioeconómico, fue relevante para respaldar la toma de decisión de políticas públicas, campañas comunicacionales impulsadas desde el Gobierno, y para el desarrollo de mercado para mejorar el uso y conservación de la energía en el sector.

Entre las iniciativas impulsadas por el Gobierno, cabe destacar aquellas que han estado orientadas a reducir el consumo en calefacción, mejorar el confort térmico de la vivienda y/o reducir emisiones contaminantes; también otras que buscan aprovechar la energía solar; aquellas que norman mayor eficiencia en artefactos/equipos comercializados en el mercado; y otras que apuntan al recambio masivo a tecnología más eficiente, específicamente en iluminación.

A continuación se destacan las medidas orientadas a reducir consumos en calefacción, en agua caliente sanitaria, mejorar confort térmico y/o reducir emisiones contaminantes:

Medidas destacadas	Año inicio	Alcance al 2018
Programas de recambio masivo de ampolletas ⁷	2008	Se han generado diversas iniciativas que en total, han concretado más de 5 millones de remplazos a ampolletas de mayor eficiencia.
Subsidio de reacondicionamiento térmico de viviendas existentes ⁸	2009	Más de 100.000 reacondicionamientos térmicos a viviendas de carácter social, construidas antes del año 2000, entre región de O'Higgins y Magallanes,
Ley de incentivo tributario para sistemas solares térmicos(SST) en vivienda nueva ⁹	2010	64.936 viviendas nuevas con su SST para agua caliente sanitaria en el marco de esta Ley.
Etiquetado de artefactos ¹⁰	2007	Más de 20 tipos de artefactos de uso residencial que se comercializan con el etiquetado de eficiencia energética.
Exigencia de estándares mínimos de eficiencia, en artefactos a comercializar (Meps)	2011	A partir del año 2014 entra en vigencia la prohibición para comercializar ampolletas incandescentes y posteriormente se obliga estándar eficiente a refrigeradores y aire acondicionado.
Subsidio para Sistema Solar Térmico ¹¹ (fuente de energía renovable para agua	2011	76.600 SST instalados en viviendas existentes, aisladas, agrupadas y condominios sociales

⁷ Programas: "Cambia el Foco" (2018), "Mi Hogar Eficiente" (2014/2018), "Programa Recambio Ampolleta" (2011), "Ilumínate con Buena Energía"(2009/2010), "Programa Nacional de Recambio de Ampolletas" (2008).

⁸ Programa Protección al Patrimonio Familiar, DS. 255, 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

⁹ Ley 20.365 Franquicia Tributaria y Subsidio a Sistemas Solares Térmicos del Ministerio de Energía

¹⁰ Plan de Etiquetado de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía.

caliente sanitaria)		
Calificación energética voluntaria de vivienda nueva	2012	Más de 700 certificadores acreditados y más de 50.000 viviendas etiquetadas
Estándares térmicos para viviendas nuevas en áreas saturadas de contaminación atmosférica ¹²	2015	23.200 viviendas construidas en regiones de O'Higgins, Araucanía y Aysén con estándares térmicos superiores a los vigentes en Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Elaboración propia, en base a información solicitada a Ministerio de Energía y Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La alta incidencia del subsector residencial en los consumos del sector CPR, explica que en el marco de las metas establecidas por el actual Gobierno en su “Ruta Energética 2018-2022”, siga siendo prioritario incentivar la eficiencia energética residencial.

En este contexto, surge la oportunidad de actualizar la información del estudio antes mencionado. La presente versión “Usos finales y curva de oferta y conservación de la energía en el sector residencial de Chile, 2018”, fue realizado en un esquema sindicado¹³, liderado por Ministerio de Energía y compuesto por la Asociaciones Gremiales de empresas distribuidoras de energía eléctrica, gas natural y gas licuado.

Cabe señalar, que es parte de este estudio proponer un mecanismo que permita a futuro, realizar un levantamiento periódico de este tipo de información, como una manera de disponer de datos lo más actualizados posibles.

¹¹ Programa Protección al Patrimonio Familiar, DS. 255, 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Condominios sociales

¹² Planes de Descontaminación Atmosférica en zonas saturadas declaradas por el Ministerio de Medio Ambiente

¹³ Se constituyó un Comité Técnico compuesto de 3 integrantes de Ministerio de energía, un representante de las Asociaciones de GLP, Eléctricas y GN.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar los usos finales de la energía en el sector residencial de Chile y construir la curva de oferta de conservación de energía para dicho sector, a fin de generar información de base para fundamentar las políticas y acciones para el desarrollo sostenible del sector, tanto en ámbito público como privado.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Obtener y analizar información que permita caracterizar adecuadamente los principales usos finales, equipos consumidores/generadores de energía y medidas adoptadas en el sector residencial de Chile, y los elementos condicionantes de dichos usos.
2. Determinar un conjunto de tecnologías y posibles medidas de aplicar en el sector residencial, su impacto en la reducción del consumo de energía y el costo de la energía ahorrada asociado, a fin de construir una curva ordenada, según costos crecientes de energía ahorrada, que permita focalizar y priorizar las políticas y acciones para el desarrollo sostenible del sector.
3. Sentar las bases para una recopilación periódica de información sobre usos finales y medidas a aplicar en el sector residencial.
4. Analizar la evolución del sector residencial energético en período 2010-2019.

3. DESCRIPCIONES METODOLÓGICAS

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Muestra: La muestra definida se basa en 3.500 casos y responde al objetivo de obtener resultados que representen a todas las viviendas del país, al área urbana y rural, siete zonas térmicas y según nivel socio económico.
- Zonas Térmicas: Para lograr una correcta comparación de los resultados obtenidos en los años 2010 y 2018, es que se determinó mantener las siete zonas térmicas (no las 9 definidas actualmente).
- Diseño de Encuesta: debido al interés de comparar situación 2010 respecto al 2018, se mantuvo en gran medida las preguntas aplicadas durante el 2010. Las modificaciones apuntaron a eliminar aquellas que se consideraron menos relevante en pos de reducir el

cuestionario y agregar nuevas preguntas de interés del Comité Técnico, como por ejemplo movilidad eléctrica (encuesta 2018, ver Anexo).

- Consumos energéticos: a diferencia del estudio 2010 y como una medida de generar mayor robustez en la información, los consumos señalados por el encuestado, se cotejaron con los consumos reportados por las empresas distribuidoras de electricidad y gas natural, correspondientes a doce meses, período noviembre 2017 a noviembre 2018.
- Tipologías de viviendas: en el presente informe se caracterizan las viviendas de la muestra, según el modo de agrupamiento, número de pisos, superficie en m² construidos, materialidad predominante y período de construcción.
- En la presentación de los resultados, la dimensión Urbano/Rural no se incluyen en todas los puntos, sino en aquellos que se consideró aportaban al análisis.

3.2. METODOLOGÍA DEL DISEÑO MUESTRAL

El estudio tiene como objetivo de análisis a todas las viviendas del país, tanto urbano como rural, distribuidos en las siete zonas térmicas de Chile¹⁴. Desde dicho universo, la unidad de observación para efectos de la aplicación de los instrumentos de medición serán los hombres y mujeres, jefes y jefas de los hogares urbanos y rurales.

Otro objetivo consiste en que estos resultados tengan un análisis comparativo con los resultados del estudio realizado el año 2010. Por lo tanto, es clave aplicar para el estudio en desarrollo, la misma metodología que permita una correcta comparación. Esto explica considerar siete zonas térmicas y no las nueve vigentes¹⁵ desde el año 2017.

Se utilizó el marco de muestreo propio de In-Data, desarrollado en base a información del censo 2017, y actualizaciones periódicas en terreno y oficina. El marco cubre todas las comunas del país, excepto las áreas de difícil acceso como Isla de Pascua, Juan Fernández, entre otras.

La unidad principal del marco muestral es denominada Conglomerado, que es la unión de aproximadamente 100 viviendas particulares ocupadas. Esta unidad presenta ventajas metodológicas frente a las manzanas, debido a su homogeneidad logrando una mejor estimación de los resultados. Esto se debe a que cada elemento muestral presenta equivalente probabilidad de selección de segunda etapa (vivienda). Es decir, para comunas del nivel alto y nivel bajo existe equivalente probabilidad de selección de viviendas, dado la homogeneidad de la sección.

El diseño muestral aplicado es probabilístico bietápico y estratificado geográficamente por zona térmica, tanto para las viviendas urbanas como las rurales. Por la alta concentración de hogares en algunas zonas térmicas (específicamente zona térmica 3 que representa cerca del 60% de los hogares), y para asegurar representatividad y errores muestrales similares en todas las zonas

¹⁴ Las 7 Zonas Térmicas se definieron en la Reglamentación Térmica de MINVU año 2000, en base al criterio de los Grados Día de calefacción anuales, para las diferentes regiones del país y utilizando información meteorológica de larga data. Consultar: http://admminvuv57.minvu.cl/opensite_20070417155724.aspx. Se utiliza esta desagregación geográfica, ya que permite comparar con el año 2010 que fue la primera vez que se realizó este estudio.

¹⁵ Según NCh N° 1079

térmicas, la muestra se distribuyó en forma aporportional, considerando similar cantidad de casos entre las distintas zonas, incorporando además una proporción de muestra rural para cada zona térmica (80 casos rurales por zona).

El tamaño muestral (3.500 casos), se fundamentó en lograr resultados representativos en las siete zonas térmicas, bajo los parámetros estadísticos de 95% de confianza y error máximo $\pm 5\%$.

Zona Térmica	Muestra Urbana	Muestra Rural	Total
ZT 1	420	80	500
ZT2	420	80	500
ZT3	507	80	587
ZT4	401	80	481
ZT5	420	80	500
ZT6	400	80	480
ZT7	372	80	452
Total	2.940	560	3.500

La muestra entregará resultados representativos a los siguientes niveles:

- Total país.
- Total país por nivel socioeconómico.
- En cada una de las siete zonas térmicas.

A continuación se presenta una imagen de las zonas térmicas del país, donde en general aumenta su numeración a medida que se va hacia el sur.



FIGURA 1: ZONAS TÉRMICAS DE CHILE

3.2.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN TERRENO

Para el levantamiento de información, se capacitó a todos los encuestadores en las capitales regionales. Se realizaron 15 capacitaciones a cargo del equipo técnico de In-Data y los coordinadores regionales de terreno.

Respecto al proceso de levantamiento, el proceso se observó inicialmente homogéneo entre las zonas térmicas.

Una vez aplicadas las encuestas se activó un proceso de validación en gabinete de obtención del dato, codificación de las encuestas, digitación y construcción de base de datos.

Durante el análisis técnico de los resultados, se desencadena la segunda validación. Los casos detectados como inválidos y/o nulos, fue posible reemplazarlos por otros de características similares bajo criterio experto, obtenidos a partir de las encuestas de reemplazo considerada durante el proceso de levantamiento de datos en terreno.

En relación a la tasa de respuesta de la dirección y números de clientes en las cuentas (datos claves para obtener por parte de empresas distribuidoras los consumos exactos de electricidad y gas en período noviembre 2017-noviembre 2018), el 100% de logro, lo que corresponde a 3.500 encuestas, se alcanzó a mediados de febrero 2018. Primera validación de datos se realizó hasta mediados de marzo.

3.2.2. TASAS DE RESPUESTA

De acuerdo a la definición del estándar “Final Dispositions of Case Codes and Outcome Rates for Surveys” se presenta a continuación la disposición de casos y la tasa de respuesta para los 3.500 casos efectivos de la encuesta levantada.

Muestra total utilizada	4.195
I = Entrevistas completas (1.1)	3.500
P = Entrevistas parciales (1.2)	203
R = Rechazo y rupturas (2.1)	144
NC = Sin contacto (2.2)	348
O = Otros (2.0, 2.3)	0

<i>Tasa de Respuesta</i>	
Tasa de respuesta 1	
$I/(I+P) + (R+NC+O) + (UH+UO)$	0,83
Tasa de respuesta 2	
$(I+P)/(I+P) + (R+NC+O) + (UH+UO)$	0,88

<i>Tasa de Cooperación</i>	
Tasa de cooperación 1	
$I/(I+P)+R+O)$	0,91
Tasa de cooperación 2	
$(I+P)/((I+P)+R+O)$	0,96

<i>Tasa de Rechazo</i>	
Tasa de rechazo 1	
$R/((I+P)+(R+NC+O) + UH + UO)$	0,03

La tasa de rechazo alcanzó un 3%. Dicho valor se encuentra en el estándar del levantamiento de encuesta en hogares. Por otro lado, la tasa de respuesta se encuentra entre un 83% y 88%.

3.2.3. OTROS INDICADORES

- La duración promedio de la encuesta alcanza los 42 minutos
- La tasa promedio de encuestas realizadas por encuestador es de 8 encuestas.

3.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE CONSUMOS

Para realizar los cálculos de consumos energéticos, se usaron algunos resultados de las encuestas como:

- Energético por uso y/o equipo
- Tipos de equipos relacionados a ciertos usos.
- Frecuencia de uso de equipos
- Nivel de confort
- Gastos en dinero declarados por el encuestado (por cada energético)

Se aplicaron diferentes modelos de cálculo de consumo dependiendo del tipo de uso, equipo y energético: tenencia y consumo estimado; frecuencia de uso por potencia; consumo declarado; gasto declarado; modelo de demanda de calefacción.

A los resultados se le aplicaron diversos procedimientos de validación de los consumos, mediante ajuste de cuentas para confirmar relación entre lo facturado con el uso declarado y/o eliminando valores que estén fuera de rango. En comparación con el estudio realizado el año 2010, en esta fase, el equipo consultor trabajó con mayor precisión en la determinación de consumos energéticos de usos finales, debido a la experiencia acumulada en estos temas, particularmente consumos en cocción, agua caliente sanitaria (ACS), calefacción, temperatura de agua fría.

Luego, se expanden los resultados por vivienda obteniendo consumos a nivel nacional, nivel socioeconómico y para las siete zonas térmicas del país.

Los consumos expandidos fueron cuidadosamente calibrados con otros valores de referencia, como el Balance Nacional de Energía 2017 publicado por Ministerio de Energía (extrapolado al 2018 y transformado al PCI. Se ajustó a los consumos energéticos regionales del BNE, a diferencia del año 2010 que se hizo sólo ajuste a nivel nacional).

Otras referencias utilizadas para el ajuste de consumos fueron: estadísticas de energía eléctrica regional publicado por CNE (Plataforma Energía Abierta), Estudio Leña 2015, estadísticas de energético publicadas en 2017 por SEC y Estadísticas de Pellets señaladas por la Asociación Chilena de Biomasa, AChBIOM A.G.

Finalmente, los factores de corrección por energético se aplican a los consumos energéticos de cada equipo y se obtiene la distribución del consumo anual por equipo y tipo de energético. En ocasiones se debió revisar la metodología para tener una corrección más certera.

4. CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL 2018

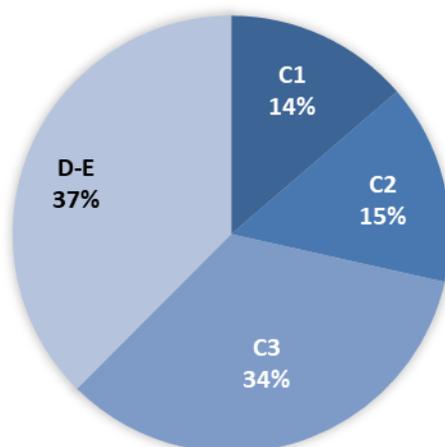
A continuación se presentan los principales resultados a nivel nacional, en siete zonas térmicas, por nivel socio económico, urbano-rural, bajo los parámetros estadísticos de 95% de confianza y 5% error.

4.1. CARACTERIZACIÓN DE HOGAR Y VIVIENDA

Una vez aplicado el factor de expansión a los 3.500 casos, se obtiene un parque habitacional de 6.280.457 unidades¹⁶. En promedio, los grupos familiares observados, se componen de 3,4 integrantes por vivienda, lo que es cercano al promedio del censo 2017¹⁷.

Respecto a la distribución según nivel socioeconómico de la muestra, tenemos que el 37% pertenece al segmento D/E, el 34% a C3, y los grupos C2 y C1 están cada uno representado por un 15% y 14% respectivamente.

Gráfico 2, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN NIVEL SOCIOECONÓMICO



Esta distribución por clasificación socioeconómica de la muestra, como su distribución a nivel territorial indicada en la siguiente Tabla N°1, es coherente con la actual segmentación propuesta por la Asociación de Investigadores de mercado de Chile, AIM¹⁸.

En TABLA N°1, respecto a la distribución territorial de viviendas según grupo socioeconómico y ZT, se tiene que en ZT4, ZT5 y ZT6 se encuentra proporcionalmente, mayor cantidad de viviendas del grupo D/E, y en ZT3 es donde se observa el mayor porcentaje del grupo C1.

¹⁶ Según CENSO 2017, existen 6.499.355 viviendas en Chile y la CASEN 2017, estimó 5.794.096 viviendas.

¹⁷ En el sector residencial en Chile, según censo 2017, cuenta con un parque habitacional de 6.499.355 viviendas y 17.574.003 de residentes, con un promedio de 3,1 integrantes por hogar. Siendo bastante consistente la encuesta con el Censo.

¹⁸ Cálculos hechos según CASEN 2015, donde la distribución socioeconómica es: E 13%, D 37%, C3 25%, C2 12%, C1b 6%, C1a 6% y AB 1%.

Tabla 1, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NSE Y ZT

NSE	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
C1	13,7%	9,5%	7,1%	24,1%	1,8%	7,6%	6,5%	8,7%
	858.690	72.556	54.265	642.947	20.127	39.723	20.600	8.471
C2	14,8%	15,5%	17,4%	19,0%	6,0%	12,6%	7,9%	14,1%
	932.482	119.024	134.122	506.526	68.769	65.347	24.903	13.792
C3	33,9%	36,3%	39,3%	34,6%	31,9%	29,1%	27,1%	25,4%
	2.131.575	278.602	302.500	922.421	366.050	151.408	85.720	24.874
D-E	37,5%	38,7%	36,2%	22,2%	60,3%	50,7%	58,4%	51,8%
	2.357.728	297.265	278.211	592.129	691.410	263.457	184.550	50.707

En cuanto a la información obtenida de las viviendas, es posible caracterizarlas según el modo de agrupamiento, número de pisos, superficie en m² construidos, materialidad predominante y data de construcción.

De la disposición de la vivienda o modo de agrupamiento¹⁹, se puede observar en la TABLA N°2, que a nivel país un 39,1% corresponden a viviendas pareadas, seguido con 38,3% por las viviendas aisladas, luego los departamentos y viviendas dispuestas en fila, representan un 18% y 4,6% respectivamente²⁰. Según zona térmica, en casi todas las zonas se replica mayor presencia de viviendas aisladas y pareadas, excepto en las ZT3 donde los departamentos pasan a segundo orden (27,8%) después de las aisladas y en ZT1 son las dispuestas en fila (21,4%) las que presentan el segundo mayor porcentaje después de las pareadas.

Tabla 2, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN MODO DE AGRUPAMIENTO Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Viv. aislada	38,3%	16,1%	45,7%	28,7%	41,1%	79,5%	72,1%	53,6%
	2.405.659	123.514	351.669	765.347	471.713	413.336	227.679	52.401
Viv. pareada	39,1%	48,2%	25,6%	42,0%	50,6%	13,8%	23,6%	42,1%
	2.454.768	370.024	197.174	1.120.024	580.147	71.765	74.405	41.228
Viv. en fila	4,6%	21,4%	7,8%	1,4%	0,9%	2,1%	0,8%	1,4%
	287.133	164.319	60.300	37.845	10.064	10.851	2.403	1.351
Departamento	18,0%	14,3%	20,8%	27,8%	7,4%	4,6%	3,6%	2,9%
	1.132.915	109.589	159.955	740.807	84.433	23.982	11.285	2.864

Tabla 3 DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDA SEGÚN AGRUPAMIENTO Y U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Viv. aislada	38,3%	31,2%	81,1%
	2.405.659	1.679.574	726.086
Viv. pareada	39,1%	42,6%	17,7%
	2.454.768	2.296.411	158.356
Viv. en fila	4,6%	5,1%	1,2%
	287.133	276.489	10.644
Departamento	18,0%	21,0%	0,0%
	1.132.915	1.132.915	0

¹⁹ Para efectos de este estudio, se entenderá por vivienda aislada a aquella que no tiene contacto con otra por ninguno de sus muros exteriores. Vivienda pareada cuando se emplaza adosada con otra, compartiendo al menos un muro perimetral. Vivienda en fila, aquella que está en contacto con otras dos viviendas a cada lado.

²⁰ Según CASEN 2017, las 5.794.096 viviendas estimadas, se agrupan en un 43% aisladas; 29% pareadas, 12% en fila y 16% en departamentos.

Según nivel socioeconómico se observa que los mayores porcentajes en grupo C1 y D/E (39,6% y 45,1% respectivamente) corresponden a vivienda aislada y para C3 la preferencia está en las viviendas pareadas (42,6%). A nivel total, el grupo C3 es quien tiene mayor residencia en departamentos.

La vivienda en fila tiene una débil presencia, sin embargo, al pensar en los barrios patrimoniales de fachada continua que van quedando, hacen reflexionar no solo en el aporte urbano que logran, sino también en la eficiencia energética que a escala barrio se podría lograr.

Tabla 4, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN MODO DE AGRUPAMIENTO Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Viv. aislada	38,3%	39,6%	32,2%	32,9%	45,1%
	2.405.659	340.193	300.439	700.544	1.064.484
Viv. pareada	39,1%	37,8%	30,7%	42,6%	39,7%
	2.454.768	324.811	286.397	907.866	935.693
Viv. en fila	4,6%	1,2%	3,8%	6,3%	4,5%
	287.133	10.511	35.533	135.310	105.779
Departamento	18,0%	21,3%	33,3%	18,2%	10,7%
	1.132.915	183.175	310.113	387.855	251.771

Además del agrupamiento, se cuenta con la información del número de pisos, observando que las de un piso alcanzan el 74% a nivel país, llegando a representar el 96,7% de las viviendas en ZT3.

Tabla 5, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Viv. De 1 piso	74,3%	52,4%	64,5%	96,7%	55,7%	58,5%	58,6%	63,1%
	4.663.426	402.382	495.871	2.575.625	638.568	304.187	185.038	61.754
Viv. De 2 piso	25,5%	45,8%	35,5%	3,3%	44,3%	41,3%	41,0%	35,1%
	1.599.872	351.765	273.227	88.398	507.789	214.844	129.532	34.317
Viv. De 3 piso	0,3%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,4%	1,8%
	17.178	13.299	0	0	0	904	1.202	1.773

En el área rural hay una predominancia del 85,6% de viviendas de un piso, mientras que en la ciudad representa el 72,4% de las viviendas urbanas.

Tabla 6, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y ÁREA U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Viv. De 1 piso	74,3%	72,4%	85,6%
	4.663.426	3.897.478	765.947
Viv. De 2 piso	25,5%	27,3%	14,3%
	1.599.872	1.472.225	127.647
Viv. De 3 piso	0,3%	0,3%	0,2%
	17.178	15.686	1.492

Si bien todos los grupos socioeconómicos residen mayoritariamente en viviendas de 1 piso, con un promedio nacional del 74,3%, el grupo C1 presenta mayor porcentaje, con un 82,3%. Comparativamente entre quienes viven en una vivienda de dos pisos, el grupo C2 es el que revela un mayor porcentaje, con un 38,9%, mientras el resto fluctúa entre 17% y 26,2%.

Tabla 7, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN NÚMERO DE PISOS Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Viv. De 1 piso	74,3%	82,3%	71,0%	74,2%	72,7%
	4.663.426	706.332	661.645	1.580.827	1.714.621
Viv. De 2 piso	25,5%	16,3%	28,9%	25,7%	27,2%
	1.599.872	139.544	269.933	547.998	642.397
Viv. De 3 piso	0,3%	1,5%	0,1%	0,1%	0,0%
	17.178	12.814	904	2.751	709

En cuanto a la superficie en m² construidos, el promedio a nivel nacional es de 85,2 m². Si se observa la superficie promedio según el tipo de agrupamiento de la vivienda, tenemos que las viviendas aisladas y en fila son las de mayor superficie, con 88,9 y 86,3 m² respectivamente.

Tabla 8, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN AGRUPAMIENTO

	Total Unidad	Total %	Sup Prom m2	mediana m2
Viv. Aislada	2.405.659	38,3%	88,4	78
Viv. Pareada	2.454.768	39,1%	83,7	73
Viv. En final	287.133	4,6%	86,0	69
Departamento	1.132.915	18,0%	81,6	70
	6.280.475	100,0%	85,2	75

Al caracterizar territorialmente los promedios de superficies de vivienda, en ZT1 se promedia un mayor tamaño de vivienda, y las menores superficies construidas se observan en ZT2 y ZT4.

Tabla 9, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN ZT

m ² construidos Viv.	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Media	85,2	90,5	76,6	89,7	79,7	82,0	80,1	81,4
Mediana	75,0	74,0	70,0	77,0	70,0	72,0	76,0	75,0

A continuación, en Tabla N°10 se distribuyen los promedios de superficie de viviendas según nivel socioeconómico. El grupo C1 y el C2 viven en viviendas de superficies que superan en 10 m² el promedio nacional, rondando los 95 m².

Tabla 10, PROMEDIO Y MEDIANA DE SUPERFICIE DE VIVIENDAS, SEGÚN NSE

m ² construidos Viv.	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	85,2	95,4	92,9	85,8	77,9
Mediana	75,0	91,0	80,0	72,0	70,0

Respecto a la materialidad constructiva principal de las viviendas en Chile²¹, el 48,3% declara que son de albañilería, siendo esto más recurrentes desde el centro-sur hacia el norte del país. En segundo orden de importancia, con el 28,5% del parque habitacional, predomina la tabiquería en madera, con mayor presencia, sobre el 75%, en ZT 5, ZT6 y ZT7.

²¹ Según CASEN 2017, el 48,2% de las viviendas son de albañilería; 29,4% madera/tabiquería liviana; 2,4% adobe; 19,8% hormigón celular y bloques de hormigón; 0,1% material precario.

Tabla 11, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Albañilería/Ladrillos	48,3%	48,1%	47,3%	61,2%	46,7%	15,7%	11,6%	16,3%
	3.032.563	369.375	363.778	1.630.019	535.290	81.566	36.594	15.941
Madera/Tabiquería liviana	28,5%	8,9%	15,7%	18,2%	34,5%	75,2%	81,8%	74,3%
	1.790.565	68.345	120.566	483.860	395.442	391.207	258.457	72.687
Adobe	1,4%	0,0%	6,8%	1,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
	86.279	0	52.624	32.751	0	904	0	0
Hormigón armado	13,4%	14,1%	27,4%	13,4%	10,3%	6,8%	2,4%	4,5%
	842.160	108.505	210.615	357.734	117.686	35.598	7.667	4.356
Hormigón celular	0,9%	1,3%	0,2%	0,5%	2,1%	0,5%	1,2%	0,1%
	57.333	10.359	1.454	14.355	24.584	2.665	3.793	122
Bloques de hormigón	7,1%	26,6%	2,4%	5,5%	5,7%	0,8%	2,2%	1,8%
	446.400	204.115	18.337	145.305	65.585	4.378	6.875	1.805
Otro	0,3%	0,7%	0,2%	0,0%	0,7%	0,2%	0,6%	3,0%
	20.175	5.060	1.723	0	7.771	904	1.786	2.932
Ns-Nr	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,2%	0,0%
	5.000	1.687	0	0	0	2.713	601	0

Mientras que el 50% de las viviendas urbanas son de albañilería, la tabiquería en madera alcanza el 50% de las viviendas del área rural.

Tabla 12, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Albañilería/Ladrillos	48,3%	49,7%	39,8%
	3.032.563	2.676.590	355.972
Madera/Tabiquería liviana	28,5%	24,9%	49,9%
	1.790.565	1.343.479	447.086
Adobe	1,4%	1,6%	0,1%
	86.279	85.341	938
Hormigón armado	13,4%	14,8%	5,0%
	842.160	797.000	45.160
Hormigón celular	0,9%	0,6%	2,8%
	57.333	32.672	24.660
Bloques de hormigón	7,1%	8,0%	1,8%
	446.400	430.634	15.766
Otro	0,3%	0,3%	0,6%
	20.175	14.672	5.503
Ns-Nr	0,1%	0,1%	0,0%
	5.000	5.000	0

Ahora, en Tabla N°13, un 59,0% de hogares del grupo C1 residen en viviendas construidas de albañilería, mientras que en el grupo D/E corresponden a la construcción en tabiquería de madera.

Tabla 13, TIPO DE MATERIALIDAD DE LAS VIVIENDAS, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Albañilería/Ladrillos	48,3%	59,0%	53,7%	49,0%	41,6%
	3.032.563	506.659	500.443	1.043.516	981.945
Madera/Tabiquería liviana	28,5%	20,1%	19,5%	25,0%	38,3%
	1.790.565	172.524	181.412	533.238	903.392
Adobe	1,4%	1,9%	1,7%	1,6%	0,8%
	86.279	16.423	16.259	33.741	19.856
Hormigón armado	13,4%	13,9%	17,7%	14,4%	10,6%
	842.160	119.135	164.937	307.778	250.309
Hormigón celular	0,9%	0,4%	0,0%	1,1%	1,3%
	57.333	3.192	428	24.168	29.544
Bloques de hormigón	7,1%	4,6%	7,3%	8,5%	6,7%
	446.400	39.412	67.745	180.830	158.413
Otro	0,3%	0,2%	0,1%	0,3%	0,5%
	20.175	1.345	1.259	6.016	11.555
Ns-Nr	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
	5.000	0	0	2.288	2.713

Respecto a la data de construcción de las viviendas, se indica en Tabla N°14 que el 52% del parque habitacional, es decir 3.276.064 unidades, se construyeron previo al año 2000, lo que significa que existen con anterioridad a la aplicación de la normativa térmica²². El 41% de esa cifra, se concentra en ZT3 y un 19% en ZT4.

En ZT5 es donde proporcionalmente hay más construcción nueva, un 22,9% construido con posterioridad al año 2008, bajo los estándares térmicos vigentes, probablemente debido a los planes de reconstrucción (terremoto del 27F).

Tabla 14, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN AÑO DE CONSTRUCCIÓN Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
De 2008 en adelante	19,7%	20,0%	15,5%	22,4%	15,1%	22,9%	20,3%	13,1%
	1.237.203	153.138	119.379	595.828	172.673	119.278	64.074	12.833
Entre 2001 y 2007	22,9%	19,0%	14,6%	27,3%	21,7%	24,1%	21,4%	13,6%
	1.440.639	145.702	112.293	727.554	249.121	125.205	67.492	13.272
Entre 1977 y 2000	32,5%	40,9%	34,5%	28,8%	34,9%	27,5%	36,5%	38,8%
	2.042.118	313.796	265.187	767.115	399.725	143.103	115.256	37.937
Antes de 1976	19,6%	10,6%	26,6%	21,5%	18,4%	18,2%	15,7%	19,5%
	1.233.946	81.669	204.805	573.525	210.515	94.693	49.676	19.063
Ns-nr	5,2%	9,5%	8,8%	0,0%	10,0%	7,2%	6,1%	15,1%
	326.567	73.140	67.434	0	114.323	37.657	19.274	14.740

En Tabla N°16 se observa que según la data de la vivienda, en cada NSE existe una distribución porcentual bastante similar al promedio nacional. El que más difiere es el grupo C2 al superar, con un 25%, el promedio nacional de 19,7% de viviendas construidas del año 2008 en adelante.

²² Artículo 4.1.10 Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, MINVU.

Tabla 15, DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS SEGÚN AÑO DE CONSTRUCCIÓN Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
De 2008 en adelante	19,7%	22,6%	25,1%	16,2%	19,6%
	1.237.203	193.712	234.454	346.049	462.988
Entre 2001 y 2007	22,9%	21,2%	23,7%	27,2%	19,4%
	1.440.639	182.249	220.741	579.206	458.443
Entre 1977 y 2000	32,5%	33,6%	26,5%	30,6%	36,2%
	2.042.118	288.305	247.547	652.746	853.521
Antes de 1976	19,6%	20,9%	19,4%	20,9%	18,2%
	1.233.946	179.411	180.631	445.463	428.441
Ns-nr	5,2%	1,7%	5,3%	5,1%	6,5%
	326.567	15.013	49.109	108.111	154.335

Al consultar si la vivienda cuenta con aislación térmica en muro y/o techo, existe un 60,8% que declara que su techumbre cuenta con aislación.

Tabla 16, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí tiene aislación en techo	60,8%	47,8%	42,6%	79,1%	45,2%	53,9%	48,0%	65,4%
	3.816.417	366.581	327.684	2.108.389	517.878	280.261	151.603	64.020
No	36,8%	47,6%	51,4%	20,7%	52,8%	39,4%	50,8%	30,4%
	2.311.917	365.311	395.592	550.849	605.109	205.006	160.342	29.707
Ns-nr	2,4%	4,6%	6,0%	0,2%	2,0%	6,7%	1,2%	4,2%
	152.141	35.554	45.822	4.785	23.370	34.668	3.826	4.116

Tabla 17, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí tiene aislación en techo	60,8%	61,9%	53,8%
	3.816.417	3.334.456	481.960
No	36,8%	35,5%	44,6%
	2.311.917	1.912.706	399.210
Ns-nr	2,4%	2,6%	1,6%
	152.141	138.226	13.915

Respecto a ese 60,8% que dice contar con aislación térmica en la techumbre de sus viviendas, en Tabla N°18 se observa que el mayor número de viviendas corresponden al grupo C3, mientras el grupo C1 tiene mayor porcentaje de viviendas con techo aislado.

Tabla 18, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN EL TECHO, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí tiene aislación en techo	60,8%	74,8%	63,2%	62,7%	52,9%
	3.816.417	642.368	589.509	1.337.329	1.247.211
No	36,8%	24,0%	34,9%	34,6%	44,3%
	2.311.917	205.668	325.736	736.595	1.043.917
Ns-nr	2,4%	1,2%	1,8%	2,7%	2,8%
	152.141	10.654	17.237	57.651	66.599

Cuando se consulta si en muros principales existe alguna aislación térmica, se revierte con casi el 71% que declara no contar con aislación.

Tabla 19, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí posee aislación en muros	26,8%	44,7%	30,4%	15,5%	21,2%	52,5%	35,5%	69,8%
	1.684.665	342.892	233.731	411.942	242.512	273.178	112.095	68.314
No	70,5%	50,7%	61,4%	84,4%	77,0%	40,3%	63,1%	28,3%
	4.428.259	389.000	472.316	2.247.296	883.077	209.652	199.250	27.668
Ns-nr	2,7%	4,6%	8,2%	0,2%	1,8%	7,1%	1,4%	1,9%
	167.551	35.554	63.050	4.785	20.768	37.104	4.427	1.862

En este punto, no existen mayores diferencias entre las viviendas del sector urbano y rural. Ambos casos se aproximan al promedio nacional.

Tabla 20, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí posee aislación en muros	26,8%	26,6%	28,1%
	1.684.665	1.433.552	251.113
No	70,5%	70,5%	70,6%
	4.428.259	3.796.116	632.143
Ns-nr	2,7%	2,9%	1,3%
	167.551	155.721	11.830

Además de llamar la atención la disparidad entre techo y muro con aislación, en cuanto a NSE, también se observa que es el grupo C1 quien declara menor porcentaje de casos con viviendas aisladas térmicamente en muros principales.

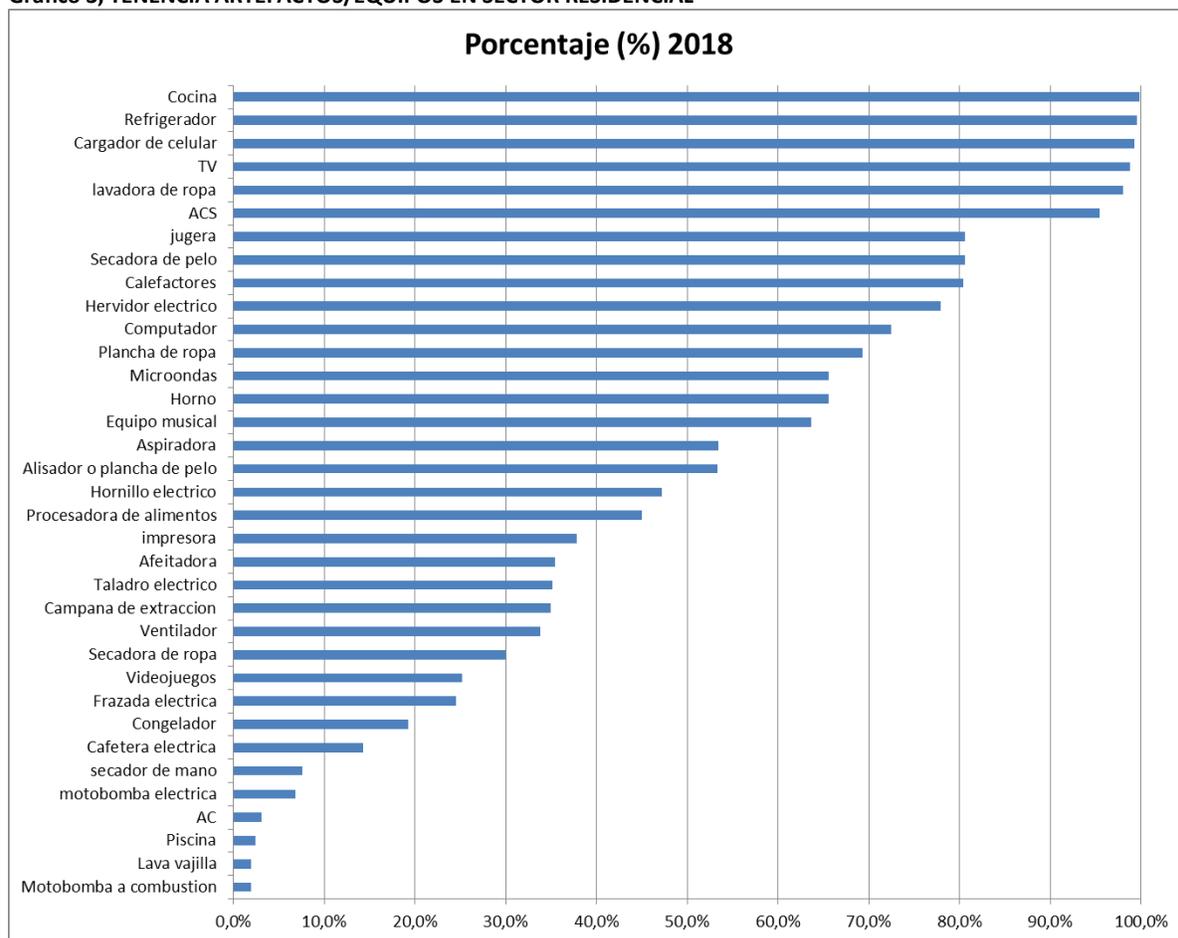
Tabla 21, VIVIENDAS QUE CUENTAN Y NO CUENTAN CON AISLACIÓN EN MUROS, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí posee aislación en muros	26,8%	21,6%	27,8%	27,7%	27,5%
	1.684.665	185.822	259.124	591.332	648.387
No	70,5%	76,9%	69,0%	69,3%	69,9%
	4.428.259	660.454	643.072	1.476.746	1.647.987
Ns-nr	2,7%	1,4%	3,2%	3,0%	2,6%
	167.551	12.413	30.287	63.496	61.355

4.2. TENENCIA Y USO DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Entre más de 30 artefactos consultados en el sector residencial, la cocina y el refrigerador, son los artefactos con presencia en el 99,8% y 99,6% de las viviendas, respectivamente. Cargadores de celular, televisores y lavadoras es lo que sigue con 99,3%, 98,8% y 98,2% respectivamente. Empiezan a aparecer tenencias de bicicletas eléctricas en el 1,1% de las viviendas. En el capítulo “9. RESULTADOS COMPARATIVOS 2018 / 2009, NIVEL NACIONAL”, se procede a comparar estos resultados con la tenencia de equipos del año 2009.

Gráfico 3, TENENCIA ARTEFACTOS/EQUIPOS EN SECTOR RESIDENCIAL



4.2.1. ARTEFACTOS PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, ACS (CALEFÓN, OTROS)

Como referencia, según CENSO 2017, el 93% de las viviendas particulares cuentan con acceso a la red pública de agua potable²³. Por el presente estudio, se tiene que de las viviendas que acceden a agua potable, el 95,5% utiliza agua caliente por cañería, es decir que proviene de un calefón, caldera u otro sistema. Por ZT se observa que la mayor cantidad de viviendas que no utilizan ACS, se localizan en ZT4 (110.248 casos), pero proporcionalmente a su parque residencial, en ZT6 está el mayor porcentaje, un 13,6%. La ZT3 que es la más poblada del país, tiene el menor porcentaje de viviendas que no utilizan ACS.

Tabla 22, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa ACS por cañería	95,5%	90,5%	98,6%	100,0%	90,4%	92,2%	86,4%	92,9%
	5.995.750	694.653	758.091	2.663.614	1.036.109	479.543	272.797	90.943
No	4,5%	9,5%	1,4%	0,0%	9,6%	7,8%	13,6%	7,1%
	284.725	72.793	11.007	409	110.248	40.392	42.975	6.901

El mayor porcentaje de casos que no utilizan agua caliente por cañería, se ubica en área rural con un 11,3% y en el grupo socioeconómico D/E (8,2%).

Tabla 23, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí usa ACS por cañería	95,5%	96,6%	88,7%
	5.995.750	5.201.825	793.924
No	4,5%	3,4%	11,3%
	284.725	183.564	101.162

Tabla 24, USO DE AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa ACS por cañería	95,5%	99,6%	98,6%	97,3%	91,1%
	5.995.750	855.498	919.427	2.073.583	2.147.242
No	4,5%	0,4%	1,4%	2,7%	8,9%
	284.725	3.192	13.056	57.992	210.486

Para el uso de ducha, el 94,9% declaró utilizar agua caliente. Se estima que el consumo promedio de energía anual de una vivienda que declara este uso, es de 1.399 kWh, observando un elevado consumo en el promedio anual de las viviendas en ZT7, con 4.426 kWh.

Tabla 25, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL VIVIENDA QUE USAN ACS (kWh), según ZT y NSE

DUCHA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	1.399	759	1.453	1.641	1.162	797	1.164	4.426
% viv. Que lo usan	94,9%	87,7%	98,3%	100,0%	90,2%	90,3%	86,4%	92,8%

DUCHA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	1.399	2.078	1.752	1.277	1.107
% viv. Que lo usan	94,9%	99,5%	98,2%	96,9%	90,1%

²³ Según CENSO 2017, el 93,0% de viviendas particulares cuentan con acceso a la red pública de agua potable. Por otra parte, en la muestra CASEN 2017 el 100% de las viviendas cuenta con acceso agua potable (viviendas con llave en su interior corresponden a un 96,8%; con llave en el sitio 2,2%; no tiene sistema y la acarrea un 0,8%).

En cuanto a los tipos de artefactos utilizados en las viviendas para ACS, el más recurrente es el calefón, con un 87,2% de los casos²⁴. Le sigue muy por debajo la central de un edificio o condominio y la ducha eléctrica, con un 4,3 y 4,2%.

Tabla 26, TIPO DE ARTEFACTO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Calefont con encendido eléctrico	52,4%	8,7%	8,5%	16,4%	10,2%	5,2%	2,5%	0,9%
	3.140.901	521.843	507.268	985.032	610.643	314.613	148.541	52.961
Usa Calefont con encendido manual	34,8%	2,3%	3,9%	22,9%	3,0%	1,6%	0,9%	0,3%
	2.088.557	140.256	231.454	1.373.740	179.066	93.676	52.636	17.729
Usa Caldera personal	0,6%	0,0%	0,0%	0,4%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
	36.378	2.891	1.454	22.067	3.184	3.093	2.403	1.284
Usa Central de Agua Caliente del edificio o condominio	4,3%	1,1%	0,2%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	259.161	67.837	10.179	177.793	1.224	1.333	601	195
Usa Termo a gas personal	1,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
	59.904	2.891	4.537	32.482	0	2.085	1.202	16.707
Usa Termo eléctrico personal	2,6%	0,6%	0,0%	1,2%	0,7%	0,1%	0,1%	0,0%
	156.978	33.008	2.392	72.319	40.206	4.322	4.410	321
Usa Eléctrico directo (ducha eléctrica)	4,2%	0,1%	0,0%	0,0%	2,8%	0,5%	0,8%	0,0%
	249.201	6.264	0	0	168.410	28.492	45.526	510
Usa Serpentin en estufa a leña	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,8%	0,4%	0,0%
	75.591	0	0	0	7.771	45.265	21.479	1.077
Usa Colector solar personal termosifón	0,6%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
	34.107	11.223	5.169	0	2.293	14.822	601	0
Usa Colector solar personal forzado	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
	26.703	21.277	0	0	0	5.426	0	0
Usa Colector solar colectivo	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	10.157	9.054	0	1.104	0	0	0	0
Usa Bomba de Calor geotérmica	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	4.472	0	0	0	0	2.085	2.387	0
Usa Otro artefacto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2.790	0	0	0	0	2.189	601	0

Nota: La sumatoria de porcentajes verticales por columna no suman 100% porque es respuesta múltiple. Una vivienda puede contar con más de un artefacto.

²⁴ Según CASEN 2017, el 81% de las viviendas cuentan con un calefón o caldera.

Tabla 27, TIPO DE ARTEFACTO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Calefont con encendido eléctrico	52,4%	7,1%	8,6%	19,1%	17,7%
	3.140.901	422.784	515.266	1.142.251	1.060.599
Usa Calefont con encendido manual	34,8%	5,8%	5,1%	12,2%	11,8%
	2.088.557	346.363	304.379	731.764	706.052
Usa Caldera personal	0,6%	0,1%	0,2%	0,1%	0,3%
	36.378	3.086	10.908	3.515	18.868
Usa Central de Agua Caliente del edificio	4,3%	1,4%	1,4%	1,1%	0,4%
	259.161	82.492	82.530	67.584	26.554
Usa Termo a gas personal	1,0%	0,2%	0,1%	0,4%	0,3%
	59.904	11.266	8.266	23.451	16.921
Usa Termo eléctrico personal	2,6%	0,6%	0,4%	0,7%	1,0%
	156.978	33.702	24.344	40.407	58.526
Usa Eléctrico directo (ducha eléctrica)	4,2%	0,2%	0,1%	0,6%	3,2%
	249.201	11.848	5.383	38.455	193.514
Usa Serpentin en estufa a leña	1,3%	0,1%	0,1%	0,4%	0,7%
	75.591	5.397	6.627	22.038	41.529
Usa Colector solar personal termosifón	0,6%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%
	34.107	2.513	7.687	11.824	12.082
Usa Colector solar personal forzado	0,4%	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%
	26.703	0	3.495	4.399	18.808
Usa Colector solar colectivo	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	10.157	0	1.204	0	8.953
Usa Bomba de Calor geotérmica	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	4.472	0	0	0	4.472
Usa Otro artefacto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	2.790	428	1.761	601	0

Nota: La sumatoria de porcentajes verticales por columna no suman 100% porque es respuesta múltiple. Una vivienda puede contar con más de un artefacto.

Respecto al energético utilizado para obtener agua caliente en todos sus usos, ocurre que el 78,3% corresponde a GLP²⁵, con presencia casi absoluta en ZT1. Le sigue muy por debajo el GN, con un 13,8% a nivel nacional, el cual se concentra con un 24% y un 60,7% en ZT3 y ZT7, respectivamente.

Tabla 28, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Gas natural	13,8%	0,2%	12,9%	24,0%	2,6%	1,3%	0,0%	60,7%
	826.383	1.687	97.902	638.082	27.373	6.139	0	55.200
Gas licuado	78,3%	95,2%	86,7%	72,4%	77,0%	84,3%	78,1%	37,9%
	4.695.030	661.134	656.074	1.927.635	797.826	404.892	212.986	34.481
Electricidad	6,4%	1,5%	0,3%	3,6%	19,8%	5,3%	15,6%	0,6%
	383.871	10.359	2.392	97.202	205.432	25.455	42.521	510
Leña	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	8,3%	6,3%	0,6%
	63.450	0	0	0	5.477	40.116	17.290	567
Otro	0,4%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,2%
	26.607	21.472	0	1.104	0	3.846	0	185

El fuerte uso de GLP en balón es similar en ciudad y en área rural. Mientras el GN se presenta solo en área urbana como segundo energético más utilizado. La electricidad y la leña son el segundo y tercer energético más usado en área rural para la obtención de agua caliente sanitaria.

²⁵ Según CASEN 2017, el 76,5% de las viviendas utilizan GLP para agua caliente sanitaria.

Tabla 29, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ÁREA U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Gas natural	13,8%	15,9%	0,0%
	826.383	826.017	366
Gas licuado	78,3%	77,8%	81,8%
	4.695.030	4.045.595	649.435
Electricidad	6,4%	5,7%	11,2%
	383.871	295.104	88.767
Leña	1,1%	0,5%	4,6%
	63.450	27.285	36.165
Otro	0,4%	0,1%	2,5%
	26.607	7.006	19.601

El GLP está más presente en grupo C3 y D/E y el GN en los grupos C1 Y C2. Comparativamente entre NSE, el grupo D/E tiene mayor porcentaje de uso de la electricidad para ACS. Esto último se explica principalmente por la alta presencia de duchas eléctricas en ZT 4, 5 y 6, donde el sector rural es considerable.

Tabla 30, TIPO DE ENERGÉTICO DEL ARTEFACTO PRINCIPAL PARA AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Gas natural	13,8%	30,5%	37,1%	9,2%	1,5%
	826.383	260.986	341.957	190.231	33.208
Gas licuado	78,3%	64,5%	59,6%	86,3%	84,1%
	4.695.030	552.381	549.146	1.786.329	1.807.174
Electricidad	6,4%	4,5%	2,4%	3,9%	11,3%
	383.871	38.914	21.780	79.996	243.181
Leña	1,1%	0,3%	0,5%	0,7%	2,0%
	63.450	2.409	4.819	13.581	42.641
Otro	0,4%	0,2%	0,4%	0,0%	1,0%
	26.607	1.712	3.447	0	21.448

CALEFÓN

El calefón es el artefacto más utilizado para ACS, presente en el 87,2% del parque habitacional²⁶. El buen uso y eficiencia del mismo, pasa a ser relevante en el consumo energético. Lo anterior explica el interés de indagar más sobre éste.

En porcentajes similares son los que declaran apagar el piloto cuando no está en uso (41,8%) y quienes poseen calefón con encendido automático, sin piloto (40,8%), solo un 12,2% declaran mantenerlo siempre encendido. Este hábito se eleva en ZT7 respecto al resto del territorio. Así mismo, a nivel socio económico, el grupo C1 es el que mayor porcentaje declara mantener encendido el piloto. Cabe mencionar que mantener el piloto encendido implica un gasto adicional en gas.

²⁶ Según CASEN 2017, el 81,7% declaran tenencia de Calefón o Caldera.

Tabla 31, MODALIDAD DE USO DEL PILOTO DEL CALEFÓN, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Se mantiene encendido	12,2%	20,2%	13,3%	10,3%	8,8%	9,9%	14,9%	31,2%
	635.441	133.856	97.947	241.903	69.304	40.378	29.988	22.065
Se apaga cuando no se usa	41,8%	42,6%	37,3%	35,5%	62,8%	43,0%	50,4%	29,2%
	2.183.974	281.950	274.977	836.474	492.688	175.766	101.482	20.638
No tiene piloto/Encendido	40,8%	35,9%	45,2%	44,3%	28,4%	47,1%	34,1%	39,5%
	2.128.628	237.860	333.295	1.045.729	223.131	192.145	68.522	27.945
Ns-nr	5,3%	1,3%	4,2%	9,9%	0,0%	0,0%	0,6%	0,1%
	274.952	8.433	30.628	234.666	0	0	1.185	41

Tabla 32, MODALIDAD DE USO DEL PILOTO DEL CALEFÓN, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Se mantiene encendido	12,2%	15,3%	13,7%	14,3%	7,8%
	635.441	117.602	111.890	268.151	137.798
Se apaga cuando no se usa	41,8%	31,3%	33,4%	37,7%	54,6%
	2.183.974	240.373	272.884	706.995	963.722
No tiene piloto/Encendido	40,8%	49,9%	45,8%	43,0%	32,0%
	2.128.628	382.614	374.031	806.619	565.364
Ns-nr	5,3%	3,5%	7,2%	4,9%	5,5%
	274.952	26.680	58.548	92.250	97.473

Tenemos que, del total de viviendas que cuentan con calefón para ACS, el 35,8% de las viviendas declara que tiene control automático de temperatura, mientras que el 53,3% declara no tenerlo.

Tabla 33, TENENCIA CALEFÓN CON CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Tiene control automático temperatura	35,8%	48,2%	32,0%	28,4%	48,5%	34,5%	47,2%	40,4%
	1.869.248	319.430	235.933	668.923	380.749	140.661	95.022	28.529
No	53,3%	44,5%	59,1%	55,2%	47,8%	58,4%	50,1%	56,0%
	2.785.146	294.631	435.158	1.301.033	375.479	238.490	100.781	39.573
Ns-nr	10,9%	7,3%	8,9%	16,5%	3,7%	7,1%	2,7%	3,7%
	568.601	48.038	65.754	388.815	28.895	29.138	5.374	2.587

Tabla 34, TENENCIA CALEFÓN CON CONTROL AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Tiene control automático temperatura	35,8%	35,8%	33,6%	37,1%	35,4%
	1.869.248	274.861	274.853	695.780	623.753
No	53,3%	50,8%	52,4%	53,5%	54,7%
	2.785.146	389.576	428.104	1.001.778	965.688
Ns-nr	10,9%	13,4%	14,0%	9,4%	9,9%
	568.601	102.834	114.394	176.457	174.916

Respecto a la antigüedad del calefón, el promedio a nivel nacional, es de 5,7 años. En ZT2 y ZT4 están los artefactos más antiguos, de 6,3 y 6 años respectivamente. Por NSE la antigüedad del calefón no varía mayormente, ya que el promedio en todos los grupos fluctúa entre 5,1 y 5,7 años.

Tabla 35, AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL , ZT Y NSE

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Media	5,7	4,4	6,3	5,7	6,0	5,6	5,7	4,9
Mediana	4,0	3,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	5,7	5,3	5,1	5,7	5,6
Mediana	4	5	4	4	4

Para el óptimo funcionamiento, un calefón requiere mantención anual. En Chile, el 54,6% declara no hacerlo y un 37,8% sí ha hecho alguna vez mantención al calefón. En ZT7 un 43,4% lo ha hecho.

Si bien la antigüedad promedio del calefón a nivel país, son casi 6 años, el promedio nacional de mantenciones realizadas es de 3,2 veces.

Tabla 36, MANTENCIÓN AL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí ha realizado mantención al calefont	37,8%	35,1%	39,1%	36,8%	38,6%	42,0%	40,7%	43,4%
	1.975.396	232.101	287.882	868.644	302.870	171.283	81.938	30.678
No	54,6%	62,9%	54,5%	51,3%	58,6%	52,4%	55,3%	52,5%
	2.851.712	416.748	401.377	1.211.170	460.238	213.846	111.241	37.092
Ns-nr	7,6%	2,0%	6,5%	11,8%	2,8%	5,7%	4,0%	4,1%
	395.888	13.250	47.587	278.956	22.016	23.160	7.999	2.920

Se observa en el grupo C2, mayor cuidado en realizar mantención al calefón, sin embargo, también se observa mayor porcentaje que no supo o no respondió. Esta pregunta hace referencia a si se ha realizado al menos una mantención.

Tabla 37, MANTENCIÓN AL CALEFÓN, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí ha realizado mantención al calefont	37,8%	36,9%	41,2%	40,4%	34,0%
	1.975.396	282.911	336.731	756.586	599.168
No	54,6%	57,5%	49,1%	51,9%	58,8%
	2.851.712	441.490	401.195	972.161	1.036.866
Ns-nr	7,6%	5,6%	9,7%	7,8%	7,3%
	395.888	42.869	79.426	145.268	128.324

4.2.2. ARTEFACTOS PARA COCCIÓN DE ALIMENTOS (COCINA, HORNO, HORNILLO, MICROONDAS)

COCINA

El artefacto cocina está presente en el 99,8% del parque residencial, con presencia casi en 100% en todo el territorio y en todo nivel socioeconómico.

Tabla 38, TENENCIA ARTEFACTO COCINA, NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Cocina	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%	99,2%	99,4%	99,8%	100,0%
	6.267.536	767.446	769.098	2.664.023	1.137.185	516.794	315.171	97.819
No	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,6%	0,2%	0,0%
	12.939	0	0	0	9.172	3.141	601	25

Tabla 39, TENENCIA ARTEFACTO COCINA, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Cocina	99,8%	99,8%	100,0%	99,8%	99,7%
	6.267.536	856.856	932.482	2.127.949	2.350.248
No	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,3%
	12.939	1.833	0	3.626	7.480

Según Tabla Nº 40, del total de cocinas, el 84% utilizan GLP²⁷. Con un 13,1% siguen las cocinas a gas natural y el 7,9% corresponden a cocinas a leña. En su distribución territorial por ZT, es consistente observar que el mayor uso de cocina GN se concentren en ZT3 y ZT7 y que la cocina a leña esté más presente en ZT5 y ZT6. Destaca que en ZT3 hay alto uso de cocinas eléctricas/encimeras.

Tabla 40, TIPO DE COCINA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Cocina GLP	84,0%	11,7%	10,6%	30,7%	17,8%	7,8%	4,8%	0,6%
	5.278.381	735.601	664.574	1.929.796	1.118.830	488.743	301.798	39.040
Usa Cocina GN	13,1%	0,0%	1,5%	10,3%	0,4%	0,1%	0,0%	0,8%
	823.019	1.687	92.354	644.100	25.080	6.567	0	53.231
Usa Cocina eléctrica/encimera	3,4%	0,7%	0,3%	1,4%	0,5%	0,3%	0,1%	0,1%
	214.974	46.591	20.785	86.258	30.427	19.751	7.653	3.510
Usa Cocina a inducción	1,1%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,1%	0,0%
	66.862	37.870	3.177	0	2.293	18.715	4.807	0
Usa Cocina a leña	7,9%	0,1%	0,1%	0,9%	1,9%	2,6%	2,1%	0,3%
	496.505	4.476	6.107	54.169	117.450	162.422	134.672	17.209

Nota: La sumatoria de porcentajes verticales por columna no suman 100% porque es respuesta múltiple. Una vivienda puede contar con más de un artefacto.

Según NSE los grupos C3 y D/E concentran mayor cantidad de cocinas GLP y también las eléctricas. En todos los grupos la cocina GLP es primera mayoría y le sigue cocina GN, excepto en grupo D/E que en segundo orden está la leña.

²⁷ Según CASEN 2017, el 80,2% de las viviendas en Chile utilizan GLP para Cocinar.

Tabla 41, TIPO DE COCINA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Cocina GLP	84,0%	9,0%	8,9%	30,3%	35,8%
	5.278.381	563.025	559.436	1.904.617	2.251.303
Usa Cocina GN	13,1%	4,1%	5,5%	2,9%	0,6%
	823.019	260.082	345.113	182.055	35.770
Usa Cocina eléctrica/encimera	3,4%	0,8%	0,5%	1,1%	1,0%
	214.974	47.988	30.966	70.675	65.345
Usa Cocina a inducción	1,1%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%
	66.862	14.506	21.958	18.597	11.802
Usa Cocina a leña	7,9%	0,3%	0,3%	1,4%	5,9%
	496.505	21.222	17.372	90.472	367.439

Nota: La sumatoria de porcentajes verticales por columna no suman 100% porque es respuesta múltiple. Una vivienda puede contar con más de un artefacto.

HORNO

Como muestra Tabla N° 42, el 65,5% del parque residencial utiliza horno para cocción de alimentos (no considera hornillo eléctrico ni microondas). En ZT1 se concentra mayor porcentaje de tenencia de este artefacto, con 73%.

Tabla 42, TENENCIA DE HORNO, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Horno	65,5%	73,1%	61,9%	64,6%	60,2%	72,1%	70,7%	71,0%
	4.116.776	560.862	476.423	1.722.016	689.718	375.032	223.251	69.475
No	34,5%	26,9%	38,1%	35,4%	39,8%	27,9%	29,3%	29,0%
	2.163.699	206.584	292.675	942.007	456.639	144.903	92.521	28.369

A nivel socioeconómico, C2 cuenta más con este artefacto que el resto, con un 72,0% de tenencia, mientras en el grupo D/E baja del promedio nacional a un 61,8% la tenencia de horno.

Tabla 43, TENENCIA DE HORNO, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Horno	65,5%	68,1%	72,0%	65,8%	61,8%
	4.116.776	584.490	671.478	1.403.265	1.457.542
No	34,5%	31,9%	28,0%	34,2%	38,2%
	2.163.699	274.199	261.004	728.310	900.185

Respecto al energético utilizado en el horno de la cocina, el más utilizado es GLP, presente en el 76,1% de las viviendas en el país. Cabe destacar que para horno en comparación con cocina, se incrementan las cifras de artefactos eléctricos/encimeras²⁸.

²⁸ Se hace notar la diferencia entre horno eléctrico y hornillo eléctrico, ya que este último es de menor envergadura que un horno eléctrico convencional.

Tabla 44, TIPO DE ENERGÉTICO UTILIZADO EN HORNO, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Horno a GN	12,0%	0,0%	12,5%	21,9%	1,7%	1,3%	0,0%	58,3%
	494.718	0	59.667	377.933	11.774	4.854	0	40.489
Horno GLP	76,1%	89,3%	76,7%	61,2%	94,8%	90,0%	89,2%	33,2%
	3.133.239	500.640	365.189	1.054.039	653.741	337.367	199.198	23.066
Horno Eléctrico	10,6%	10,7%	10,8%	16,6%	1,5%	4,9%	2,0%	6,9%
	435.624	60.222	51.566	286.175	10.064	18.418	4.410	4.769
Otro	1,3%	0,0%	0,0%	0,2%	2,1%	3,8%	8,8%	1,7%
	53.196	0	0	3.869	14.139	14.393	19.643	1.151

Grupo C1 y C2 muestran que más de la mitad de casos utilizan horno GLP (55,5% y 52,4% respectivamente) y Horno a GN (25,6% y 32,0% respectivamente), dejando un 18,8% para C1 y 15,6 en C2, para hornos eléctricos. Mientras que C3 y D/E el GLP lo usa el 81,3% y el 90,3% respectivamente, dejando en el grupo C3 un 7,8% para GN y 10,4% eléctrico y 1,4% para GN en el grupo D/E.

Tabla 45, TIPO DE ENERGÉTICO UTILIZADO EN HORNO, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Horno a GN	12,0%	25,6%	32,0%	7,8%	1,4%
	494.718	149.343	214.646	109.624	21.104
Horno GLP	76,1%	55,5%	52,4%	81,3%	90,3%
	3.133.239	324.518	351.795	1.140.540	1.316.386
Horno Eléctrico	10,6%	18,8%	15,6%	10,4%	5,2%
	435.624	109.725	104.437	146.008	75.454
Otro	1,3%	0,2%	0,1%	0,5%	3,1%
	53.196	904	601	7.093	44.598

Para cocción de alimentos, entre quienes declaran utilizar cocina (un 99,8%) y utilizar horno (65,5%), se estima que el consumo promedio de energía anual de una vivienda, es de 306 kWh, observando un elevado consumo en el promedio anual de consumo de las viviendas en ZT3 y ZT7.

Tabla 46, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL COCINA Y HORNO (kWh)

EQUIPOS COCINA+HORNO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	306	194	430	341	229	249	323	452
% viviendas que usan cocina	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%	99,2%	99,4%	99,8%	100,0%
% viviendas que usan horno	65,5%	73,1%	61,9%	64,6%	60,2%	72,1%	70,7%	71,0%

EQUIPOS COCINA+HORNO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	306	358	328	312	275
% viviendas que usan cocina	99,8%	99,8%	100,0%	99,8%	99,7%
% viviendas que usan horno	65,5%	68,1%	72,0%	65,8%	61,8%

HORNILLO ELÉCTRICO

El 47,2% de las viviendas cuentan con un hornillo eléctrico. Sobre ese promedio de tenencia, está ZT1, ZT2 y ZT4 con 47%, 58% y 54,9% respectivamente. En las ZT6 y ZT7 más del 77% de las viviendas, no cuentan con este artefacto.

Tabla 47, TENENCIA DE HORNILLO ELÉCTRICO, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Hornillo eléctrico	47,2%	47,3%	58,0%	46,8%	54,9%	37,2%	22,4%	17,2%
	2.965.456	363.137	446.081	1.245.787	629.750	193.169	70.685	16.848
No	51,8%	52,7%	40,9%	51,3%	45,1%	62,7%	77,6%	82,8%
	3.252.865	404.309	314.403	1.365.600	516.607	325.862	245.087	80.996
Ns-nr	1,0%	0,0%	1,1%	2,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
	62.154	0	8.614	52.636	0	904	0	0

Mientras que el 47,2% de las viviendas en ciudad cuentan con un hornillo eléctrico, en área rural esta tenencia baja a un 36%. A NSE en el grupo C1 y C3, quienes cuentan con el artefacto superan el 50%.

Tabla 48, TENENCIA DE HORNILLO ELÉCTRICO, NIVEL NACIONAL Y NSE y U/R

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Hornillo eléctrico	47,2%	50,8%	43,1%	54,1%	41,3%
	2.965.456	436.161	401.439	1.154.028	973.827
No	51,8%	48,6%	56,4%	44,1%	58,1%
	3.252.865	417.743	526.258	939.318	1.369.545
Ns-nr	1,0%	0,6%	0,5%	1,8%	0,6%
	62.154	4.785	4.785	38.229	14.355
	NACIONAL	Urbana	Rural		
Usa Hornillo eléctrico	47,2%	49,1%	36,1%		
	2.965.456	2.642.262	323.194		
No	51,8%	49,8%	63,9%		
	3.252.865	2.680.973	571.892		
Ns-nr	1,0%	1,2%	0,0%		
	62.154	62.154	0		

Del 47,2% de viviendas que usan este artefacto, se estima que el consumo promedio de una vivienda es equivalente a 28 kWh anual.

Tabla 49, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL HORNILLO ELÉCTRICO, kWh

EQUIPO HORNILLO ELÉCTRICO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	28	26	34	29	26	20	18	32
% viviendas que usan	47,2%	47,3%	58,0%	46,8%	54,9%	37,2%	22,4%	17,2%

EQUIPO HORNILLO ELÉCTRICO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	28	43	24	28	23
% viviendas que usan	47,2%	50,8%	43,1%	54,1%	41,3%

HORNO MICROONDAS

El 65,6% de las viviendas posee un microondas, con una distribución similar en todas las ZT, excepto ZT2 que supera con un 71,8% la tenencia de este artefacto.

Tabla 50, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Horno Microondas	65,6%	64,7%	71,8%	63,1%	68,0%	66,6%	63,4%	66,6%
	4.121.244	496.558	552.253	1.680.474	779.944	346.502	200.349	65.163
No	34,3%	35,3%	28,0%	36,9%	32,0%	33,4%	36,6%	32,9%
	2.157.325	270.888	215.391	983.549	366.413	173.433	115.423	32.229
Ns-nr	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
	1.906	0	1.454	0	0	0	0	452

Más de la mitad de las viviendas urbanas y también rurales, cuentan con microondas.

Tabla 51, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Usa Horno Microondas	65,6%	67,0%	57,6%
	4.121.244	3.605.869	515.374
No	34,3%	33,0%	42,4%
	2.157.325	1.777.613	379.712
Ns-nr	0,0%	0,0%	0,0%
	1.906	1.906	0

Y a NSE los grupos C1, C2 y C3 muestran mayor porcentaje de tenencia.

Tabla 52, TENENCIA DE MICROONDAS, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Horno Microondas	65,6%	69,3%	71,1%	70,3%	57,9%
	4.121.244	595.271	662.905	1.497.615	1.365.452
No	34,3%	30,7%	28,8%	29,7%	42,1%
	2.157.325	263.418	268.123	633.508	992.276
Ns-nr	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
	1.906	0	1.454	452	0

La energía promedio anual que consume el microondas en una vivienda es 33 kWh. Los consumos promedio por ZT, se aproximan al nacional, excepto en ZT7 que lo supera alcanzando los 44 kWh.

Tabla 53, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL MICROONDAS, kWh

EQUIPO MICROONDAS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	33	35	36	36	27	25	23	44
% viviendas que usan	65,6%	64,7%	71,8%	63,1%	68,0%	66,6%	63,4%	66,6%

EQUIPO MICROONDAS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	33	43	43	31	25
% viviendas que usan	65,6%	69,3%	71,1%	70,3%	57,9%

4.2.3. ARTEFACTOS PARA CALEFACCIÓN (CALEFACTOR INDIVIDUAL, CALEFACCIÓN CENTRAL)

Los resultados de la encuesta aplicada indican que el 80,4% de las viviendas declaran utilizar calefacción, prácticamente el 100% de las viviendas en ZT5, ZT6 y ZT7. En ZT3 y ZT4 baja a 88,5% y 93,3% respectivamente. Y considerando el 69,2% de viviendas que se calefaccionan en ZT2, se puede afirmar, que el uso intensivo de calefacción es transversal en todo el territorio, exceptuando ZT1 donde solo el 21,3% se calefacciona.

Tabla 54, USO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa algún tipo de calefacción	80,4%	21,3%	69,2%	88,5%	93,3%	99,1%	98,6%	100,0%
	5.048.293	163.282	532.417	2.358.280	1.069.831	515.461	311.219	97.803
No	19,6%	78,7%	30,8%	11,5%	6,7%	0,9%	1,4%	0,0%
	1.232.182	604.164	236.681	305.743	76.526	4.474	4.553	41

El uso de calefacción es levemente mayor en área rural, con un 85,8% mientras en área urbana es de 79,5%.

Tabla 55, USO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, NIVEL U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí usa algún tipo de calefacción	80,4%	79,5%	85,8%
	5.048.293	4.280.344	767.949
No	19,6%	20,5%	14,2%
	1.232.182	1.105.045	127.137

Según nivel socioeconómico se observan diferencias, mientras que el 92,9% del grupo C1 calefacciona su vivienda, los que usan calefacción en el grupo C3 llega a 74%, bajo el promedio nacional.

Tabla 56, CASOS QUE UTILIZAN CALEFACCIÓN

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa algún tipo de calefacción	80,4%	92,9%	84,7%	74,1%	79,8%
	5.048.293	797.539	790.005	1.580.451	1.880.299
No	19,6%	7,1%	15,3%	25,9%	20,2%
	1.232.182	61.151	142.478	551.124	477.429

Tabla 57, TIPO DE CALEFACCIÓN EN SECTOR RESIDENCIAL, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Estufa o calefactor individual	97,3%	95,8%	99,7%	96,4%	98,8%	97,5%	98,5%	87,8%
	4.913.892	156.491	530.694	2.274.336	1.057.474	502.621	306.412	85.865
Calefacción central	2,4%	3,1%	0,3%	3,4%	1,2%	1,2%	1,0%	12,2%
	119.369	5.105	1.723	79.159	12.357	6.083	3.004	11.939
Ambos	0,3%	1,0%	0,0%	0,2%	0,0%	1,3%	0,6%	0,0%
	15.032	1.687	0	4.785	0	6.758	1.803	0

El 97,3% de las viviendas se calefaccionan con calefactores individuales, un 2,4% lo hace con calefacción central y solo un 0,3% utiliza ambos (calefacción central y calefactor individual).

Tabla 58, TIPO DE CALEFACTOR EN SECTOR RESIDENCIAL, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Estufa o calefactor individual	97,3%	92,6%	97,5%	98,8%	98,1%
	4.913.892	738.450	769.981	1.561.252	1.844.209
Calefacción central	2,4%	7,1%	2,0%	1,1%	1,6%
	119.369	56.983	15.928	16.962	29.496
Ambos	0,3%	0,3%	0,5%	0,1%	0,4%
	15.032	2.106	4.096	2.237	6.594

CALEFACTOR INDIVIDUAL

De las 4.928.924 viviendas que cuentan con calefactores individuales, el 67,7% posee solo un artefacto. Las viviendas que cuentan con dos calefactores llega a 24,4% y solo un 7,4% posee tres o más de estos artefactos, quienes se concentran en ZT3.

Tabla 59, TENENCIA CALEFACTORES INDIVIDUALES, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Posee 1 calefactor	67,7%	75,9%	76,6%	56,1%	84,0%	70,5%	75,1%	63,6%
	3.339.075	120.016	406.691	1.278.958	888.140	359.308	231.324	54.638
Posee 2 calefactores	24,4%	20,6%	16,8%	30,0%	15,0%	27,4%	24,2%	29,1%
	1.202.359	32.574	89.128	682.803	158.784	139.571	74.487	25.012
Posee 3 calefactores o más	7,4%	3,5%	2,6%	13,9%	1,0%	2,1%	0,8%	7,2%
	366.168	5.587	13.553	317.360	10.550	10.500	2.403	6.215
Ns-nr	0,4%	0,0%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	21.322	0	21.322	0	0	0	0	0

Es en el grupo C1 donde aumenta el porcentaje de casos que poseen 2, 3 o más calefactores individuales.

Tabla 60, CANTIDAD DE CALEFACTORES INDIVIDUALES, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Posee 1 calefactor	67,7%	41,9%	63,1%	68,2%	79,6%
	3.339.075	310.594	488.181	1.066.172	1.474.129
Posee 2 calefactores	24,4%	40,5%	24,6%	25,0%	17,3%
	1.202.359	299.739	190.752	391.146	320.721
Posee 3 calefactores o más	7,4%	16,9%	11,7%	6,3%	2,8%
	366.168	125.323	90.512	99.280	51.053
Ns-nr	0,4%	0,7%	0,6%	0,4%	0,3%
	21.322	4.900	4.631	6.891	4.900

CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL

Respecto al energético utilizado para el calefactor principal de la vivienda, según Tabla N° 61, a nivel país²⁹, el más utilizado con un 39% es la leña. El segundo energético más utilizado, con un 21,1% es GLP balón y luego parafina con un 19,8%.

La leña es el principal energético usado para calefacción a nivel nacional, donde su predominancia se encuentra en el sur de Chile (ZT4, ZT5, ZT6 y ZT7). Por otro lado, en las zonas centro y norte del país, los energéticos predominantes son el gas licuado, la parafina y la electricidad. En ZT7 se observa que el gas natural tiene un gran peso, esto es producto al bajo costo que tiene este energético en Punta Arenas.

Tabla 61 ENERGÉTICO UTILIZADO EN CALEFACTOR PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Gas natural	1,1%	0,0%	1,4%	0,3%	0,1%	0,1%	0,0%	47,0%
	56.129	0	7.446	6.705	1.224	428	0	40.327
Gas licuado con balones	21,1%	16,8%	33,8%	28,3%	16,7%	1,0%	2,1%	2,4%
	1.041.925	26.597	179.228	645.701	177.009	4.902	6.449	2.039
Gas licuado granel	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	378	0	0	0	0	0	0	378
Gas licuado medidor	6,0%	2,6%	1,7%	12,0%	0,8%	0,0%	0,7%	0,1%
	296.563	4.095	9.284	272.790	8.257	0	2.087	50
Electricidad	11,7%	63,8%	27,2%	11,4%	5,6%	2,0%	1,3%	0,1%
	578.050	100.851	144.169	259.213	59.631	10.089	4.048	50
Parafina	19,8%	0,8%	7,0%	35,7%	8,5%	6,0%	1,4%	2,4%
	977.496	1.204	36.998	812.786	89.586	30.440	4.395	2.087
Leña	39,1%	13,9%	26,1%	12,2%	67,7%	87,9%	92,7%	46,7%
	1.928.884	22.056	138.601	278.058	716.290	447.919	285.828	40.133
Pellet	0,8%	2,1%	1,5%	0,2%	0,2%	3,1%	1,8%	0,9%
	39.423	3.373	8.077	3.869	2.293	15.601	5.408	802
Otro	0,2%	0,0%	1,3%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
	10.076	0	6.891	0	3.184	0	0	0

²⁹ Según CASEN 2017, el 29,2% de las viviendas utilizan Leña para calefaccionar; el 27,8% con GLP y el 12,2% con parafina.

Tabla 62 ENERGÉTICO UTILIZADO EN CALEFACTOR PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NIVEL U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Gas natural	1,1%	1,3%	0,4%
	56.129	53.111	3.018
Gas licuado con balones	21,1%	23,5%	8,2%
	1.041.925	980.039	61.886
Gas licuado granel	0,0%	0,0%	0,1%
	378	0	378
Gas licuado medidor	6,0%	7,1%	0,1%
	296.563	295.624	938
Electricidad	11,7%	13,4%	2,4%
	578.050	560.206	17.844
Parafina	19,8%	22,6%	4,2%
	977.496	945.660	31.836
Leña	39,1%	31,1%	83,4%
	1.928.884	1.300.514	628.370
Pellet	0,8%	0,8%	0,8%
	39.423	33.469	5.954
Otro	0,2%	0,2%	0,4%
	10.076	6.891	3.184

A nivel socioeconómico (NSE) se observa que el grupo C1 baja en porcentaje de quienes usan leña (12,5%), siendo GLP balón (29,8%) y Parafina (29,0%) los más usados. Para C2 la primera opción es Parafina (35,8%). En C3 y D/E es la Leña lo más utilizado (38,1% y 57,2%, respectivamente).

Tabla 63, ENERGÉTICO DE CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Gas natural	1,1%	1,6%	1,9%	0,9%	0,8%
	56.129	12.144	14.972	14.004	15.010
Gas licuado con balones	21,1%	29,8%	15,7%	22,2%	19,1%
	1.041.925	220.761	121.485	346.879	352.800
Gas licuado granel	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	378	0	0	0	378
Gas licuado medidor	6,0%	11,7%	4,9%	10,0%	0,8%
	296.563	86.732	38.305	155.844	15.682
Electricidad	11,7%	13,3%	17,1%	12,4%	8,3%
	578.050	98.811	132.296	193.476	153.467
Parafina	19,8%	29,0%	35,8%	15,6%	13,1%
	977.496	214.487	277.130	243.348	242.532
Leña	39,1%	12,5%	23,5%	38,1%	57,2%
	1.928.884	92.325	182.137	594.950	1.059.473
Pellet	0,8%	2,1%	1,0%	1,0%	0,1%
	39.423	15.297	7.752	14.989	1.385
Otro	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
	10.076	0	0	0	10.076

Del universo que utiliza calefactor individual, el 74% señaló años de antigüedad de su equipo, teniendo un promedio nacional equivalente a 5,8 años de uso. Los más antiguos se encuentran en los sectores socioeconómicos C3 y D/E, con un promedio de 5,9 y 6,3 años de uso, respectivamente.

Tabla 64, ANTIGÜEDAD DEL CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Media	5,8	2,8	5,6	5,7	5,8	6,8	6,8	7,6
Mediana	5,0	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0

Tabla 65 ANTIGÜEDAD DEL CALEFACTOR INDIVIDUAL PRINCIPAL DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	5,8	5,3	5,2	5,9	6,3
Mediana	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

CALEFACTOR INDIVIDUAL SECUNDARIO

Del mismo modo que se caracterizó al calefactor de principal uso en de la vivienda, se hizo lo mismo con el calefactor secundario. Corresponde a un universo de 1.671.012 casos que cuentan con un segundo calefactor. En este caso a nivel país, el energético que pasa a primer orden es Electricidad (41,7%), le sigue el GLP balón (24,8%) y luego Parafina (14,9%). En ZT5 y ZT6 varía ese orden, pasando la Leña el energético más usado en el segundo calefactor. En ZT7 el mayor uso son calefactores a GN.

Tabla 66 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Gas Natural	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,7%	52,5%
	16.960	0	0	0	0	904	601	15.455
Gas licuado en balones	24,8%	4,7%	24,8%	28,4%	20,5%	17,3%	18,7%	8,2%
	413.794	1.687	33.135	295.075	35.669	29.138	16.678	2.412
Gas licuado granel	1,1%	0,0%	5,2%	0,4%	2,6%	1,2%	0,0%	1,3%
	17.810	0	6.891	3.869	4.586	2.085	0	378
Gas licuado medidor	5,8%	0,0%	2,6%	8,4%	2,0%	1,8%	0,7%	0,0%
	97.649	0	3.446	87.096	3.517	2.989	601	0
Electricidad	41,7%	95,3%	61,5%	43,0%	37,1%	31,5%	15,0%	6,7%
	696.970	34.500	82.040	447.349	64.491	53.183	13.423	1.983
Parafina	14,9%	0,0%	4,6%	18,2%	17,0%	8,8%	9,4%	4,4%
	249.721	0	6.107	189.391	29.632	14.897	8.412	1.283
Leña	10,0%	0,0%	1,3%	1,7%	20,7%	34,0%	52,8%	24,7%
	166.925	0	1.723	17.308	36.049	57.374	47.198	7.272
Pellet	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	2,7%	2,2%
	11.183	0	0	0	0	8.138	2.403	641

Sobre el energético utilizado en el segundo calefactor, se observa que a nivel urbano y rural existen diferencias, la electricidad es la más utilizada en zonas urbanas y la leña en área rural. El GN y Pellet están presentes en la ciudad, no así, en viviendas rurales.

Tabla 67 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Gas Natural	1,0%	1,1%	0,0%
	16.960	16.879	81
Gas licuado en balones	24,8%	24,8%	24,8%
	413.794	372.747	41.047
Gas licuado granel	1,1%	0,8%	3,8%
	17.810	11.478	6.332
Gas licuado medidor	5,8%	6,3%	1,3%
	97.649	95.564	2.085
Electricidad	41,7%	44,0%	20,5%
	696.970	662.938	34.032
Parafina	14,9%	16,3%	2,5%
	249.721	245.599	4.123
Leña	10,0%	5,9%	47,1%
	166.925	88.863	78.062
Pellet	0,7%	0,7%	0,0%
	11.183	11.183	0

Respecto al nivel socioeconómico, en todos se da, que utilizan calefactores eléctricos como segundo artefacto. Grupo C2 tiene como segunda opción los calefactores a Parafina mientras que C1, C2 y D/E optan por GLP balón después de la electricidad.

Tabla 68 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SEGUNDO CALEFACTOR INDIVIDUAL DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Gas Natural	1,0%	0,9%	1,2%	0,9%	1,2%
	16.960	3.988	3.547	4.611	4.815
Gas licuado en balones	24,8%	24,8%	16,7%	24,6%	30,9%
	413.794	108.830	49.972	131.697	123.296
Gas licuado granel	1,1%	0,0%	1,7%	2,0%	0,5%
	17.810	0	5.169	10.540	2.101
Gas licuado medidor	5,8%	5,5%	5,9%	8,4%	2,8%
	97.649	23.925	17.583	44.788	11.352
Electricidad	41,7%	53,5%	47,7%	39,2%	27,6%
	696.970	234.804	142.513	209.755	109.898
Parafina	14,9%	11,7%	24,4%	16,8%	8,9%
	249.721	51.291	72.927	90.035	35.469
Leña	10,0%	3,5%	1,8%	7,5%	26,7%
	166.925	15.203	5.328	39.935	106.458
Pellet	0,7%	0,1%	0,6%	0,6%	1,4%
	11.183	601	1.666	3.474	5.443

El segundo calefactor presenta en promedio, una antigüedad de 5,4 años, similar a los 5,8 años de antigüedad del artefacto principal. En ZT1 están los más nuevos con 2,1 años de uso y en ZT7 los más antiguos con 9 años de uso.

Tabla 69 ANTIGÜEDAD DEL SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Media	5,5	2,1	4,1	5,6	6,0	4,6	6,2	9,9
Mediana	4,0	2,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0

En Tabla N°70, se observa que el grupo C2 tiene los equipos menos antiguos, 4,4 años de uso y grupo D/E los más antiguos, 6 años de uso.

Tabla 70 ANTIGÜEDAD DEL SEGUNDO CALEFACTOR DE LA VIVIENDA, NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	5,5	5,3	4,4	5,7	6,4
Mediana	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0

Si se comparan los energéticos preferidos para los dos calefactores más utilizados en las viviendas, resulta que el declarado como principal, usualmente se trata de artefactos que consumen leña, GLP o parafina. Sin embargo, para el segundo calefactor cambia el orden, siendo el calefactor eléctrico el más recurrente, luego el de GLP y a parafina.

CALEFACCIÓN CENTRAL

Del total de viviendas del país que utilizan calefacción (5.051.470), 134.401 casos declara que es a través de calefacción central (desagregado en 131.401 casos que solo tienen calefacción central y 15.032 viviendas que además de este sistema, también usan calefactor individual).

El mayor porcentaje de uso está en ZT7 con 12,2% que usa este sistema.

Tabla 71, USO DE CALEFACCIÓN CENTRAL, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Calefacción Central	2,7%	4,2%	0,3%	3,6%	1,2%	2,5%	1,5%	12,2%
	134.401	6.791	1.723	83.944	12.357	12.841	4.807	11.939
No	97,3%	95,8%	99,7%	96,4%	98,8%	97,5%	98,5%	87,8%
	4.917.069	156.491	533.871	2.274.336	1.057.474	502.621	306.412	85.865

Los casos que utilizan calefacción central, se caracterizan en que el 85,8% funciona a través de sistema de radiador (con mayor recurrencia en ZT3, ZT6 y ZT7), 8,4% por losa radiante (en ZT2 y ZT4) y 4% de otro modo.

Tabla 72 SISTEMA DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Radiador	85,8%	*	*	*	*	*	*	97,0%
	115.335	*	*	*	*	*	*	11.584
Piso de losa radiante	8,4%	*	*	*	*	*	*	3,0%
	11.297	*	*	*	*	*	*	355
Otro	4,0%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	5.361	*	*	*	*	*	*	0
Ns-nr	1,8%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	2.409	*	*	*	*	*	*	0

Nota: Las casillas con (*) corresponden a datos que no alcanzan un mínimo de 30 casos por ZT/NSE/U-R que permitan hacer inferencias estadísticas

El 98,3% de las viviendas que usan calefacción mediante calefacción central, utilizan un dispositivo propio de la vivienda y el 1,7% un dispositivo del condominio o edificio.

Tabla 73 DISPOSITIVO DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Propio	98,3%	*	*	*	*	*	*	95,4%
	132.135	*	*	*	*	*	*	11.385
Condominio o edificio	1,7%	*	*	*	*	*	*	4,3%
	2.226	*	*	*	*	*	*	513
Ns-nr	0,0%	*	*	*	*	*	*	0,3%
	41	*	*	*	*	*	*	41

Respecto al energético que utiliza el sistema de calefacción central, los más requerido son el GLP (50% presente en ZT3, ZT5 y ZT6), GN (19,3%, concentrado en ZT7) y Leña (24%, ausente solo en ZT7).

Tabla 74 ENERGÉTICO UTILIZADO EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN CENTRAL, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Gas natural	19,3%	*	*	*	*	*	*	96,5%
	25.947	*	*	*	*	*	*	11.519
Gas licuado	50,1%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	67.289	*	*	*	*	*	*	0
Leña	24,3%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	32.656	*	*	*	*	*	*	0
Eléctrico	3,4%	*	*	*	*	*	*	3,2%
	4.593	*	*	*	*	*	*	380
Otro	0,3%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	428	*	*	*	*	*	*	0
Ns-nr	2,6%	*	*	*	*	*	*	0,3%
	3.488	*	*	*	*	*	*	41

A continuación, se señalan los consumos de energía de calefactores individuales principal y secundario, y calefacción central, según energético, que en promedio consume una vivienda durante el año. Además, se muestra también el porcentaje de viviendas que utilizan ese calefactor, a nivel nacional y por ZT.

Del mismo modo, se presenta el consumo promedio anual de una vivienda que usa sistema de calefacción central.

En Tabla N°75, los que no indican consumo se debe a que la cantidad de casos de la muestra no son los suficientes para representar un consumo (n<30 casos).

Tabla 75 CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL CALEFACTOR SEGÚN TIPO DE ENERGÉTICO

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
CALEFACTOR GLP	1.191	*	931	1.269	1.061	963	1.358	3.200
% Viviendas que lo usan	31,8%	4,4%	29,8%	54,0%	20,1%	7,7%	6,8%	6,6%
CALEFACTOR GN	5.890	*	*	1.368	*	*	*	27.849
% Viviendas que lo usan	3,9%	0,0%	2,3%	6,9%	0,1%	0,3%	0,0%	43,0%
CALEFACTOR PARAFINA	1.111	*	1.141	942	1.561	1.470	4.526	9.356
% Viviendas que lo usan	19,0%	0,2%	7,2%	35,4%	10,4%	10,3%	5,0%	3,9%
CALEFACTOR LEÑA	9.831	*	3.459	3.532	7.217	12.456	21.405	17.429
% Viviendas que lo usan	31,3%	3,1%	18,0%	11,2%	63,6%	86,5%	90,3%	43,9%
CALEFACTOR ELÉCTRICO	502	194	441	552	580	533	*	*
% Viviendas que lo usan	18,3%	14,6%	26,5%	24,1%	9,9%	11,4%	5,3%	2,3%
CALEFACTOR PELLETS	6.430	*	*	*	*	*	*	*
% Viviendas que lo usan	1,0%	0,4%	0,7%	0,1%	0,9%	5,9%	2,1%	1,6%
CALEFACCIÓN CENTRAL	21.079	*	*	*	*	*	*	38.014
% Viviendas que lo usan	2,2%	0,9%	0,2%	3,3%	1,1%	2,2%	1,5%	12,2%

MODALIDAD PARA CALEFACCIONAR LA VIVIENDA

Al consultar si se calefacciona la vivienda completa o por habitación, se obtuvo que sobre el 65% de los casos lo hace por recinto, probablemente por economía familiar. Sin embargo, se sabe que es un uso ineficiente y que genera ausencia de confort térmico e incluso, problemas de salud debido a los cambios de temperatura al interior de la vivienda.

Tabla 76 MODO DE USO DE CALEFACCIÓN EN LA VIVIENDA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Calefacciona la vivienda completa	34,7%	11,0%	30,2%	9,7%	63,1%	76,1%	83,1%	71,4%
	1.825.356	18.209	162.208	249.386	674.976	392.151	258.626	69.800
Sólo las habitaciones	65,2%	89,0%	68,4%	90,3%	36,9%	23,9%	16,9%	28,5%
	3.430.248	146.760	367.548	2.317.338	394.855	123.311	52.593	27.843
Ns-nr	0,1%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	7.453	0	7.292	0	0	0	0	160

Comparando los NSE, el grupo C1 tiene el porcentaje más alto de casos que calefaccionan por recinto, y el grupo D/E destaca por ser porcentualmente, quienes más calefaccionan la vivienda completa.

Tabla 77 MODO DE USO DE CALEFACCIÓN EN LA VIVIENDA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Calefacciona la vivienda completa	34,7%	20,4%	24,5%	31,8%	47,8%
	1.825.356	164.152	200.477	554.858	905.869
Sólo las habitaciones	65,2%	79,4%	75,2%	68,1%	52,1%
	3.430.248	638.977	615.682	1.189.700	985.889
Ns-nr	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%
	7.453	1.615	2.392	1.723	1.723

Respecto a la temperatura percibida a la que se mantiene la vivienda en invierno por medio de la calefacción, el 62,4% de los usuarios la consideran ni fría ni calurosa, un 18% calurosa (principalmente usuarios de ZT7 y ZT5). En ZT6 hay mayor porcentaje de usuarios que perciben la temperatura como fría o muy fría al interior de su vivienda a pesar de estar calefaccionada, pero en ZT4 son más los casos que pasan frío.

Tabla 78 PERCEPCIÓN TEMPERATURA EN LA VIVIENDA CALEFACCIONADA EN INVIERNO, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Fría o Muy fría	6,9%	9,1%	2,9%	4,1%	10,7%	12,3%	13,3%	5,8%
	355.254	14.937	15.369	100.221	114.680	63.078	41.286	5.683
Ni fría ni calurosa	62,4%	69,1%	67,9%	58,0%	69,1%	55,2%	73,3%	59,1%
	3.200.046	113.992	364.716	1.412.554	738.837	284.038	228.149	57.759
Muy calurosa	18,1%	18,1%	23,7%	14,6%	18,1%	28,9%	12,5%	34,2%
	928.659	29.877	127.504	356.306	193.894	148.878	38.796	33.404
Ns-nr	12,6%	3,7%	5,5%	23,2%	2,1%	3,6%	1,0%	1,0%
	645.533	6.163	29.459	564.983	22.421	18.563	2.987	957

Según NSE, transversalmente la mayoría considera que la vivienda no es ni fría ni calurosa, luego, el segundo porcentaje la considera calurosa o muy calurosa y, en menor proporción, usuarios que la perciben fría o muy fría.

Tabla 79 PERCEPCIÓN TEMPERATURA EN LA VIVIENDA CALEFACCIONADA EN INVIERNO, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Fría o Muy fría	6,9%	6,5%	3,3%	5,9%	9,5%
	355.254	51.970	25.803	97.586	179.895
Ni fría ni calurosa	62,4%	57,6%	65,0%	61,1%	64,4%
	3.200.046	459.864	514.299	1.006.399	1.219.484
Muy calurosa	18,1%	16,6%	21,4%	18,4%	17,1%
	928.659	132.391	169.269	303.205	323.794
Ns-nr	12,6%	19,4%	10,3%	14,5%	9,0%
	645.533	154.768	81.416	239.041	170.308

4.2.4. AIRE ACONDICIONADO

Es posible estimar en base a la encuesta, que en el país existen 191.783 viviendas con aire acondicionado. En ZT3 es donde mayor cantidad de casos se observan, no obstante, están presentes en todas las ZT. Para ZT7, estos equipos se utilizan como calefactor.

Tabla 80, TENENCIA DE AIRE ACONDICIONADO, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí	3,1%	1,9%	1,5%	4,6%	2,6%	2,3%	0,5%	0,6%
	191.783	14.698	11.791	121.248	29.810	11.984	1.644	607
No	96,9%	98,1%	98,5%	95,4%	97,4%	97,7%	99,5%	99,4%
	6.088.692	752.748	757.307	2.542.775	1.116.547	507.951	314.128	97.237

La mayor tenencia de estos equipos corresponde a grupo C1 y C2, con el 6,3% y 5,8% respectivamente.

Tabla 81, TENENCIA DE AIRE ACONDICIONADO, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí	3,1%	6,3%	7,1%	2,4%	0,9%
	191.783	54.462	65.978	50.118	21.225
No	96,9%	93,7%	92,9%	97,6%	99,1%
	6.088.692	804.228	866.505	2.081.457	2.336.503

Del primer equipo, el 52,6% son de instalación fija y 47% equipos móviles.

Respecto al consumo de energía (630 kWh) que en promedio una vivienda consume en el año a través de sistema de aire acondicionado, es posible indicar solo el promedio a nivel nacional.

Tabla 82 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE AIRE ACONDICIONADO

AIRE ACONDICIONADO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA									
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7	
Consumo anual por hogar	630	*	*	*	*	*	*	*	
% viviendas que usan	3,1%	1,9%	1,5%	4,6%	2,6%	2,3%	0,5%	0,6%	

AIRE ACONDICIONADO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	630	*	*	*	*
% viviendas que usan	3,1%	6,3%	7,1%	2,4%	0,9%

4.2.5. ILUMINACIÓN

Una vivienda en el país posee en promedio, 13,2 luminarias y se utilizan en promedio por 15,8 horas diarias, con al menos una ampolleta encendida. A nivel de ZT y NSE, no existen diferencias con el promedio nacional, en cantidad de ampolletas por recintos.

Tabla 83 HORAS DIARIAS DE USO ILUMINACIÓN

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Total Horas de uso diario	Media	15,8	16,0	15,8	15,7	15,8	16,0	15,7	15,1
	Mediana	15,00	15,00	15,00	15,00	16,00	15,00	15,00	14,00

Tabla 84 CANTIDAD DE LUMINARIAS POR RECINTO DE LA VIVIENDA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
N° de luces en living	2,3	2,1	2,4	2,6	1,7	2,5	2,0	2,6
N° de luces en comedor	1,8	1,6	1,9	1,9	1,5	1,8	1,4	2,1
N° de luces en cocina	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,6	1,4	1,6
N° de luces en baños	1,6	1,5	1,7	1,8	1,2	1,5	1,4	1,6
N° de luces en dormitorios	3,7	3,7	3,9	4,1	3,0	3,6	3,4	3,6
N° de luces en pasillos	1,0	1,0	1,0	1,2	0,8	1,0	0,7	1,0
N° de luces en patios	1,4	1,1	1,6	1,7	0,9	1,5	0,9	0,9
N° Total de luces	13,2	12,3	13,9	14,7	10,5	13,5	11,1	13,4

Tabla 85 CANTIDAD DE LUMINARIAS POR RECINTO DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
N° de luces en living	2,3	2,9	2,6	2,4	1,9
N° de luces en comedor	1,8	2,1	2,1	1,8	1,6
N° de luces en cocina	1,4	1,6	1,6	1,5	1,3
N° de luces en baños	1,6	1,9	1,8	1,6	1,4
N° de luces en dormitorios	3,7	4,3	4,4	3,9	3,2
N° de luces en pasillos	1,0	1,3	1,3	1,1	0,8
N° de luces en patios	1,4	1,7	1,8	1,5	1,1
N° Total de luces	13,2	15,7	15,7	13,8	11,3

Cantidad de luminarias por recinto según tecnología. Las lámparas eficientes son las con mayor presencia en las viviendas.

Tabla 86 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TECNOLOGÍA

	NACIONAL	Ampolletas corrientes menor a 60W	Ampolletas corrientes mayores a 60W	Ampolletas eficientes	Tubos fluorescentes	Focos LED	Focos Dicroicos/ Halógenos
N° en Living/estar	Media	0,2	0,2	1,3	0,0	0,3	0,0
	Mediana	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
en Comedor	Media	0,1	0,1	1,1	0,0	0,2	0,0
	Mediana	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
en Cocina	Media	0,1	0,1	0,8	0,2	0,2	0,0
	Mediana	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
en Baños	Media	0,1	0,1	0,9	0,1	0,2	0,0
	Mediana	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
en Dormitorios	Media	0,3	0,3	2,4	0,1	0,4	0,1
	Mediana	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
en Pasillos	Media	0,1	0,1	0,6	0,0	0,1	0,0
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
en Patios	Media	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ampolletas	Media	1,1	1,1	7,5	0,5	1,6	0,3
	Mediana	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00

Las luminarias más presentes en las viviendas, son las fluorescente compacta (en Tabla identificada como ampollitas eficientes), en promedio con 7,6 de esas ampollitas. La segunda más utilizada, en bastante menor cantidad es la LED, con 1,6 ampollitas en promedio.

Tabla 87 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TIPO, SEGÚN ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Total Ampollitas corrientes menores a 60W	Media	1,0	0,7	0,9	1,1	1,3	0,8	1,3	1,2
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ampollitas corrientes mayores a 60W	Media	1,1	1,1	1,0	1,2	0,9	1,2	0,9	1,3
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ampollitas eficientes	Media	7,6	8,0	7,7	7,3	7,9	7,6	8,0	7,1
	Mediana	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	7,00
Total Tubos fluorescentes	Media	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Focos LED	Media	1,6	1,8	1,8	1,4	1,7	1,7	1,7	1,5
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Focos dicroicos/halógenos	Media	0,3	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 88 CANTIDAD DE LUMINARIAS SEGÚN TIPO, SEGÚN NSE

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Total Ampollitas corrientes menores a 60W	Media	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ampollitas corrientes mayores a 60W	Media	1,1	1,2	1,0	1,2	1,0
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ampollitas eficientes	Media	7,6	7,7	7,9	7,5	7,4
	Mediana	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Total Tubos fluorescentes	Media	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Focos LED	Media	1,6	1,8	1,3	1,5	1,7
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Focos dicroicos/halógenos	Media	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
	Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

En iluminación, el consumo de energía (kWh) que en promedio una vivienda consume en el año, es equivalente a 350 kWh. Es en ZT3 donde figura el mayor promedio de consumo anual, con 451 kWh.

Tabla 89 CONSUMO PROMEDIO ANUAL EN ILUMINACIÓN

ILUMINACION, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	350	258	401	451	213	229	288	343

ILUMINACION, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	350	593	477	313	244

4.2.6. REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS

REFRIGERADOR

El 99,6% de las viviendas posee un refrigerador en su vivienda, resultando un universo de 6.254.538 viviendas con al menos un refrigerador y 25.937 no poseen refrigerador.

Tabla 90, TENENCIA DE REFRIGERADOR, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí posee Refrigerador	99,6% 6.254.538	99,3% 762.386	100,0% 769.098	99,6% 2.654.254	99,4% 1.139.478	99,8% 519.031	99,7% 314.950	97,4% 95.342
No	0,4% 25.937	0,7% 5.060	0,0% 0	0,4% 9.769	0,6% 6.879	0,2% 904	0,3% 822	2,6% 2.502

Tabla 91 TENENCIA DE REFRIGERADOR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí posee Refrigerador	99,6% 6.254.538	99,4% 853.905	99,5% 927.499	99,8% 2.127.463	99,5% 2.345.671
No	0,4% 25.937	0,6% 4.785	0,5% 4.984	0,2% 4.112	0,5% 12.056

El 86% de los casos que cuentan con al menos un refrigerador, están ubicados en el área urbana y, el otro 14% en viviendas del área rural. A nivel socioeconómico, transversalmente el 99% de cada grupo posee uno de estos artefactos.

En Tabla N°92, se observa que los refrigeradores declarados más recurrentes son con freezer separado del refrigerador por puertas independientes (65,8%) y la calificación energética más común es "A+" (33%). Hay un 25,3% que declaró que el artefacto no tiene etiquetado, correspondería a refrigeradores anteriores al 2007.

Tabla 92 TIPO DE REFRIGERADORES EN LA VIVIENDA, SEGÚN ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Tipo de refrigerador 1	1 Puerta	20,6% 1.287.323	19,9% 151.876	17,2% 131.926	14,9% 395.192	32,1% 366.162	26,6% 138.141	27,4% 86.211	18,7% 17.815
	Puerta Refrigerador separada del freezer	65,8% 4.115.103	62,8% 479.032	69,8% 537.085	72,7% 1.930.355	55,3% 629.909	53,4% 277.034	61,7% 194.453	70,5% 67.235
	Dos puertas	9,5% 591.879	12,9% 98.054	9,2% 70.935	6,8% 180.870	10,3% 117.874	16,1% 83.733	10,4% 32.863	7,9% 7.551
	Tres o Cuatro puertas	1,8% 110.928	2,8% 21.489	1,2% 9.553	1,6% 42.109	1,8% 20.946	2,5% 12.888	0,4% 1.202	2,9% 2.741
	Ns-Nr	2,4% 149.304	1,6% 11.936	2,5% 19.599	4,0% 105.727	0,4% 4.586	1,4% 7.234	0,1% 221	0,0% 0
	A++	21,8% 1.362.314	29,1% 222.100	24,3% 186.516	27,5% 731.243	11,2% 127.677	10,0% 51.697	7,8% 24.648	19,3% 18.433
	A+	32,9% 2.055.901	32,5% 247.738	31,1% 239.365	29,4% 780.434	37,9% 432.190	36,0% 186.861	44,4% 139.919	30,8% 29.394
Calificación de eficiencia energética de refrigerador 1	A	15,2% 951.001	13,5% 102.774	10,2% 78.748	11,7% 311.590	20,2% 230.439	30,8% 160.113	16,3% 51.213	16,9% 16.123
	B	3,9% 242.705	1,8% 13.343	2,4% 18.474	2,2% 57.103	10,5% 119.657	2,8% 14.774	5,4% 17.148	2,3% 2.205
	C	0,4% 27.337	0,0% 0	0,3% 2.661	0,3% 7.794	1,2% 14.067	0,2% 904	0,4% 1.202	0,7% 709
	No tiene etiquetado	25,3% 1.585.027	21,6% 164.495	31,6% 243.334	28,4% 753.665	18,6% 212.263	20,0% 103.777	25,1% 79.017	29,9% 28.476
	Ns-Nr	0,5% 30.253	1,6% 11.936	0,0% 0	0,5% 12.426	0,3% 3.184	0,2% 904	0,6% 1.803	0,0% 0

En Tabla N° 93 se observa que grupo C3 tiene una posesión sobre el promedio nacional de refrigeradores con el freezer separado del refrigerador por puertas independientes (70,8%). Los de dos puertas son más utilizados en segmento C1 y C2, 15,9% y 15,6%, respectivamente. El 74% de los refrigeradores están etiquetados. El 32,9% tienen calificación “A+”, un 22% con “A++”.

Tabla 93 TIPO DE REFRIGERADORES EN LA VIVIENDA, SEGÚN NSE

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Tipo de refrigerador 1	1 Puerta	20,6%	13,5%	13,3%	15,8%	30,4%
		1.287.323	115.338	123.176	335.938	712.871
	Puerta Refrigerador separada del freezer	65,8%	62,8%	66,5%	71,3%	61,6%
		4.115.103	536.621	616.538	1.516.305	1.445.640
	Dos puertas	9,5%	15,9%	15,6%	9,1%	5,0%
		591.879	135.989	144.504	194.049	117.337
Tres o Cuatro puertas		1,8%	5,2%	2,8%	1,3%	0,5%
		110.928	44.008	25.948	28.595	12.377
Ns-Nr		2,4%	2,6%	1,9%	2,5%	2,4%
		149.304	21.949	17.333	52.577	57.446
Calificación de eficiencia energética de refrigerador 1	A++	21,8%	30,9%	30,6%	24,2%	12,8%
		1.362.314	263.582	283.852	514.126	300.755
	A+	32,9%	27,7%	37,0%	34,7%	31,4%
		2.055.901	236.825	343.046	739.018	737.012
	A	15,2%	11,6%	10,5%	14,8%	18,7%
		951.001	99.226	97.843	314.376	439.555
	B	3,9%	1,7%	1,5%	3,3%	6,1%
		242.705	14.213	14.127	71.125	143.240
	C	0,4%	0,4%	0,2%	0,3%	0,7%
		27.337	3.610	1.723	5.741	16.264
No tiene etiquetado	25,3%	27,2%	20,1%	22,7%	29,2%	
	1.585.027	232.579	186.004	482.478	683.967	
Ns-Nr	0,5%	0,5%	0,1%	0,0%	1,1%	
	30.253	3.869	904	601	24.878	

Respecto a cómo mantienen el refrigerador, el 78,5% indica que sin escarcha y un 21,4% no se la elimina. Respecto a NSE, en grupo C2 hay mayor porcentaje que mantiene sin escarcha. Esto hace referencia a que la acumulación de escarcha en el refrigerador, disminuye su eficacia a la hora de enfriar.

Tabla 94 MANTENCIÓN REFRIGERADOR DE LA VIVIENDA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Con escarcha	21,4%	13,0%	21,1%	21,8%	17,8%	31,7%	33,4%	23,4%
	1.335.589	99.286	162.379	579.641	202.257	164.612	105.076	22.338
Sin escarcha	78,5%	86,8%	78,9%	78,2%	82,2%	68,1%	66,1%	72,8%
	4.910.937	661.414	606.719	2.074.613	937.220	353.514	208.089	69.368
Ns-nr	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,6%	3,8%
	8.012	1.687	0	0	0	904	1.786	3.635

Tabla 95 MANTENCIÓN REFRIGERADOR DE LA VIVIENDA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Con escarcha	21,4%	20,6%	16,2%	18,9%	25,8%
	1.335.589	175.595	150.654	403.057	606.283
Sin escarcha	78,5%	79,4%	83,7%	80,9%	74,0%
	4.910.937	678.285	776.244	1.721.351	1.735.058
Ns-nr	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%
	8.012	25	601	3.056	4.330

El consumo de energía (kWh) del Refrigerador, que en promedio una vivienda consume en el año, es equivalente a 403 kWh. Es ZT3 la con mayor promedio de consumo anual con 476 kWh.

Tabla 96 CONSUMO PROMEDIO ANUAL REFRIGERADOR

REFRIGERADOR, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	403	328	436	476	327	293	351	409
% viviendas que usan	99,6%	99,3%	100,0%	99,6%	99,4%	99,8%	99,7%	97,4%

REFRIGERADOR, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	403	555	478	374	345
% viviendas que usan	99,6%	99,4%	99,5%	99,8%	99,5%

FREEZER O CONGELADORES

A nivel país se estima que el 19,3% de las viviendas utiliza un freezer o congelador. De ese porcentaje, el 96,2% declara tener solo uno, un 2,8% posee 2 de estos artefactos y un 0,9% tiene tres freezer o congeladores.

En Tabla N°97 vemos que estos artefactos se concentran en mayor porcentaje en ZT6 (31%) y ZT5 (29%). Es en ZT1 donde menor tenencia se observa (5,6%).

Tabla 97 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Posee Freezer o congelador	19,3%	5,7%	19,2%	17,7%	24,1%	29,4%	31,1%	21,2%
	1.210.514	43.991	147.321	470.900	276.518	152.860	98.133	20.790
No	80,7%	94,3%	80,8%	82,3%	75,9%	70,6%	68,9%	78,8%
	5.069.961	723.455	621.777	2.193.123	869.839	367.075	217.639	77.054

Los grupos C1 y el C3 son los que porcentualmente presentan mayor tenencia, con un 25% y 20,3% respectivamente, pero en número de casos es en grupo C3, donde mayor cantidad viviendas tienen este artefacto.

Tabla 98 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN U/R

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Posee Freezer o congelador	19,3%	25,0%	16,2%	20,3%	17,5%
	1.210.514	214.482	151.110	432.080	412.843
No	80,7%	75,0%	83,8%	79,7%	82,5%
	5.069.961	644.208	781.373	1.699.495	1.944.885

Existe mayor concentración porcentual en área rural. Mientras que el 29,8% de freezer o congeladores se ubican en área rural, el 17,5% se usan en viviendas urbanas.

Tabla 99 TENENCIA DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Posee Freezer o congelador	19,3%	17,5%	29,8%
	1.210.514	943.810	266.704
No	80,7%	82,5%	70,2%
	5.069.961	4.441.579	628.382

Tabla 100 CANTIDAD DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Posee 1 freezers o congelador	96,2%	93,3%	98,0%	96,8%	96,5%
	1.164.847	200.178	148.042	418.294	398.332
Posee 2	2,8%	2,2%	2,0%	2,8%	3,5%
	34.374	4.733	3.067	12.063	14.510
Posee 3	0,9%	4,5%	0,0%	0,4%	0,0%
	11.293	9.570	0	1.723	0

El tipo de freezer son mayoritariamente de tamaño mediano (74,3%) y la calificación de EE más recurrente es A+.

Tabla 101 TIPO DE FREEZER O CONGELADOR, SEGÚN ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Tipo de freezer 1	Mediano	74,3%	80,8%	72,2%	79,7%	74,1%	64,7%	62,1%	83,7%
		899.349	35.558	106.318	375.441	204.849	98.849	60.935	17.399
	Grande	25,7%	19,2%	27,8%	20,3%	25,9%	35,3%	37,9%	16,3%
Calificación de eficiencia energética de freezer 1	No utiliza Freezer	311.165	8.433	41.003	95.458	71.670	54.011	37.198	3.391
		80,7%	94,3%	80,8%	82,3%	75,9%	70,6%	68,9%	78,8%
	A+	5.069.961	723.455	621.777	2.193.123	869.839	367.075	217.639	77.054
		7,2%	2,2%	8,3%	6,6%	7,7%	10,4%	14,7%	7,1%
	A	451.511	16.672	64.070	174.531	88.767	54.059	46.456	6.958
		5,6%	1,6%	5,0%	5,1%	6,4%	11,5%	8,2%	4,1%
	B	348.621	12.622	38.764	134.963	72.845	59.563	25.878	3.987
		0,7%	0,0%	0,3%	0,3%	2,2%	1,1%	1,0%	1,4%
	C	45.729	0	2.661	6.878	25.759	5.854	3.192	1.385
		0,3%	0,0%	0,4%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	0,7%
No tiene etiquetado	17.255	0	3.177	9.570	2.293	904	601	709	
	5,5%	1,9%	5,0%	5,4%	7,6%	6,2%	7,0%	7,9%	
	347.398	14.698	38.649	144.959	86.854	32.481	22.006	7.752	

Este artefacto consume en promedio en el año 230 kWh, en una vivienda. Es en ZT7 donde figura mayor promedio de consumo anual, con 271 kWh.

Tabla 102 CONSUMO PROMEDIO ANUAL CONGELADOR O FREEZER, SEGÚN ZT Y NSE

FREEZERS O CONGELADORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA									
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7	
Consumo anual por hogar	230	*	253	257	216	179	224	271	
% viviendas que usan	19,3%	*	19,2%	17,7%	24,1%	29,4%	31,1%	21,2%	

FREEZERS O CONGELADORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	230	312	286	208	206
% viviendas que usan	19,3%	25,0%	16,2%	20,3%	17,5%

4.2.7. CAFETERA ELÉCTRICA

La tenencia de cafeteras eléctricas es de 14,3% de las viviendas que poseen una. Se utilizan más en ZT1, ZT2 y ZT3.

Tabla 103 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Cafetera eléctrica	14,3%	15,8%	18,0%	16,8%	7,5%	13,0%	7,3%	15,5%
	899.349	121.040	138.501	448.041	86.223	67.357	23.049	15.138
No	85,7%	84,2%	82,0%	83,2%	92,5%	87,0%	92,7%	84,5%
	5.381.126	646.406	630.597	2.215.982	1.060.134	452.578	292.723	82.706

La mayor cantidad de viviendas que poseen cafetera eléctrica están en el área urbana.

Tabla 104 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí usa Cafetera eléctrica	14,3%	15,7%	6,2%
	899.349	843.755	55.594
No	85,7%	84,3%	93,8%
	5.381.126	4.541.634	839.492

Tabla 105 TENENCIA DE CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Cafetera eléctrica	14,3%	28,7%	20,0%	15,9%	5,4%
	899.349	246.201	186.533	339.397	127.218
No	85,7%	71,3%	80,0%	84,1%	94,6%
	5.381.126	612.489	745.950	1.792.178	2.230.510

Tabla 106 CONSUMO PROMEDIO ANUAL CAFETERA ELÉCTRICA, SEGÚN ZT Y NSE

CAFETERA ELÉCTRICA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	56	39	52	67	45	38	40	41
% viviendas que usan	14,3%	15,8%	18,0%	16,8%	7,5%	13,0%	7,3%	15,5%

CAFETERA ELÉCTRICA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	56	71	62	44	45
% viviendas que usan	14,3%	28,7%	20,0%	15,9%	5,4%

4.2.8. HERVIDOR ELÉCTRICO

El 77,9% de las viviendas poseen un hervidor eléctrico, distribuidos en porcentajes similares en ZT. A nivel nacional se utiliza 3 veces al día en verano y 4 veces en invierno.

Tabla 107 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Hervidor eléctrico	77,9%	74,9%	78,4%	76,9%	80,8%	83,2%	74,8%	73,5%
	4.893.988	575.046	603.188	2.048.963	925.740	432.766	236.341	71.943
No	22,1%	25,1%	21,6%	23,1%	19,2%	16,8%	25,2%	26,5%
	1.386.487	192.400	165.910	615.060	220.617	87.169	79.431	25.901

Tabla 108 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí usa Hervidor eléctrico	77,9%	79,6%	68,1%
	4.893.988	4.284.794	609.194
No	22,1%	20,4%	31,9%
	1.386.487	1.100.595	285.892

Mientras que el 79,6% de las viviendas que cuentan con un hervidor eléctrico se localizan en área urbana. Cerca de un 27% del NSE D/E, no poseen hervidor.

Tabla 109 TENENCIA DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Hervidor eléctrico	77,9%	83,8%	83,7%	78,4%	73,1%
	4.893.988	719.877	780.514	1.670.669	1.722.928
No	22,1%	16,2%	16,3%	21,6%	26,9%
	1.386.487	138.813	151.968	460.906	634.800

Respecto al consumo de energía que en promedio una vivienda consume en el año a través del uso de hervidor eléctrico, es de 106 kWh, observando mayores consumos promedios en ZT7 y ZT3.

Tabla 110 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE HERVIDOR ELÉCTRICO, SEGÚN ZT Y NSE.

HERVIDOR ELÉCTRICO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	106	80	115	125	88	86	86	133
% viviendas que usan	77,9%	74,9%	78,4%	76,9%	80,8%	83,2%	74,8%	73,5%

HERVIDOR ELÉCTRICO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	106	151	116	100	89
% viviendas que usan	77,9%	83,8%	83,7%	78,4%	73,1%

4.2.9. LAVADO DE LOZA

Previo a la tenencia, se preguntó si usa agua caliente para esta actividad y el 47,7% responde afirmativamente. En ZT1 dista bastante de ese porcentaje promedio, con solo un 14,2% que lava la loza con agua caliente.

Tabla 111 USO AGUA CALIENTE PARA LAVAR LOZA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí Lava la loza con agua caliente	47,7%	14,2%	53,6%	51,5%	44,5%	67,4%	52,2%	81,4%
	2.996.998	108.994	412.178	1.371.007	509.794	350.433	164.912	79.681
No	52,3%	85,8%	46,4%	48,5%	55,5%	32,6%	47,8%	18,6%
	3.283.477	658.452	356.920	1.293.016	636.563	169.502	150.860	18.163

A NSE el grupo C1 es el que más lava loza con agua caliente con 66,6% y, baja gradualmente hacia grupo D/E con 40,2%.

Tabla 112 USO AGUA CALIENTE PARA LAVAR LOZA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí Lava la loza con agua caliente	47,7%	66,6%	54,0%	45,7%	40,2%
	2.996.998	571.693	503.523	973.323	948.458
No	52,3%	33,4%	46,0%	54,3%	59,8%
	3.283.477	286.997	428.959	1.158.252	1.409.270

De aquellos que lavan la loza con agua caliente, el 95,9% lo hace manualmente. Solo el 0,9% lo hace utilizando lavavajillas y un 3,2% usa ambos métodos.

Tabla 113 MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Lava la loza sólo manualmente	95,9%	92,7%	96,3%	95,8%	97,2%	95,2%	94,2%	98,8%
	2.874.372	101.043	396.809	1.313.718	495.322	333.451	155.315	78.713
Sólo con lavavajillas	0,9%	4,2%	0,8%	0,0%	1,7%	1,4%	2,5%	1,0%
	26.362	4.578	3.177	0	8.662	4.950	4.189	807
Ambos	3,2%	3,1%	3,0%	4,2%	1,1%	3,4%	3,3%	0,2%
	96.264	3.373	12.192	57.289	5.810	12.032	5.408	160

Según NSE, el grupo que utiliza más el lavavajilla es el C1, con un 10% al considerar quienes lavan solo con este artefacto más quienes lavan con lavavajillas y manualmente.

Tabla 114, MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Lava la loza sólo manualmente	95,9%	88,7%	96,9%	97,4%	98,2%
	2.874.372	507.309	487.797	948.099	931.168
Sólo con lavavajillas	0,9%	1,3%	1,0%	0,3%	1,1%
	26.362	7.632	5.090	3.192	10.448
Ambos	3,2%	9,9%	2,1%	2,3%	0,7%
	96.264	56.752	10.636	22.033	6.843

Tabla 115, CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE LAVAR LOZA, SEGÚN ZT Y NSE.

LAVADO DE LOZA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	426	210	336	460	391	295	409	1.072

LAVADO DE LOZA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	426	628	422	341	383

LAVAVAJILLA

El lavavajilla es un artefacto que lo posee el 2% de las viviendas país (corresponde a los 26.362 viviendas que lo hace utilizando solo lavavajillas más los 96.264 que usa ambos métodos, indicados en Tabla N°116), principalmente en ZT5 (3,3%) y concentrado en grupo NSE C1 (6,6%).

Tabla 116 TENENCIA DE LAVAVAJILLA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Lavavajilla	2,0%	1,0%	2,0%	2,2%	1,3%	3,3%	3,0%	1,0%
	122.626	7.951	15.369	57.289	14.472	16.982	9.597	967
No	98,0%	99,0%	98,0%	97,8%	98,7%	96,7%	97,0%	99,0%
	6.157.849	759.495	753.729	2.606.734	1.131.885	502.953	306.175	96.877

Tabla 117 MODO DE LAVAR LOZA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí	2,0%	7,5%	1,7%	1,2%	0,7%
	122.626	64.384	15.726	25.225	17.290
Sí usa Lavavajilla	98,0%	92,5%	98,3%	98,8%	99,3%
	6.157.849	794.305	916.756	2.106.350	2.340.437

4.2.10. LAVADO DE ROPA

LAVADORA DE ROPA

La lavadora de ropa es un artefacto utilizado en el 98% de las viviendas, en porcentajes similares en toda ZT y en todo sector socioeconómico. En cuanto a frecuencia de uso, el 50% lava ropa menos de 3 veces por semana y, un 32% entre 4 y 6 veces por semana.

Tabla 118 TENENCIA LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa lavadora de ropa	98,0%	97,5%	98,2%	97,9%	98,7%	98,2%	97,7%	94,8%
	6.153.805	748.467	755.545	2.607.205	1.130.994	510.483	308.374	92.736
No	2,0%	2,5%	1,8%	2,1%	1,3%	1,8%	2,3%	5,2%
	126.670	18.979	13.553	56.818	15.363	9.452	7.398	5.108

Tabla 119 TENENCIA LAVADORA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa lavadora de ropa	98,0%	97,7%	98,2%	98,4%	97,6%
	6.153.805	839.089	915.288	2.097.539	2.301.890
No	2,0%	2,3%	1,8%	1,6%	2,4%
	126.670	19.601	17.194	34.036	55.838

La gran mayoría de los chilenos ocupan la lavadora de ropa con agua fría (89,5%) y solo un 10,5% utiliza agua tibia o caliente.

Tabla 120 TEMPERATURA DEL AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Agua fría	89,5%	97,9%	91,3%	82,2%	97,8%	94,6%	97,0%	59,0%
	5.509.228	732.763	689.685	2.144.413	1.105.794	482.725	299.157	54.691
Agua tibia	7,4%	0,9%	2,9%	13,4%	1,8%	2,8%	2,2%	36,6%
	455.260	6.791	22.030	350.615	20.792	14.269	6.814	33.949
Agua caliente	3,1%	1,2%	5,8%	4,3%	0,4%	2,6%	0,8%	4,4%
	189.317	8.912	43.830	112.177	4.408	13.489	2.403	4.097

Observando según NSE, en el grupo C2 es un poco más habitual utilizar agua tibia o caliente (15%).

Tabla 121 TEMPERATURA DEL AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Agua fría	89,5%	85,6%	77,5%	91,7%	93,8%
	5.509.228	718.059	709.536	1.923.456	2.158.177
Agua tibia	7,4%	10,1%	15,0%	5,6%	5,0%
	455.260	84.878	137.245	118.021	115.116
Agua caliente	3,1%	4,3%	7,5%	2,7%	1,2%
	189.317	36.152	68.506	56.062	28.597

Para los 644.577 casos que usan la lavadora de ropa con agua tibia o caliente, el modo en que calientan el agua, es en promedio nacional, un 73,8% a gas y 24,3% eléctrica. En ZT3 y ZT7 sobre el 80% es a gas y en ZT2 y ZT4 se usa más la eléctrica, con un 62% y 72%, respectivamente.

Tabla 122 ENERGÉTICO PARA CALENTAR AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
A gas	73,8%	*	37,9%	83,1%	*	*	*	80,9%
	475.622	*	24.938	384.729	*	*	*	30.784
Eléctrica	24,3%	*	62,1%	15,6%	*	*	*	11,6%
	156.532	*	40.922	72.313	*	*	*	4.424
Eléctrica con conexión a tubería	1,9%	*	0,0%	1,2%	*	*	*	7,5%
	12.423	*	0	5.751	*	*	*	2.837

A nivel socioeconómico se observa que en grupo D/E se incrementa el uso de lavadoras que calientan el agua mediante sistema eléctrico (27,5%) y grupo C1 son quienes más utilizan gas (82,6%).

Tabla 123 ENERGÉTICO PARA CALENTAR AGUA EN LAVADORA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
A gas	73,8%	82,6%	70,8%	75,5%	68,5%
	475.622	99.986	145.761	131.485	98.390
Eléctrica	24,3%	17,1%	28,5%	23,6%	25,1%
	156.532	20.689	58.732	41.039	36.073
Eléctrica con conexión a tubería	1,9%	0,3%	0,6%	0,9%	6,4%
	12.423	355	1.259	1.559	9.250

Entre las viviendas que utilizan este artefacto, el promedio del consumo de energía de la lavadora de ropa, en el año, es equivalente a 44 kWh. Es en ZT7 donde figura mayor promedio de consumo anual, con 89 kWh.

Tabla 124 CONSUMO PROMEDIO ANUAL LAVADORA DE ROPA

LAVADORA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	44	24	45	56	27	29	25	89
% viviendas que usan	98,0%	97,5%	98,2%	97,9%	98,7%	98,2%	97,7%	94,8%

LAVADORA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	44	53	59	34	28
% viviendas que usan	98,0%	97,7%	98,2%	98,4%	97,6%

SECADORA DE ROPA

El 29,9% de las viviendas en Chile cuentan con secadora de ropa. En ZT3 está el mayor porcentaje de tenencia (34,3%) y en ZT1 el menor (14,8%). Del total de secadoras de ropa, el 93% se ubican en área urbana. El 99% de las secadoras son eléctricas y sólo un 1% a gas. A nivel nacional, en promedio se realizan 3,4 cargas de ropa a la semana en verano y 5,3 cargas en invierno.

Tabla 125 TENENCIA DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Secadora de ropa	29,9%	14,8%	30,3%	34,3%	33,0%	27,1%	22,9%	27,9%
	1.879.921	113.907	233.139	913.808	378.268	141.154	72.343	27.303
No	70,1%	85,2%	69,7%	65,7%	67,0%	72,9%	77,1%	72,1%
	4.400.554	653.539	535.959	1.750.215	768.089	378.781	243.429	70.541

El mayor porcentaje de tenencia de este artefacto se observa en el sector C1 con 55,2%, pero el mayor número de artefactos se ubica en sector C3 (679.202 artefactos).

Tabla 126 TENENCIA DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Secadora de ropa	29,9%	55,2%	36,3%	31,9%	16,5%
	1.879.921	473.909	338.241	679.202	388.569
No	70,1%	44,8%	63,7%	68,1%	83,5%
	4.400.554	384.780	594.242	1.452.373	1.969.159

Tabla 127 ENERGÉTICO QUE UTILIZA LA SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
A gas	0,8%	0,0%	0,6%	0,0%	1,4%	4,7%	2,0%	2,5%
	15.636	0	1.454	0	5.477	6.606	1.423	675
Eléctrica	99,2%	100,0%	99,4%	100,0%	98,6%	95,3%	98,0%	97,5%
	1.864.284	113.907	231.685	913.808	372.790	134.548	70.920	26.628

Tabla 128 ENERGÉTICO QUE UTILIZA LA SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
A gas	0,8%	1,3%	1,6%	0,0%	0,9%
	15.636	6.368	5.508	221	3.539
Eléctrica	99,2%	98,7%	98,4%	100,0%	99,1%
	1.864.284	467.541	332.733	678.981	385.029

Respecto al tipo de secadora, la que comúnmente se usa es la de tambor eléctrico, con el 79,3% de los casos. En ZT1 es mayoritario el porcentaje de lavadora – secadora.

Tabla 129 TIPO DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Incluida en la lavadora	19,2%	53,1%	28,0%	18,2%	7,6%	15,8%	13,6%	26,9%
	360.412	60.522	65.284	166.228	28.895	22.312	9.818	7.353
De tambor eléctrico	79,3%	46,9%	68,5%	81,8%	90,2%	77,4%	83,9%	68,1%
	1.490.580	53.386	159.778	747.579	341.269	109.247	60.722	18.599
De tambor a gas	1,2%	0,0%	1,4%	0,0%	2,1%	6,8%	1,7%	3,6%
	23.073	0	3.177	0	8.103	9.596	1.202	996
Bolsa ligera	0,3%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	4.900	0	4.900	0	0	0	0	0
Ns-nr	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	1,3%
	956	0	0	0	0	0	601	355

Tabla 130 TIPO DE SECADORA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Incluida en la lavadora	19,2%	14,4%	31,2%	16,4%	19,3%
	360.412	68.434	105.539	111.397	75.042
De tambor eléctrico	79,3%	84,1%	67,1%	81,7%	79,8%
	1.490.580	398.506	226.839	555.045	310.189
De tambor a gas	1,2%	1,3%	1,7%	1,6%	0,0%
	23.073	6.368	5.863	10.682	160
Bolsa ligera	0,3%	0,0%	0,0%	0,3%	0,8%
	4.900	0	0	1.723	3.177
Ns-nr	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
	956	601	0	355	0

El consumo promedio anual de los que declaran usar secadora de ropa es de 431 kWh. Los mayores consumos se ubican en ZT3 y ZT7.

Tabla 131 CONSUMO PROMEDIO ANUAL SECADORA DE ROPA

SECADORA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	431	325	454	512	317	287	333	514
% viviendas que usan	29,9%	14,8%	30,3%	34,3%	33,0%	27,1%	22,9%	27,9%

SECADORA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	431	645	498	342	271
% viviendas que usan	29,9%	55,2%	36,3%	31,9%	16,5%

PLANCHA DE ROPA

Otro artefacto con alta presencia en las viviendas del país, un 69,3%, es la plancha de ropa. Quienes poseen plancha de ropa, en promedio declaran utilizarla 2,8 veces por semana por un tiempo de 31,2 minutos.

Tabla 132 TENENCIA PLANCHA DE ROPA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Plancha de Ropa	69,3%	76,9%	74,0%	69,9%	64,4%	65,2%	59,6%	66,0%
	4.353.994	590.541	569.273	1.863.403	738.799	339.184	188.217	64.579
No	30,7%	23,1%	26,0%	30,1%	35,6%	34,8%	40,4%	34,0%
	1.926.481	176.905	199.825	800.620	407.558	180.751	127.555	33.265

Tabla 133 TENENCIA PLANCHA DE ROPA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Plancha de Ropa	69,3%	75,3%	70,7%	71,6%	64,6%
	4.353.994	646.955	658.958	1.525.678	1.522.403
No	30,7%	24,7%	29,3%	28,4%	35,4%
	1.926.481	211.734	273.525	605.897	835.325

Tabla 134 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE PLANCHA DE ROPA

PLANCHA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	64	70	82	63	54	54	55	94
% viviendas que usan	69,3%	76,9%	74,0%	69,9%	64,4%	65,2%	59,6%	66,0%

PLANCHA ROPA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	64	78	74	72	47
% viviendas que usan	69,3%	75,3%	70,7%	71,6%	64,6%

4.2.11. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

A continuación, se indica la tenencia de otros artefactos que constituyen el equipamiento eléctrico destinado a diferentes usos familiar: computador, televisor, consolas de videojuegos, equipo de música, aspiradora, entre otros.

COMPUTADOR O NOTEBOOK

A nivel nacional tenemos que el 72,5% del parque residencial, cuenta con al menos un computador o notebook³⁰. El porcentaje de tenencia sube cercano al 80% en ZT1, ZT2 y ZT3. En contrapunto, ZT6 figura con menos de la mitad de sus viviendas con este equipamiento, con un 48,2%.

Tabla 135 TENENCIA COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa computador o Notebook	72,5%	78,7%	82,7%	80,6%	55,4%	59,8%	48,2%	67,4%
	4.551.591	603.812	636.289	2.146.891	635.463	310.986	152.220	65.930
No	27,5%	21,3%	17,3%	19,4%	44,6%	40,2%	51,8%	32,6%
	1.728.884	163.634	132.809	517.132	510.894	208.949	163.552	31.914

La tenencia según NSE, los C1, C2 y C3 presentan más del 80% y, si bien más de la mitad del grupo D/E cuenta con un equipo, es el porcentaje más bajo.

Tabla 136 TENENCIA COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa computador o Notebook	72,5%	83,3%	88,1%	80,9%	54,8%
	4.551.591	715.033	821.181	1.723.558	1.291.819
No	27,5%	16,7%	11,9%	19,1%	45,2%
	1.728.884	143.657	111.301	408.017	1.065.909

Los computadores fijos están en retirada. Actualmente se utilizan solo en el 15,8% de las viviendas. En ZT1 la tenencia de este tipo de equipo sube al 20,6% de sus viviendas. Por otro lado, el 68,3% posee notebook.

Tabla 137 TENENCIA COMPUTADOR y NOTEBOOK, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Computador fijo	15,8%	20,6%	17,4%	17,0%	13,3%	10,4%	9,0%	15,2%
	994.431	158.096	134.071	451.900	152.853	54.192	28.491	14.828
No	84,2%	79,4%	82,6%	83,0%	86,7%	89,6%	91,0%	84,8%
	5.286.044	609.350	635.027	2.212.123	993.504	465.743	287.281	83.016
Sí usa Notebook	68,3%	75,1%	77,5%	75,8%	52,5%	56,7%	45,9%	61,5%
	4.292.403	576.688	595.883	2.018.872	601.399	294.576	144.806	60.180
No	31,7%	24,9%	22,5%	24,2%	47,5%	43,3%	54,1%	38,5%
	1.988.072	190.758	173.215	645.151	544.958	225.359	170.966	37.664

A nivel socioeconómico se indica que grupo C1 tiene porcentualmente más equipos fijos (25,5%) y notebook (82,9%). NSE D/E presenta un 45,2% que no posee computador ni notebook.

³⁰ Según CASEN 2017, el 56,9% de las viviendas cuentan con un computador o notebook.

Tabla 138 TENENCIA COMPUTADOR Y/O NOTEBOOK, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Computador fijo	15,8%	25,5%	20,7%	17,3%	9,0%
	994.431	219.373	193.445	368.685	212.928
No	84,2%	74,5%	79,3%	82,7%	91,0%
	5.286.044	639.317	739.038	1.762.890	2.144.799
Sí usa Notebook	68,3%	82,9%	83,7%	76,7%	49,4%
	4.292.403	711.750	780.861	1.635.164	1.164.628
No	31,7%	17,1%	16,3%	23,3%	50,6%
	1.988.072	146.939	151.622	496.411	1.193.100

En la siguiente Tabla, se indica la cantidad promedio de equipos que se tiene por vivienda, la cantidad de horas promedio que se usa y los años de antigüedad.

Tabla 139 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Cantidad computador fijo	Media	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Mediana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas promedio al día computador fijo	Media	3,5	2,7	4,7	3,0	4,5	3,8	3,5	3,1
	Mediana	2,0	2,0	3,0	1,0	4,0	2,0	2,0	2,0
Antigüedad promedio computador fijo	Media	7,0	5,1	5,3	6,1	10,7	10,4	14,6	5,0
	Mediana	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0
Cantidad notebook	Media	1,5	1,6	1,6	1,6	1,2	1,5	1,3	1,4
	Mediana	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Horas promedio al día notebook	Media	3,6	3,5	3,8	3,4	4,0	4,1	3,9	3,9
	Mediana	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Antigüedad promedio notebook	Media	5,1	3,2	3,6	4,8	7,1	7,2	9,2	5,7
	Mediana	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Tabla 140 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO COMPUTADOR O NOTEBOOK, SEGÚN NSE

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Cantidad computador fijo	Media	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
	Mediana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas promedio al día computador fijo	Media	3,5	2,8	2,8	3,8	4,2
	Mediana	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0
Antigüedad promedio computador fijo	Media	7,0	8,2	6,9	5,6	8,3
	Mediana	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0
Cantidad notebook	Media	1,5	1,9	1,6	1,5	1,2
	Mediana	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Horas promedio al día notebook	Media	3,6	3,4	3,9	3,5	3,7
	Mediana	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Antigüedad promedio notebook	Media	5,1	5,3	4,2	5,7	4,5
	Mediana	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Tabla 141 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE COMPUTADOR/NOTEBOOK

COMPUTADORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA									
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7	
Consumo anual por hogar	67	59	79	70	64	53	49	69	
% viviendas que usan	72,5%	78,7%	82,7%	80,6%	55,4%	59,8%	48,2%	67,4%	

COMPUTADORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	67	91	80	65	47
% viviendas que usan	72,5%	83,3%	88,1%	80,9%	54,8%

TELEVISOR

El 98,8% de las viviendas en Chile tienen televisor, poseen en promedio 2,5 televisores.

Tabla 142 TENENCIA TELEVISOR, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Televisor	98,8%	98,7%	98,3%	99,3%	99,1%	97,5%	97,4%	97,2%
	6.204.436	757.808	755.946	2.645.326	1.136.139	506.693	307.427	95.095
No	1,2%	1,3%	1,7%	0,7%	0,9%	2,5%	2,6%	2,8%
	76.039	9.638	13.152	18.697	10.218	13.242	8.345	2.749

Tabla 143 TENENCIA TELEVISOR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Televisor	98,8%	99,6%	97,6%	99,1%	98,7%
	6.204.436	855.681	909.831	2.112.949	2.325.975
No	1,2%	0,4%	2,4%	0,9%	1,3%
	76.039	3.009	22.652	18.626	31.753

Tabla 144 CANTIDAD DE TELEVISOR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	2,5	2,8	2,6	2,6	2,3
Mediana	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0

Tabla 145 CARACTERIZACIÓN DE LA TENENCIA Y USO TELEVISOR

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Tipo de televisor TV1	Tradicional o analógico	18,1%	17,7%	18,5%	15,1%	20,7%
		1.121.318	151.610	168.228	319.679	481.800
	LCD/LED o Plasma	81,9%	82,3%	81,5%	84,9%	79,3%
		5.083.118	704.071	741.602	1.793.270	1.844.175
Tamaño de pantalla (pulgadas) TV1	55" o menor	83,5%	85,4%	82,8%	82,2%	84,1%
		5.076.196	712.063	730.935	1.691.131	1.942.066
	56" a 70"	15,4%	12,9%	16,4%	16,7%	14,8%
		937.191	107.442	144.746	344.143	340.860
	+ de 70"	1,1%	1,7%	0,8%	1,0%	1,1%
		68.340	14.481	7.016	21.594	25.248
Decodificador TV1	Sí	68,8%	75,1%	77,1%	72,8%	60,0%
		4.047.988	588.479	618.365	1.483.448	1.357.696
	No	30,7%	24,9%	22,1%	26,5%	39,6%
		1.806.581	194.951	176.870	539.024	895.735
	Ns-Nr	0,5%	0,0%	0,8%	0,7%	0,4%
		31.361	0	6.623	15.122	9.616
Horas promedio a la semana TV1	Media	27,6	27,9	26,1	25,6	30,0
	Mediana	21,0	20,0	20,0	20,0	24,0
¿Tiene etiqueta eficiencia energética el TV1?	Sí	42,3%	48,7%	44,8%	44,5%	37,3%
		2.538.119	378.004	387.845	916.212	856.058
	No	46,6%	41,1%	46,1%	43,1%	51,7%
		2.790.942	318.760	398.718	887.092	1.186.371
	Ns-nr	11,1%	10,2%	9,1%	12,4%	11,0%
		665.712	79.446	78.780	255.822	251.665

Tabla 146 CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE TENENCIA Y USO TELEVISOR 1.

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Tipo de televisor TV1	Tradicional o análogo	18,1%	15,8%	16,8%	20,1%	13,2%	20,9%	23,2%	15,6%
		1.121.318	119.951	127.120	532.581	149.660	105.968	71.178	14.859
	LCD/LED o Plasma	81,9%	84,2%	83,2%	79,9%	86,8%	79,1%	76,8%	84,4%
		5.083.118	637.857	628.826	2.112.744	986.479	400.726	236.249	80.236
Tamaño de pantalla (pulgadas) TV1	55" o menor	83,5%	84,5%	89,8%	88,4%	72,5%	81,8%	67,3%	85,9%
		5.076.196	640.333	671.646	2.238.261	823.490	414.244	206.848	81.373
	56" a 70"	15,4%	13,8%	9,7%	11,0%	25,5%	17,7%	29,6%	11,2%
		937.191	104.947	72.509	278.701	289.718	89.737	91.016	10.564
	+ de 70"	1,1%	1,7%	0,5%	0,6%	2,0%	0,5%	3,1%	3,0%
		68.340	12.528	3.446	14.355	22.931	2.713	9.563	2.803
Decodificador TV1	Sí	68,8%	58,3%	69,8%	73,3%	67,5%	71,0%	66,0%	43,2%
		4.047.988	441.746	490.824	1.745.220	767.053	359.774	202.793	40.578
	No	30,7%	41,7%	26,6%	26,5%	32,5%	29,0%	33,7%	56,5%
		1.806.581	316.062	186.933	631.072	369.086	146.919	103.450	53.058
	Ns-Nr	0,5%	0,0%	3,6%	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%
		31.361	0	25.037	4.785	0	0	1.185	355
Horas promedio a la semana TV1	Media	27,6	21,6	27,1	28,6	28,8	27,3	32,0	29,4
	Mediana	21,0	14,0	14,0	21,0	25,0	21,0	30,0	18,0
¿Tiene etiqueta eficiencia energética el TV1?	Sí	42,3%	51,2%	36,4%	42,4%	40,0%	51,4%	27,1%	43,3%
		2.538.119	387.996	262.679	1.048.214	454.750	260.201	83.447	40.831
	No	46,6%	45,7%	45,4%	44,3%	50,4%	37,9%	67,2%	55,6%
		2.790.942	346.553	327.354	1.093.568	572.615	191.906	206.497	52.450
	Ns-nr	11,1%	3,1%	18,2%	13,3%	9,6%	10,8%	5,7%	1,1%
		665.712	23.260	131.192	329.353	108.774	54.586	17.483	1.064

Tabla 147 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE TELEVISORES

TELEVISORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	347	207	323	435	299	216	409	325
% viviendas que usan	98,8%	98,7%	98,3%	99,3%	99,1%	97,5%	97,4%	97,2%

TELEVISORES, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	347	462	403	309	318
% viviendas que usan	98,8%	99,6%	97,6%	99,1%	98,7%

CONSOLA DE VIDEOJUEGOS

A nivel nacional, un 25,2% de las viviendas posee una consola de videojuego, con mayor porcentaje de tenencias en ZT1, ZT2 y ZT3, con 28,6%, 31,7% y 32% respectivamente.

Tabla 148 TENENCIA DE CONSOLA VIDEOJUEGOS, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Consola de Videojuegos	25,2%	28,6%	31,7%	32,0%	14,3%	10,2%	10,0%	21,0%
	1.583.393	219.231	244.150	851.177	163.582	53.258	31.428	20.567
No	74,8%	71,4%	68,3%	68,0%	85,7%	89,8%	90,0%	79,0%
	4.697.082	548.215	524.948	1.812.846	982.775	466.677	284.344	77.277

El grupo socioeconómico con mayor porcentaje de usuarios de estos equipos, es C1 con 35,4%.

Tabla 149 TENENCIA DE CONSOLA VIDEOJUEGOS, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Consola de Videojuegos	25,2%	35,4%	28,8%	30,2%	15,6%
	1.583.393	303.811	268.383	642.806	368.394
No	74,8%	64,6%	71,2%	69,8%	84,4%
	4.697.082	554.879	664.099	1.488.769	1.989.334

Tabla 150 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSOLA VIDEOJUEGOS

CONSOLA VIDEOJUEGOS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	12	10	11	13	9	8	9	11
% viviendas que usan	25,2%	28,6%	31,7%	32,0%	14,3%	10,2%	10,0%	21,0%

CONSOLA VIDEOJUEGOS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	12	17	11	10	10
% viviendas que usan	25,2%	35,4%	28,8%	30,2%	15,6%

EQUIPOS MUSICALES

El 63,6% de las viviendas país, indica tenencia de radio portátil eléctrica, minicomponente, parlante bluetooth u otro. Quienes declaran tener, usan el equipo en promedio 8,5 horas semanales.

Tabla 151 TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Equipo de música, radio u otro	63,6%	65,8%	64,0%	60,5%	67,3%	63,7%	68,1%	71,4%
	3.996.336	505.344	491.950	1.610.712	771.865	331.388	215.179	69.897
No	36,4%	34,2%	36,0%	39,5%	32,7%	36,3%	31,9%	28,6%
	2.284.139	262.102	277.148	1.053.311	374.492	188.547	100.593	27.947

Tabla 152 TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Equipo de música, radio u otro	63,6%	59,8%	62,2%	64,0%	65,3%
	3.996.336	513.570	580.057	1.364.082	1.538.627
No	36,4%	40,2%	37,8%	36,0%	34,7%
	2.284.139	345.120	352.426	767.493	819.101

El tipo de equipo especificado indica que aún siguen utilizándose los microcomponentes en un 42,6% de las viviendas que poseen equipos para escuchar música. La penetración de uso de parlante bluetooth alcanza a un 18,3% en el sector residencial, con alta proporción en segmento socioeconómico C1.

Tabla 153 TIPO DE TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa Radio portátil eléctrica	15,0%	14,7%	17,9%	14,6%	10,1%	16,8%	23,1%	22,9%
	939.155	113.030	137.491	389.909	116.082	87.273	72.963	22.408
No	85,0%	85,3%	82,1%	85,4%	89,9%	83,2%	76,9%	77,1%
	5.341.320	654.416	631.607	2.274.114	1.030.275	432.662	242.809	75.436
Usa Minicomponente	42,6%	47,2%	43,7%	37,2%	52,8%	40,9%	39,8%	41,0%
	2.674.294	361.907	336.297	991.746	605.513	212.913	125.811	40.109
No	57,4%	52,8%	56,3%	62,8%	47,2%	59,1%	60,2%	59,0%
	3.606.181	405.539	432.801	1.672.277	540.844	307.022	189.961	57.735
Usa Parlante bluetooth	18,3%	19,2%	22,0%	22,5%	11,2%	10,3%	10,5%	17,6%
	1.148.584	147.110	169.534	599.951	128.058	53.487	33.180	17.266
No	81,7%	80,8%	78,0%	77,5%	88,8%	89,7%	89,5%	82,4%
	5.131.891	620.336	599.564	2.064.072	1.018.299	466.448	282.592	80.578

Tabla 154 TIPO DE TENENCIA DE EQUIPOS PARA ESCUCHAR MÚSICA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa Radio portátil eléctrica	15,0%	15,5%	15,5%	13,3%	16,1%
	939.155	132.988	144.484	283.181	378.502
No	85,0%	84,5%	84,5%	86,7%	83,9%
	5.341.320	725.702	787.999	1.848.394	1.979.226
Usa Minicomponente	42,6%	37,2%	43,9%	42,4%	44,2%
	2.674.294	319.731	409.380	904.139	1.041.043
No	57,4%	62,8%	56,1%	57,6%	55,8%
	3.606.181	538.958	523.102	1.227.436	1.316.685
Usa Parlante bluetooth	18,3%	27,4%	22,4%	20,9%	11,0%
	1.148.584	234.947	208.573	444.570	260.495
No	81,7%	72,6%	77,6%	79,1%	89,0%
	5.131.891	623.743	723.910	1.687.005	2.097.233

ASPIRADORA

Se observa en Tabla N°155, que el 53,4% de las viviendas posee una aspiradora. En promedio se usa dos veces a la semana por 3,5 horas semanales.

Tabla 155 TIPO DE TENENCIA DE ASPIRADORA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa Aspiradora	53,4%	41,6%	63,9%	58,6%	46,0%	55,6%	38,1%	49,5%
	3.355.747	319.313	491.574	1.559.859	527.258	289.119	120.155	48.470
No	46,6%	58,4%	36,1%	41,4%	54,0%	44,4%	61,9%	50,5%
	2.924.728	448.133	277.524	1.104.164	619.099	230.816	195.617	49.374

En porcentajes similares se observa la tenencia de aspiradora para los grupo socioeconómicos C1, C2 y C3 (entre 60% y 64,9%). Más abajo con 41,3% está la tenencia en el grupo D/E.

Tabla 156 TIPO DE TENENCIA DE ASPIRADORA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa Aspiradora	53,4%	59,7%	64,8%	61,0%	39,8%
	3.355.747	512.560	604.157	1.300.453	938.576
No	46,6%	40,3%	35,2%	39,0%	60,2%
	2.924.728	346.129	328.326	831.122	1.419.152

Tabla 157 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE ASPIRADORA

ASPIRADORA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	197	134	236	217	194	116	147	193
% viviendas que usan	53,4%	41,6%	63,9%	58,6%	46,0%	55,6%	38,1%	49,5%

ASPIRADORA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	197	275	203	190	158
% viviendas que usan	53,4%	59,7%	64,8%	61,0%	39,8%

CARGADORES DE CELULARES

A nivel nacional, las viviendas cuentan en promedio, con 3,2 cargadores de celular³¹. El 83,6% los enchufa solo cuando los utiliza, un 15,7% declara mantenerlos siempre enchufados y 0,6% Ns-Nr. Se observa que la concentración porcentual, tanto a nivel territorial como socioeconómico, es similar transversalmente.

Tabla 158 TENENCIA DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí posee Cargador de Calular	99,3%	99,2%	99,2%	99,5%	98,8%	99,4%	99,6%	99,5%
	6.235.215	761.182	762.744	2.649.668	1.132.777	516.946	314.570	97.329
No	0,7%	0,8%	0,8%	0,5%	1,2%	0,6%	0,4%	0,5%
	45.260	6.264	6.354	14.355	13.580	2.989	1.202	515

Tabla 159 TENENCIA DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí posee Cargador de Calular	99,3%	99,8%	99,5%	98,9%	99,3%
	6.235.215	857.236	927.423	2.108.483	2.342.074
No	0,7%	0,2%	0,5%	1,1%	0,7%
	45.260	1.454	5.060	23.092	15.654

Tabla 160 CANTIDAD DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Media	3,2	3,6	3,3	3,2	2,9
Mediana	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0

Tabla 161 CANTIDAD DE CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Media	3,2	3,2	3,1	3,1	2,7	4,3	3,4	4,6
Mediana	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0

Tabla 162 MODO DE USO CARGADORES DE CELULAR, SEGÚN NSE

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Los enchufa solo para cargar los celulares	84,1%	81,4%	78,2%	85,1%	86,5%	86,7%	85,5%	79,8%
	5.196.747	619.222	582.400	2.220.227	980.159	448.188	268.908	77.643
Los mantiene siempre enchufados	15,3%	18,5%	21,8%	14,9%	12,2%	11,1%	11,6%	19,5%
	941.984	140.756	162.830	387.742	137.813	57.353	36.513	18.977
Ns-nr	0,6%	0,2%	0,0%	0,0%	1,3%	2,2%	2,9%	0,7%
	37.681	1.204	0	409	14.804	11.404	9.150	709

³¹ Según INE, en 2017 se contabilizaron 27,35 millones de celulares. Dividido en el total de viviendas de este estudio (6.280.475), resulta que por vivienda existen 4,3 celulares. Esto es coherente con los 3 cargadores por vivienda.

4.2.12. PISCINA

Del universo encuestado y aplicando factor de expansión, resulta que un 2,4% de las viviendas cuentan con una piscina construida. Ninguno de estos, declaró utilizar un sistema para temperar el agua de la piscina.

Tabla 163 TENENCIA DE PISCINA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí posee Piscina en su vivienda	2,4%	1,1%	2,5%	3,7%	1,6%	0,6%	0,2%	0,0%
	149.321	8.190	19.566	99.630	18.345	2.989	601	0
No	97,6%	98,9%	97,5%	96,3%	98,4%	99,4%	99,8%	100,0%
	6.131.154	759.256	749.532	2.564.393	1.128.012	516.946	315.171	97.844

Tabla 164, CONSUMO PROMEDIO ANUAL PISCINA

PISCINA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	586	*	*	*	*	*	*	*
% viviendas que usan	2,4%	*	*	*	*	*	*	*

PISCINA, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	586	*	*	*	*
% viviendas que usan	2,4%	*	*	*	*

4.2.13. OTROS

Al consultar solo tenencia por otros artefactos u equipos, sobresale la tenencia sobre el 50% de las viviendas, de secador de pelo, juguera y alisador de pelo. En este punto, cabe señalar que, para tenencias de penetración muy menores, específicamente autos eléctricos³² y a gas, el error muestral es muy grande y sólo debemos considerar dichas cifras como tendencias.

Tabla 165 TENENCIA DE OTROS EQUIPOS/ARTEFACTOS, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí posee bicicleta eléctrica o scooter eléctrico	1,1%	2,8%	0,3%	1,0%	0,4%	1,7%	1,0%	1,5%
	68.649	21.201	2.392	27.133	4.586	8.691	3.226	1.420
Sí posee Auto eléctrico/híbrido	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	1.687	1.687	0	0	0	0	0	0
Sí posee Auto a gas	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
	1.614	0	0	0	0	0	0	1.614
Sí posee Impresora	37,8%	46,7%	44,5%	42,4%	21,7%	35,2%	24,3%	37,0%
	2.375.320	358.588	342.288	1.130.367	248.200	182.945	76.721	36.210
Sí posee Afeitadora eléctrica	35,4%	32,2%	39,3%	35,9%	36,6%	36,3%	23,7%	33,8%
	2.222.840	247.041	302.082	957.634	419.438	188.782	74.777	33.085
Sí posee Campana de extracción	34,9%	36,8%	40,5%	36,8%	35,1%	26,8%	17,0%	25,9%
	2.193.919	282.589	311.438	979.075	402.374	139.595	53.543	25.306
Sí posee Ventilador	33,8%	38,3%	31,8%	34,1%	43,7%	26,0%	11,4%	4,3%
	2.122.273	294.025	243.804	908.289	500.434	135.416	36.139	4.165
Sí posee Secador de pelo	80,6%	83,4%	88,2%	78,9%	81,6%	76,6%	73,6%	75,6%
	5.059.369	640.164	678.141	2.100.704	935.698	398.296	232.441	73.925
Sí posee Secador de mano	7,6%	4,2%	5,6%	10,6%	8,0%	3,0%	2,4%	3,5%
	477.083	32.574	43.314	282.388	92.235	15.678	7.432	3.463
Sí posee Jugueras	80,6%	80,1%	83,1%	82,6%	82,6%	75,2%	68,1%	56,2%
	5.063.282	614.811	639.147	2.200.786	947.366	391.130	215.099	54.943
Sí posee Procesadora de alimentos	45,0%	36,0%	57,4%	54,0%	33,8%	34,5%	20,8%	36,6%
	2.826.100	276.455	441.637	1.439.607	387.556	179.473	65.532	35.841
Sí posee Alisador o plancha de pelo	53,3%	63,5%	57,4%	51,2%	59,2%	44,3%	28,2%	58,3%
	3.347.830	487.214	441.483	1.364.239	678.310	230.447	89.116	57.021
Sí posee Motobomba eléctrica	6,8%	2,8%	4,9%	8,3%	8,3%	8,8%	1,5%	4,1%
	430.007	21.249	37.694	220.899	95.410	45.944	4.756	4.053
Sí posee Motobomba a combustión (bencina o petróleo)	1,9%	0,4%	1,2%	1,8%	4,3%	1,7%	0,6%	0,6%
	120.842	3.373	9.228	47.812	49.119	8.968	1.803	538
Sí posee Taladro eléctrico	35,2%	28,9%	41,7%	39,2%	35,8%	28,4%	12,8%	25,1%
	2.209.711	221.982	320.915	1.044.300	409.885	147.634	40.470	24.525
Sí posee calentacamas eléctrico	24,6%	11,4%	35,1%	30,6%	20,0%	20,4%	9,0%	7,7%
	1.543.180	87.403	269.852	814.524	229.394	106.242	28.265	7.500
Sí posee Equipos de respaldo	3,4%	4,4%	5,9%	4,1%	0,8%	1,4%	0,9%	4,0%
	211.554	33.389	44.854	109.903	8.994	7.511	2.987	3.916

Tratándose de artículos que no son de primera necesidad, es coherente que los mayores porcentajes de tenencia se observen en el grupo C1 y/o C2.

³² Por factor de expansión de la encuesta, resulta tenencia de vehículo eléctrico/híbrido de 1.687 unidades, sin embargo Ministerio de Energía ha indicado que en el año 2018, en el país se registran 347 Vehículo eléctricos o híbridos.

Tabla 166 TENENCIA DE OTROS EQUIPOS/ARTEFACTOS, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí posee bicicleta eléctrica o scooter eléctrico	1,1%	4,1%	1,8%	0,6%	0,1%
	68.649	35.326	17.113	13.361	2.849
Sí posee Auto eléctrico/híbrido	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
	1.687	1.687	0	0	0
Sí posee Auto a gas	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
	1.614	0	807	709	98
Sí posee Impresora	37,8%	56,6%	51,2%	44,5%	19,7%
	2.375.320	485.717	477.263	948.692	463.647
Sí posee Afeitadora eléctrica	35,4%	49,3%	43,1%	39,3%	23,7%
	2.222.840	423.247	401.896	838.299	559.398
Sí posee Campana de extracción	34,9%	47,4%	47,9%	40,1%	20,6%
	2.193.919	407.409	446.643	853.712	486.156
Sí posee Ventilador	33,8%	37,2%	41,8%	36,5%	26,9%
	2.122.273	319.171	390.115	777.601	635.386
Sí posee Secador de pelo	80,6%	84,8%	82,8%	85,9%	73,3%
	5.059.369	727.781	772.359	1.831.454	1.727.776
Sí posee Secador de mano	7,6%	6,9%	8,9%	8,6%	6,4%
	477.083	59.669	82.630	184.062	150.722
Sí posee Jugueras	80,6%	82,3%	82,8%	83,7%	76,3%
	5.063.282	706.501	771.641	1.785.066	1.800.074
Sí posee Procesadora de alimentos	45,0%	56,6%	57,8%	47,7%	33,3%
	2.826.100	485.602	539.175	1.015.760	785.563
Sí posee Alisador o plancha de pelo	53,3%	56,2%	57,4%	58,2%	46,2%
	3.347.830	482.549	534.833	1.240.194	1.090.254
Sí posee Motobomba eléctrica	6,8%	9,5%	10,3%	4,5%	6,6%
	430.007	81.211	95.769	96.780	156.247
Sí posee Motobomba a combustión (bencina o petróleo)	1,9%	2,4%	2,5%	0,8%	2,6%
	120.842	20.930	23.161	16.501	60.249
Sí posee Taladro eléctrico	35,2%	45,3%	45,0%	36,2%	26,7%
	2.209.711	389.194	419.417	772.436	628.665
Sí posee calentacamas eléctrico	24,6%	30,0%	32,3%	25,3%	18,8%
	1.543.180	257.660	300.801	540.312	444.407
Sí posee Equipos de respaldo	3,4%	8,3%	4,8%	3,0%	1,4%
	211.554	70.879	45.168	63.473	32.034

Tabla 167 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE OTROS EQUIPOS

OTROS EQUIPOS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	64	55	68	72	57	46	57	64

OTROS EQUIPOS, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	64	91	68	61	54

4.2.14. CONSUMO STAND BY

Tabla 168 CONSUMO STAND BY EQUIPOS/ARTEFACTOS ELÉCTRICOS

	Sí lo mantiene enchufado en desuso	Lo desenchufa si no se está usando	No tiene	NS-nr
Televisor	5.323.882	869.478	76.039	11.075
	84,8%	13,8%	1,2%	0,2%
Equipo de música	2.243.858	1.750.335	2.284.139	2.142
	35,7%	27,9%	36,4%	0,0%
Microondas	1.888.992	2.211.221	2.157.325	22.938
	30,1%	35,2%	34,3%	0,4%
Hervidor	2.696.932	2.197.056	1.386.487	0
	42,9%	35,0%	22,1%	0,0%
Cafetera eléctrica	226.829	672.520	5.381.126	0
	3,6%	10,7%	85,7%	0,0%
Computador	1.399.302	3.115.291	1.728.884	36.998
	22,3%	49,6%	27,5%	0,6%
Decodificador	4.213.147	530.640	1.508.202	22.763
	67,1%	8,4%	24,0%	0,4%
Consola videojuegos	526.053	881.918	4.697.082	175.422
	8,4%	14,0%	74,8%	2,8%
Lavadora de ropa	2.622.474	3.519.318	126.670	12.013
	41,8%	56,0%	2,0%	0,2%
Lavavajilla	22.603	100.023	6.157.849	0
	0,4%	1,6%	98,0%	0,0%
Secadora de ropa	432.848	1.417.947	4.400.554	29.126
	6,9%	22,6%	70,1%	0,5%

Tabla 169 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSUMO STAND BY

STAN BY, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	191	162	212	237	135	128	134	163

STAND BY CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	191	304	243	188	131

4.2.15. MÓDULO RURAL

Del un total de 6.280.475 viviendas definidas en este estudio, el 14%³³ se emplazan en el área rural, es decir 901.264 viviendas. Sobre ese universo se caracteriza, a continuación, el modo de obtención del agua potable y para riego.

El 75,3% obtiene el agua potable a través de cañería. Difiere en ZT7 donde un 49% la obtiene a través de un pozo propio.

Tabla 170 MODO DE OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
A través de un pozo propio	17,7%	14,5%	25,0%	18,8%	17,5%	18,8%	7,5%	49,4%
	158.683	14.920	18.764	35.232	44.581	31.274	7.109	6.802
Por cañería entregada por una	75,3%	79,7%	63,8%	78,9%	82,5%	62,5%	80,0%	45,2%
	673.834	82.060	47.848	147.454	210.170	104.248	75.830	6.224
Otra forma	7,0%	5,8%	11,3%	2,3%	0,0%	18,8%	12,5%	5,5%
	62.569	5.968	8.444	4.278	0	31.274	11.849	756

Respecto al tipo de bomba que se utiliza para obtener el agua potable, un 74,3% es eléctrica, un 19,9% es bomba manual y un 5,8% es a combustión.

Tabla 171 TIPO DE BOMBA PARA OBTENER AP, SEGÚN ENERGÉTICO

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Manual	1,2%	*	*	*	*	*	*	33,3%
	378	*	*	*	*	*	*	378
Eléctrica	57,7%	*	*	*	*	*	*	50,0%
	18.813	*	*	*	*	*	*	567
A combustión (bencina/petróleo)	10,3%	*	*	*	*	*	*	16,7%
	3.373	*	*	*	*	*	*	189
Ns-nr	30,8%	*	*	*	*	*	*	0,0%
	10.038	*	*	*	*	*	*	0

Existe un 53,7% de las viviendas que no cuentan con cultivo o huerta que requieran regar. Quienes sí tienen, en su mayoría riega con agua potable de cañería, un 10% a través de canal de regadío y un 6,9% riega con agua de pozo propio.

Tabla 172 OBTENCIÓN DEL AGUA PARA REGADÍO

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Con un pozo propio	6,9%	2,9%	12,5%	8,3%	7,5%	7,5%	1,3%	11,0%
	62.155	2.984	9.382	15.477	19.106	12.510	1.185	1.512
Por cañería entregada por una	28,8%	55,1%	5,0%	25,4%	18,8%	50,0%	18,8%	6,9%
	257.783	56.696	3.753	47.452	47.766	83.399	17.773	945
Por canal de regadío o río	10,6%	2,9%	5,0%	14,7%	8,7%	16,3%	8,7%	19,2%
	94.565	2.984	3.753	27.493	22.291	27.105	8.294	2.645
No tiene huerta	53,7%	39,1%	77,5%	51,6%	65,0%	26,3%	71,2%	63,0%
	480.583	40.284	58.168	96.541	165.588	43.784	67.536	8.680

El 55,8% utiliza la misma bomba para el agua potable y para regar

³³ Según CASEN 2017, las viviendas emplazadas en áreas rurales, corresponden al 13%

Tabla 173 USO AGUA RURAL PARA RIEGO

	NACIONAL
Sí usa la misma bomba para el agua potable y para regar	55,8% 34.662
No	44,2% 27.494

El consumo de energía promedio anual de una motobomba para agua potable y/o riego, es de 558 kWh. Por ZT y NSE no es posible debido a que la cantidad de casos de la muestra no son los suficientes para representar un consumo ($n < 30$ casos).

Tabla 174 CONSUMO PROMEDIO ANUAL DE CONSUMO BOMBA

BOMBA RIEGO, CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUAL EN kWh SEGÚN ZONA								
	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Consumo anual por hogar	558	*	*	*	*	*	*	*

BOMBA RIEGO CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA ANUA, kWh SEGÚN NSE					
	NACIONAL	C1	C2	C3	D/E
Consumo anual por hogar	558	*	*	*	572

5. CONSUMOS ENERGÉTICOS DEL SECTOR RESIDENCIAL

5.1. CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL SECTOR RESIDENCIAL en GWh

A nivel país, el sector residencial consume anualmente 50.763 GWh, distribuido por uso final y energético, como se observa a continuación:

Tabla 175 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, en GWh

TOTAL	GN GWh/año	GLP GWh/año	Electricidad GWh/año	Leña GWh/año	Parafina GWh/año	Pellet GWh/año	Totales GWh/año	%
Ducha	2.648	5.203	352	136			8.339	16,4%
Tina	83	267	6	4			360	0,7%
Lavado loza	423	758	37	37			1.255	2,5%
Cocina + Horno	425	1.483	69	221			2.197	4,3%
Lavado Ropa	39	44	209				292	0,6%
Secado Ropa	0	7	804				811	1,6%
Calefacción Central	546	184	3	362			1.095	2,2%
Calefactores	1.441	2.381	576	19.325	1.325	396	25.444	50,1%
Microondas			135				135	0,3%
Hornillo electrico			83				83	0,2%
Iluminación			2.195				2.195	4,3%
Refrigerador			2.524				2.524	5,0%
Freezer			257				257	0,5%
Hervidor			519				519	1,0%
Plancha			277				277	0,5%
Aspiradora			654				654	1,3%
Computador			290				290	0,6%
TV			2.126				2.126	4,2%
Juegos			19				19	0,0%
Stand by			1.196				1.196	2,4%
A/C			115				115	0,2%
Cafetera			50				50	0,1%
Bomba de riego			73				73	0,1%
Piscina			87				87	0,2%
Otros			371				371	0,7%
Total Usos	5.605	10.327	13.025	20.085	1.325	396	50.763	100,0%
	11,0%	20,3%	25,7%	39,6%	2,6%	0,8%	100,0%	

De la energía total del año 2018, el 52,3% se destina a calefacción. Del cual, más del 70% se atribuye a leña.

Al observar el consumo de 50.763 GWh, a nivel territorial por energético y zona térmica, resulta:

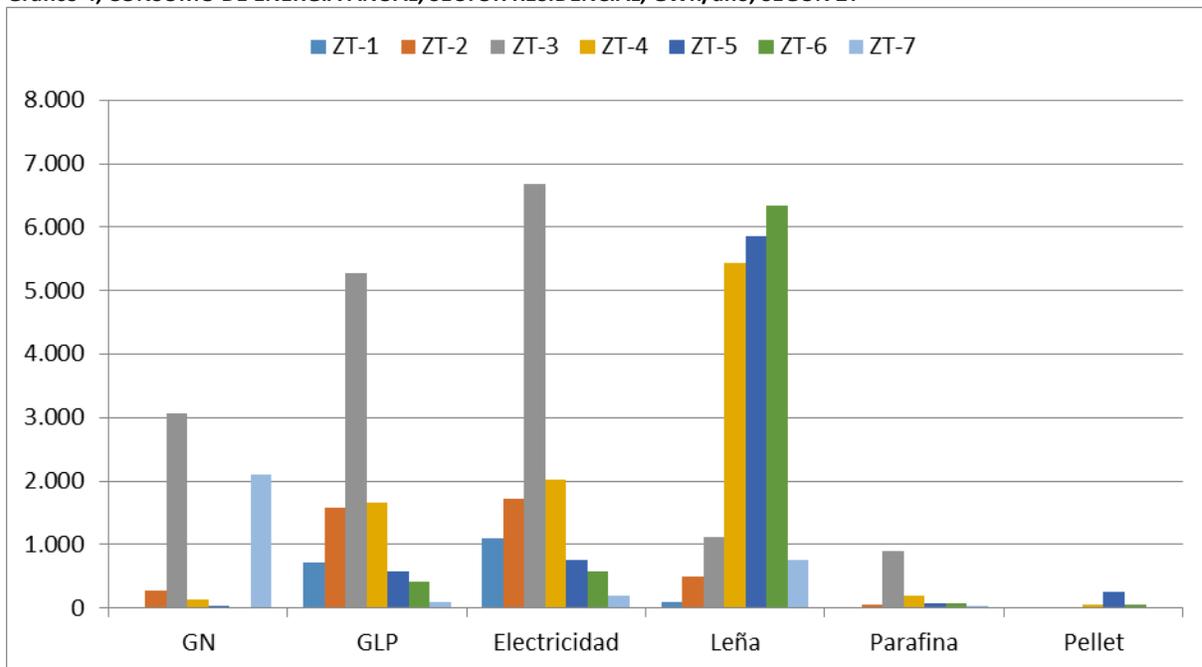
Tabla 176 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL TOTAL [GWh/año] Y POR VIVIENDA [kWh/viv/año], SEGÚN ZT

Zona	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	Totales
Térmica	GWh/año	GWh/año	GWh/año	GWh/año	GWh/año	GWh/año	GWh/año
ZT-1	2	723	1.096	89	0	18	1.927
ZT-2	269	1.586	1.723	486	63	5	4.132
ZT-3	3.074	5.272	6.683	1.122	890	12	17.052
ZT-4	139	1.656	2.014	5.426	186	59	9.480
ZT-5	25	574	755	5.865	79	246	7.544
ZT-6	0	424	566	6.340	72	46	7.449
ZT-7	2.097	92	187	758	36	9	3.180
Total	5.605	10.327	13.025	20.085	1.325	396	50.763

Zona	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	Totales
Térmica	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año
ZT-1	2	942	1.428	116	0	23	2.511
ZT-2	349	2.062	2.241	632	82	7	5.372
ZT-3	1.154	1.979	2.509	421	334	4	6.401
ZT-4	121	1.445	1.757	4.733	162	52	8.270
ZT-5	48	1.104	1.453	11.280	151	473	14.509
ZT-6	0	1.344	1.793	20.079	227	147	23.589
ZT-7	21.433	942	1.916	7.748	368	95	32.502

El resultado por el total [GWh/año], representa cómo se distribuye toda la energía consumida el año 2018, por cada zona térmica del país. Mostrando que la ZT3, es la que más energía consume en total. Mientras que el resultado por vivienda [kWh/viv/año], corresponde al total de energía consumida por zona térmica en el año 2018, dividido por la cantidad de viviendas de dichas zonas. Arrojando que en ZT7, se consume mayor energía por vivienda, esto se explica por el bajo precio del GN en Punta Arenas y por la gran presencia de leña en el resto de la zona. Esto último, también explica el alto consumo en ZT6. Se puede observar también, que a mayores requerimientos de calefacción aumente el consumo por vivienda.

Gráfico 4, CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, GWh/año, SEGÚN ZT



Ahora, visto el consumo de 50.763 GWh, a nivel socioeconómico y energético, resulta:

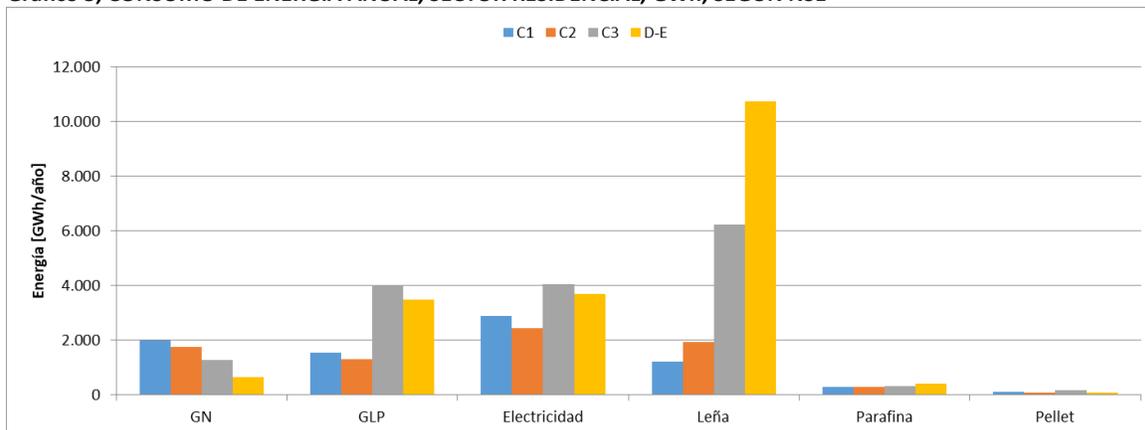
Tabla 177 CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, TOTAL [GWh/año] Y POR VIVIENDA [kWh/viv/año], SEGÚN NSE

Nivel Socio Económico	GN GWh/año	GLP GWh/año	Electricidad GWh/año	Leña GWh/año	Parafina GWh/año	Pellet GWh/año	Totales GWh/año
C1	1.971	1.523	2.873	1.212	285	99	7.962
C2	1.743	1.310	2.423	1.923	299	80	7.779
C3	1.255	4.022	4.037	6.214	329	154	16.011
D-E	636	3.472	3.692	10.737	412	63	19.011
Total	5.605	10.327	13.025	20.085	1.325	396	50.763

Nivel Socio Económico	GN kWh/viv/año	GLP kWh/viv/año	Electricidad kWh/viv/año	Leña kWh/viv/año	Parafina kWh/viv/año	Pellet kWh/viv/año	Totales kWh/viv/año
C1	2.295	1.774	3.346	1.411	331	115	9.273
C2	1.869	1.405	2.599	2.062	321	86	8.342
C3	589	1.887	1.894	2.915	154	72	7.511
D-E	270	1.473	1.566	4.554	175	27	8.063

De igual forma que la tabla 171, se muestran los resultados por el total, y por vivienda. Mostrando que los niveles socioeconómicos D y E consumen la mayor parte de la energía del país, esto motivo de que representan un 41% del total. Pero en términos de la energía por viviendas, el nivel C1 tiene un mayor consumo.

Gráfico 5, CONSUMO DE ENERGÍA ANUAL, SECTOR RESIDENCIAL, GWh, SEGÚN NSE



5.2. CONSUMO PROMEDIO NACIONAL POR VIVIENDA (kWh/año)

El consumo promedio nacional de una vivienda son 8.083 kWh/año de energía final, incluyendo todos los energéticos.

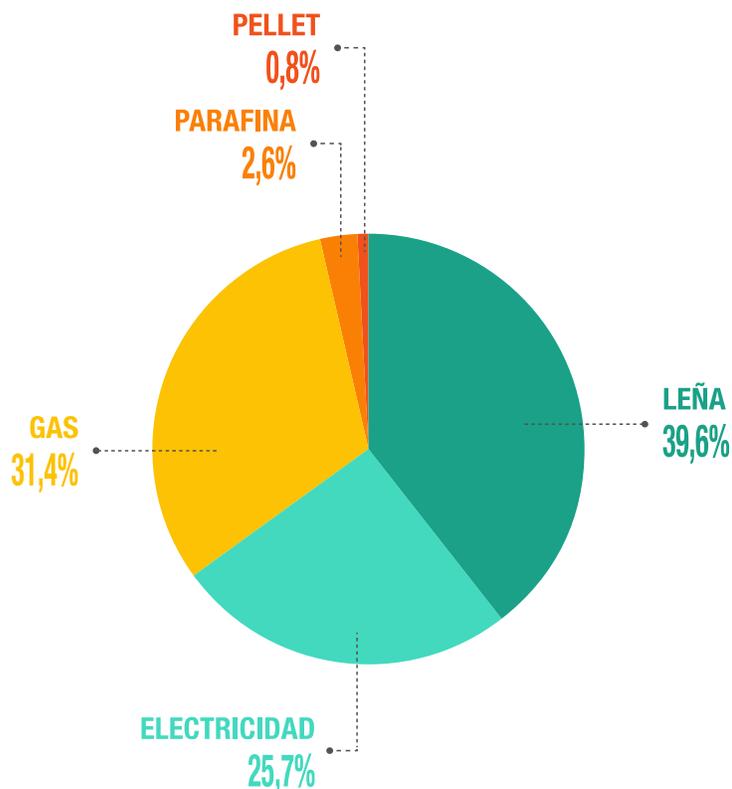
Tabla 178 CONSUMO TOTAL PROMEDIO ANUAL DE UNA VIVIENDA

TOTAL	GN kWh/viv/año	GLP kWh/viv/año	Electricidad kWh/viv/año	Leña kWh/viv/año	Parafina kWh/viv/año	Pellet kWh/viv/año	Totales kWh/viv/año	%
Ducha	422	828	56	22			1.328	16,4%
Tina	13	43	1	1			57	0,7%
Lavado loza	67	121	6	6			200	2,5%
Cocina + Horno	68	236	11	35			350	4,3%
Lavado Ropa	6	7	33				46	0,6%
Secado Ropa	0	1	128				129	1,6%
Calefacción Central	87	29	0	58			174	2,2%
Calefactores	229	379	92	3.077	211	63	4.051	50,1%
Microondas			21				21	0,3%
Hornillo eléctrico			13				13	0,2%
Iluminación			350				350	4,3%
Refrigerador			402				402	5,0%
Freezer			41				41	0,5%
Hervidor			83				83	1,0%
Plancha			44				44	0,5%
Aspiradora			104				104	1,3%
Computador			46				46	0,6%
TV			339				339	4,2%
Juegos			3				3	0,0%
Stand by			190				190	2,4%
A/C			18				18	0,2%
Cafetera			8				8	0,1%
Bomba de riego			12				12	0,1%
Piscina			14				14	0,2%
Otros			59				59	0,7%
Total Usos	892	1.644	2.074	3.198	211	63	8.083	100,0%
	11,0%	20,3%	25,7%	39,6%	2,6%	0,8%	100,0%	

5.2.1. CONSUMO SEGÚN TIPO DE ENERGÉTICO

A nivel país, el 39,6% de los energéticos utilizados en vivienda corresponde a leña, seguido por un 31,4% de gas (GN Y GLP). Por otro lado, el 25,7% corresponde a electricidad, un 2,6% a parafina y un 0,8% al pellet, tal como se observa en Gráfico N°6.

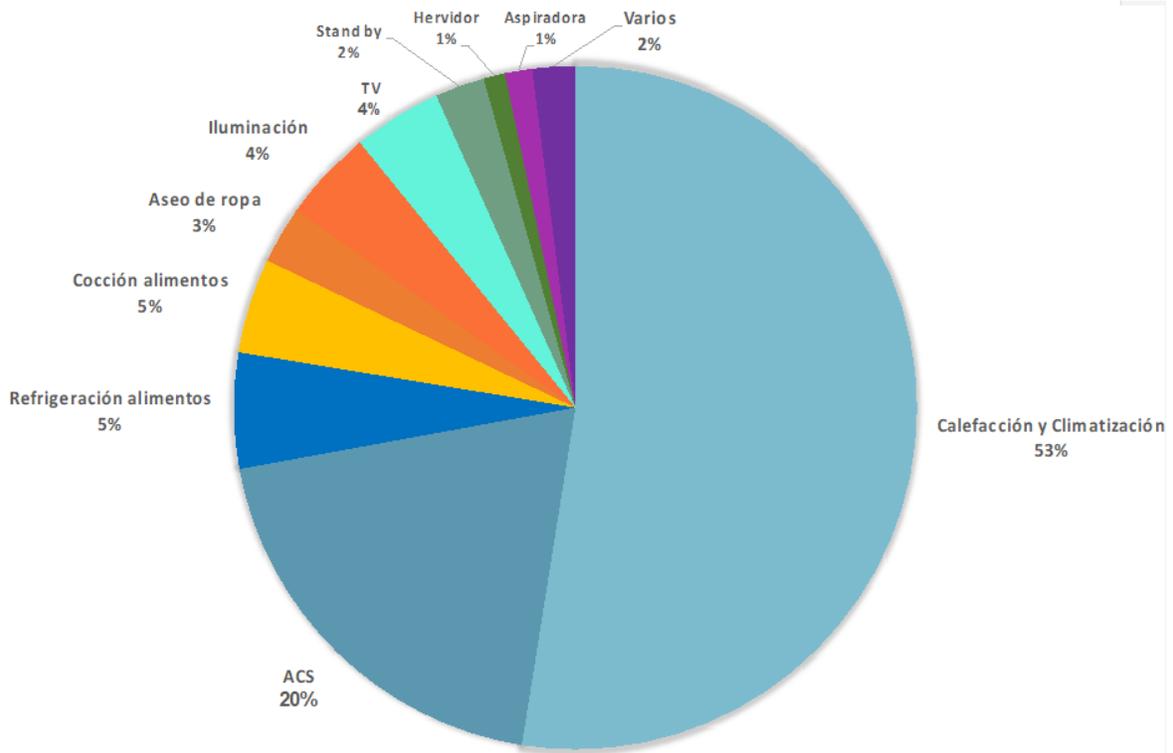
Gráfico 6, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMO TOTAL ENERGÉTICOS



5.2.2. CONSUMO SEGÚN USO FINAL

Al observar el Gráfico N°7, el consumo energético residencial distribuido porcentualmente según uso final de la energía, se determina que el 53% se destina a calefacción y climatización (calefactores individuales, calefacción central y A/C), el 20% en agua caliente sanitaria (ducha, tina y lavado de loza), 5% en refrigeración de alimentos (refrigerador y freezer), 5% en cocción de alimentos (cocina, horno, hornillo eléctrico), 3% en aseo de ropa (lavado, secado y planchado), 4% en iluminación, 4% en televisión, 2% Stand by, 1% uso de hervidor eléctrico, 1% aspiradora, 2% en varios usos (otros equipos, computador, microondas, piscina, bomba de riego, cafetera y consola videojuegos).

Gráfico 7, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS SEGÚN USOS, TODOS LOS ENERGÉTICOS

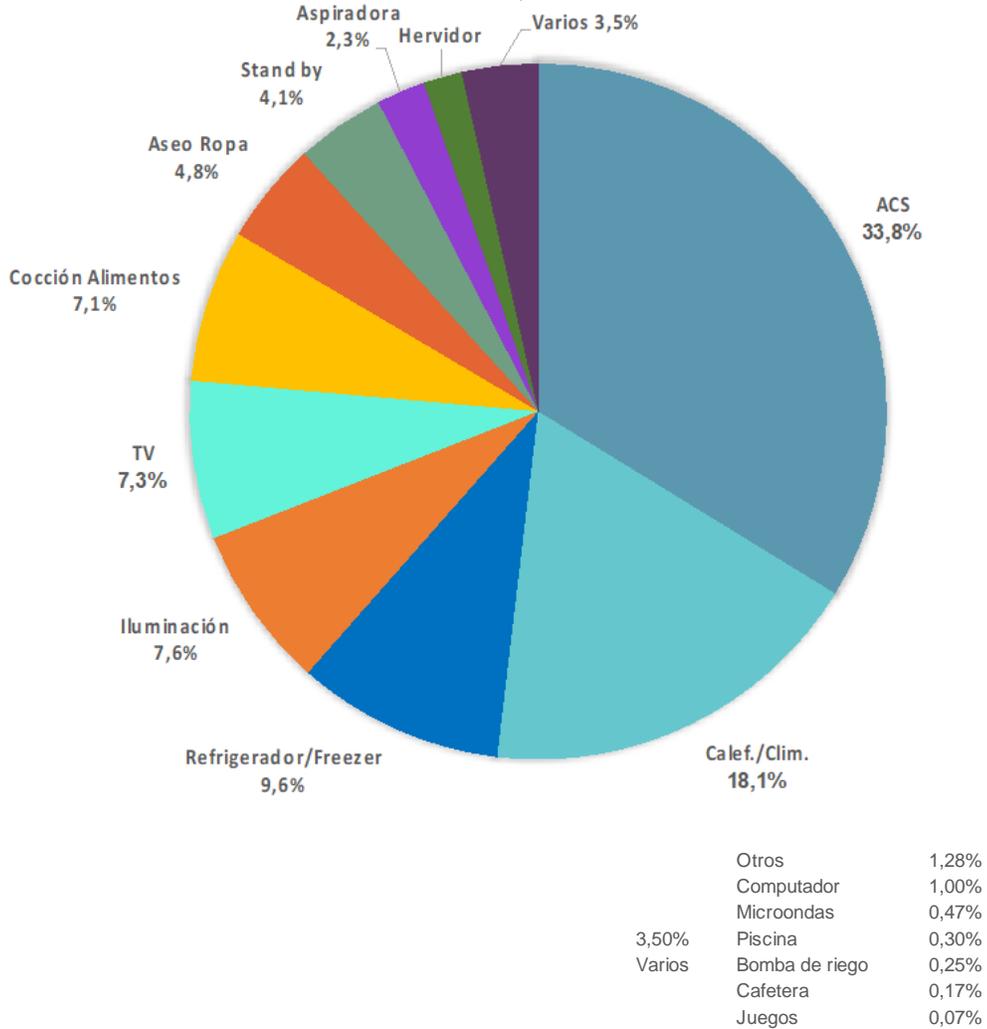


Detalle del 2% de Varios:

Otros	0,73%
Computador	0,57%
Microonda	0,27%
Piscina	0,17%
Bomba Riego	0,14%
Cafetera	0,10%
Consola VideoJuegos	0,04%

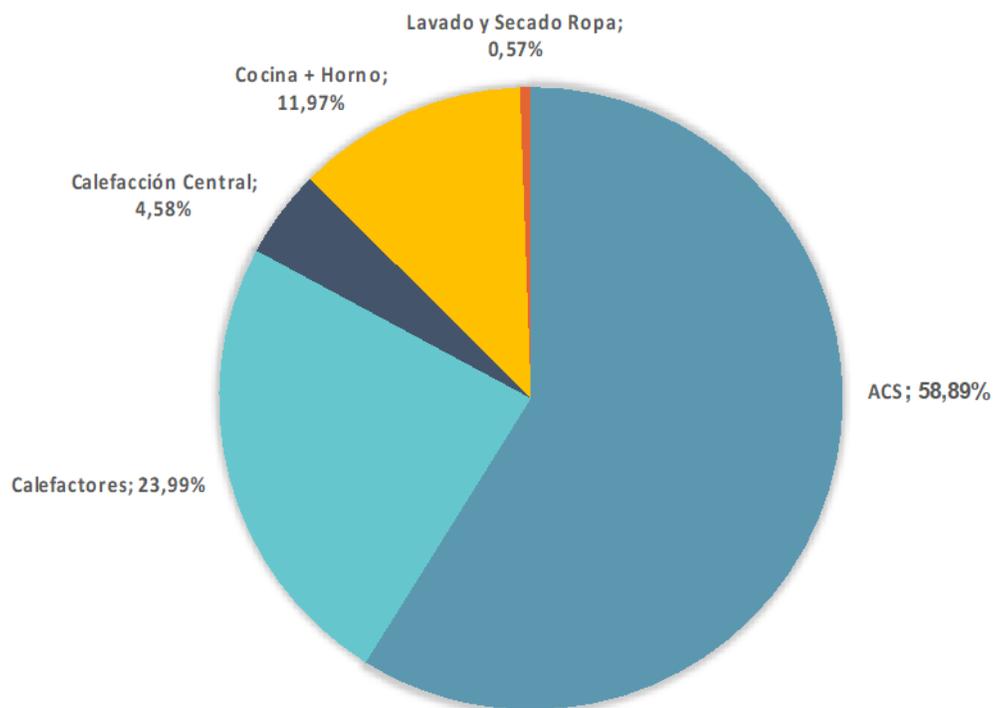
Al graficar la distribución del consumo sin considerar energéticos leña y pellets, es decir, aislando consumos de GLP, GN, y electricidad se obtiene:

Gráfico 8 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS SEGÚN USOS, ENERGÉTICOS GLP + GN + ELECTRICIDAD



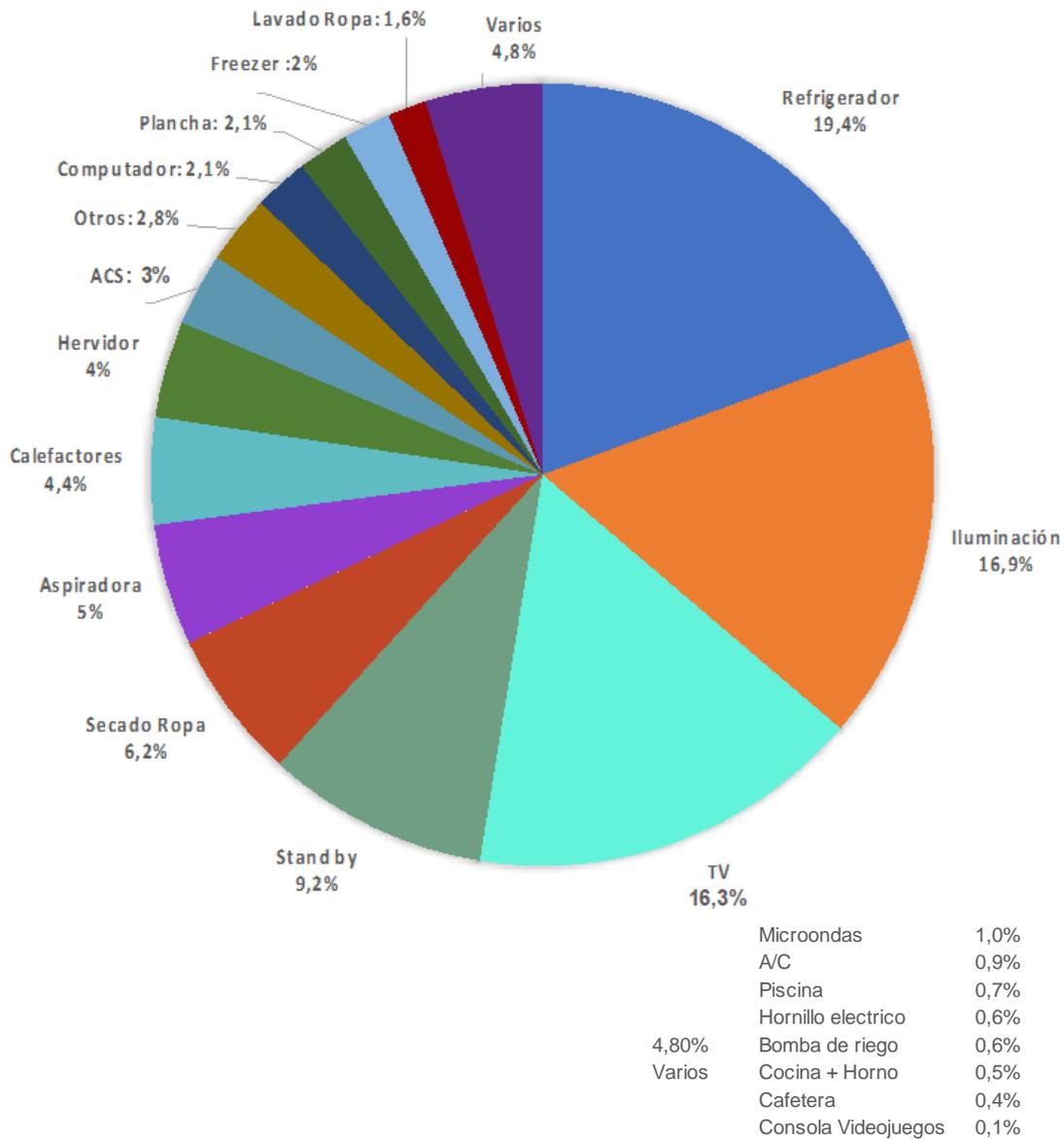
Luego, independizando solo el consumo de GN y GLP, el 58,9% se destina a agua caliente sanitaria, el 23,99% a calefacción a través de calefactores individuales y 4,58% con sistema de calefacción central, el 11,97% a cocción de alimentos:

Gráfico 9, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMOS GN y GLP



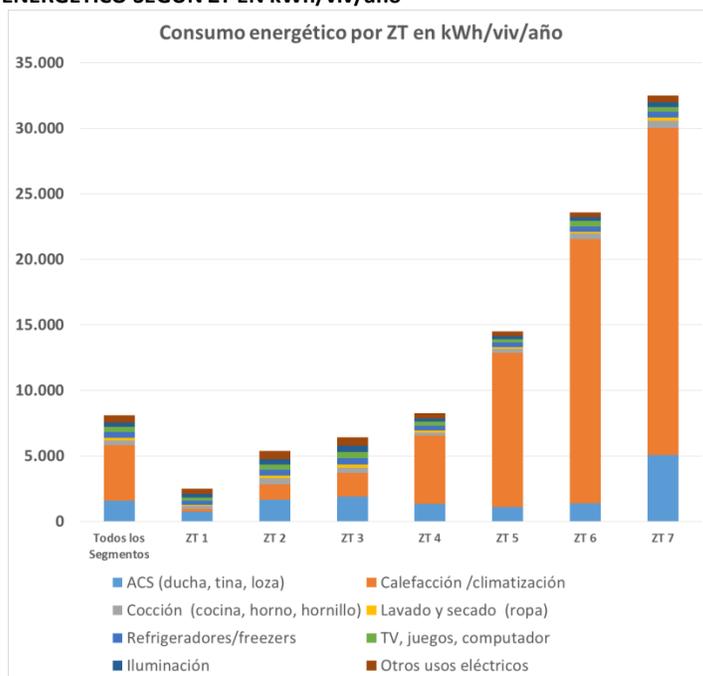
Si observamos solo el consumo en electricidad, vemos que los artefactos responsables de los 5 mayores consumos eléctricos, son el refrigerador, con un 19,4%, la iluminación con 16,9%, televisión 16,3%, Stand by con 9,2% y la lavadora de ropa con el 1,6% del consumo eléctrico.

Gráfico 10, DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONSUMO ELÉCTRICO SEGÚN USO



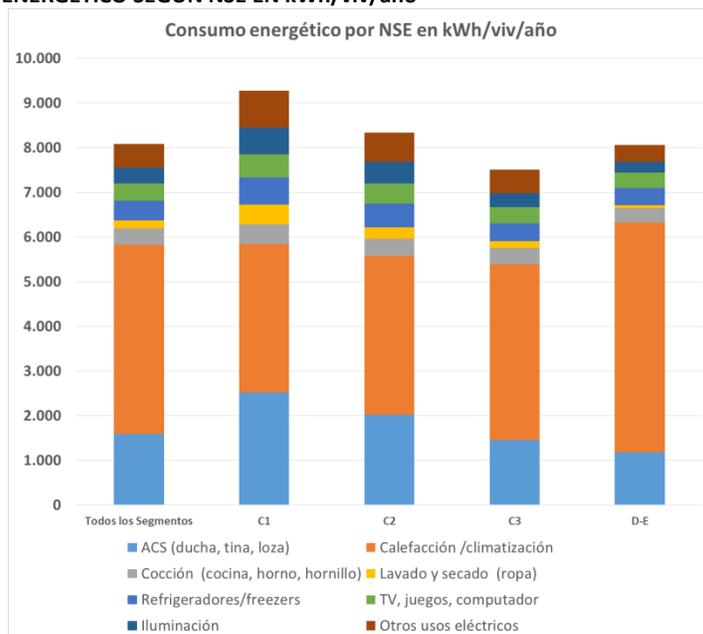
A continuación, en Gráfico N° 11, se presenta el consumo total anual en kWh/viv, a nivel país y por ZT. Se observa que las mayores variantes de consumos entre ZT, se deben al uso de la calefacción y el ACS. La ZT7 presenta los mayores porcentajes de consumos en calefacción y agua caliente sanitaria por vivienda. De hecho, en el caso de calefacción, su consumo es casi 6 veces el consumo energético del promedio del país.

Gráfico 11, CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ZT EN kWh/viv/año



En relación al consumo energético por NSE, el C1 consume en promedio un 21% más que el C3 (que corresponde al nivel socioeconómico de menor consumo promedio). Por otro lado, se observa que el nivel socioeconómico D-E no es el de menor consumo energético, debido a su mayor consumo promedio declarado de leña.

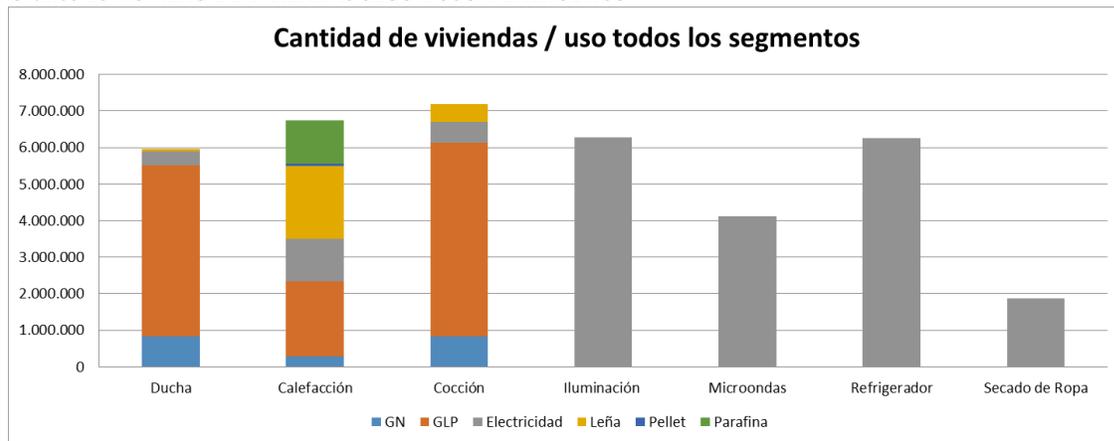
Gráfico 12, CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN NSE EN kWh/viv/año



Al presentar la cantidad de viviendas país según el energético utilizado por uso final de la energía consumida, se visualiza la alta penetración del uso de GLP para Cocción de alimentos, ACS y Calefacción. La Leña se utiliza principalmente para Calefacción. El GN se utiliza principalmente en cocción y ducha, superando las 800.000 viviendas.

En los casos de cocción y calefacción, se observa a nivel total, que la cantidad de viviendas que declaran ese uso por combustible supera al total de viviendas del universo. Esto se debe a que en esos casos, se declara más de un energético para ese uso final.

Gráfico 13 NÚMERO DE VIVIENDAS SEGÚN USO Y ENERGÉTICO



5.3. CONSUMO PROMEDIO POR VIVIENDA NIVEL NACIONAL en (kWh/año), SEGÚN GRUPO ZONA TÉRMICA

Los consumos totales por energético o uso final, son representativos del consumo promedio anual de una vivienda localizada en esa ZT. Sin embargo, al consultar consumos más en detalle, de un uso final y un energético específico, depende de la cantidad de casos encuestados si son o no suficientes para representar un consumo (n<30 casos). Señalados con un (*) los que no son suficientemente representativos.

Tabla 179, CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT1 Y ZT2 EN kWh

TOTAL	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	Totales	%
	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	
Ducha	118	889	*	-	-	-	1.017	25,8%
Tina	*	51	*	-	-	-	56	1,4%
Lavado loza	19	134	*	-	-	-	155	3,9%
Cocina + Horno	25	286	18	*	-	-	332	8,4%
Lavado Ropa	*	*	143	-	-	-	147	3,7%
Secado Ropa	*	-	84	-	-	-	84	2,1%
Calefacción Central	-	*	*	*	-	-	4	0,1%
Calefactores	*	140	66	367	41	*	637	16,2%
Microondas	-	-	22	-	-	-	22	0,5%
Hornillo electrico	-	-	14	-	-	-	14	0,4%
Iluminación	-	-	298	-	-	-	298	7,6%
Refrigerador	-	-	341	-	-	-	341	8,6%
Freezer	-	-	23	-	-	-	23	0,6%
Hervidor	-	-	130	-	-	-	130	3,3%
Plancha	-	-	51	-	-	-	51	1,3%
Aspiradora	-	-	93	-	-	-	93	2,4%
Computador	-	-	50	-	-	-	50	1,3%
TV	-	-	237	-	-	-	237	6,0%
Juegos	-	-	3	-	-	-	3	0,1%
Stand by	-	-	168	-	-	-	168	4,3%
A/C	-	-	*	-	-	-	6	0,2%
Cafetera	-	-	7	-	-	-	7	0,2%
Bomba de riego	-	-	*	-	-	-	8	0,2%
Piscina	-	-	*	-	-	-	8	0,2%
Otros	-	-	52	-	-	-	52	1,3%
Total	176	1.502	1.835	374	41	15	3.943	100,0%
	4,5%	38,1%	46,5%	9,5%	1,0%	0,4%	100,0%	

Tabla 180 CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT3, ZT4 Y ZT5 EN kWh

TOTAL	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	Totales	%
	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	
Ducha	487	807	67	20	-	-	1.381	17,6%
Tina	13	40	*	*	-	-	55	0,7%
Lavado loza	78	128	6	*	-	-	218	2,8%
Cocina + Horno	82	219	8	31	-	-	340	4,3%
Lavado Ropa	7	9	34	-	-	-	50	0,6%
Secado Ropa	-	*	144	-	-	-	146	1,8%
Calefacción Central	*	*	*	*	-	-	122	1,6%
Calefactores	59	487	104	2.750	267	73	3.740	47,5%
Microondas	-	-	21	-	-	-	21	0,3%
Hornillo electrico	-	-	13	-	-	-	13	0,2%
Iluminación	-	-	361	-	-	-	361	4,6%
Refrigerador	-	-	413	-	-	-	413	5,3%
Freezer	-	-	45	-	-	-	45	0,6%
Hervidor	-	-	86	-	-	-	86	1,1%
Plancha	-	-	40	-	-	-	40	0,5%
Aspiradora	-	-	108	-	-	-	108	1,4%
Computador	-	-	45	-	-	-	45	0,6%
TV	-	-	363	-	-	-	363	4,6%
Juegos	-	-	3	-	-	-	3	0,0%
Stand by	-	-	197	-	-	-	197	2,5%
A/C	-	-	24	-	-	-	24	0,3%
Cafetera	-	-	8	-	-	-	8	0,1%
Bomba de riego	-	-	12	-	-	-	12	0,2%
Piscina	-	-	17	-	-	-	17	0,2%
Otros	-	-	60	-	-	-	60	0,8%
Total	748	1.733	2.183	2.866	267	73	7.869	100,0%
	9,5%	22,0%	27,7%	36,4%	3,4%	0,9%	100,0%	

Tabla 181 CONSUMO PROMEDIO ANUAL, VIVIENDA ZT6 Y 7 EN kWh

TOTAL	GN	GLP	Electricidad	Leña	Parafina	Pellet	Totales	%
	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	kWh/viv/año	
Ducha	835	681	99	*	-	-	1.731	6,7%
Tina	40	26	*	*	-	-	75	0,3%
Lavado loza	234	219	*	*	-	-	529	2,1%
Cocina + Horno	75	182	6	195	-	-	459	1,8%
Lavado Ropa	16	*	126	-	-	-	143	0,6%
Secado Ropa	*	*	82	-	-	-	84	0,3%
Calefacción Central	1.079	*	-	*	-	-	1.333	5,2%
Calefactores	2.792	117	29	16.548	260	*	19.881	77,4%
Microondas	-	-	17	-	-	-	17	0,1%
Hornillo electrico	-	-	4	-	-	-	4	0,0%
Iluminación	-	-	273	-	-	-	273	1,1%
Refrigerador	-	-	327	-	-	-	327	1,3%
Freezer	-	-	55	-	-	-	55	0,2%
Hervidor	-	-	125	-	-	-	125	0,5%
Plancha	-	-	36	-	-	-	36	0,1%
Aspiradora	-	-	59	-	-	-	59	0,2%
Computador	-	-	26	-	-	-	26	0,1%
TV	-	-	345	-	-	-	345	1,3%
Juegos	-	-	1	-	-	-	1	0,0%
Stand by	-	-	127	-	-	-	127	0,5%
A/C	-	-	*	-	-	-	1	0,0%
Cafetera	-	-	3	-	-	-	3	0,0%
Bomba de riego	-	-	17	-	-	-	17	0,1%
Piscina	-	-	*	-	-	-	1	0,0%
Otros	-	-	44	-	-	-	44	0,2%
Total	5.070	1.249	1.822	17.162	260	135	25.697	100,0%
	19,7%	4,9%	7,1%	66,8%	1,0%	0,5%	100,0%	

6. RESULTADOS ENCUESTA: HÁBITOS DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA APLICADAS A NIVEL RESIDENCIAL

Para indagar respecto a los hábitos de uso y medidas de eficiencia energética y/o ahorro que aplican los chilenos, a continuación se presentan los resultados de la encuesta agrupados por uso, es decir, según medidas tomadas para reducir consumos de electricidad, agua caliente sanitaria y calefacción.

Estos resultados ayudarán a visualizar tendencias de hábitos que podrían asignarse en parte, al impacto de las campañas comunicacionales de eficiencia energética.

6.1. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO EN ELECTRICIDAD

El 27,4% de los hogares, han tomado al menos una acción para ahorrar consumo de electricidad. Entre el universo que declaró realizar alguna medida para reducir consumo de electricidad, la más recurrente, con un 56,8% a nivel nacional, es el remplazo de ampolletas por otras más eficientes. En otros artefactos, en general, es bajo el porcentaje que opta por tecnologías etiquetadas.

Tabla 182 CASOS QUE TOMAN ACCIONES DE AHORRO EN ELECTRICIDAD, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí ha tomado alguna medida para ahorrar	27,4% 1.719.221	39,3% 301.383	31,8% 244.422	14,1% 374.679	41,8% 479.093	38,7% 201.205	30,4% 95.927	23,0% 22.512
No	72,4% 4.545.707	60,7% 466.063	66,9% 514.339	85,7% 2.284.134	58,2% 667.264	61,3% 318.730	69,6% 219.845	77,0% 75.332
Ns-nr	0,2% 15.547	0,0% 0	1,3% 10.337	0,2% 5.210	0,0% 0	0,0% 0	0,0% 0	0,0% 0

Tabla 183 CASOS QUE TOMAN ACCIONES DE AHORRO EN ELECTRICIDAD, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí ha tomado alguna medida para ahorrar	27,4% 1.719.221	18,6% 159.673	29,0% 270.049	24,9% 531.325	32,2% 758.175
No	72,4% 4.545.707	81,2% 697.676	71,0% 662.433	74,8% 1.595.082	67,5% 1.590.515
Ns-nr	0,2% 15.547	0,2% 1.341	0,0% 0	0,2% 5.169	0,4% 9.038

Las medidas que más se aplican corresponden a reemplazar las luminarias por otras de mayor eficiencia (56,8%), apagar luces en recintos que no se estén utilizando (24,0%) y desenchufar equipos/artefactos en desuso (21,7%).

Tabla 184 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Desenchufar equipo en desuso	21,7%	26,6%	28,7%	16,9%	14,6%	25,0%	26,8%	29,9%
	302.858	75.507	53.246	42.495	55.320	49.167	24.772	2.352
Reemplazar lámparas por otras más eficientes	56,8%	64,8%	49,7%	64,1%	61,7%	41,1%	39,3%	68,4%
	793.325	183.770	92.219	161.449	233.508	80.665	36.327	5.387
Apagar luces que no se usen	24,0%	18,6%	14,3%	24,6%	22,7%	38,3%	35,1%	6,1%
	335.183	52.858	26.491	62.036	85.712	75.162	32.442	481
Aprovechar iluminación natural	1,4%	2,8%	3,6%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
	19.718	7.951	6.623	4.984	0	0	0	160
Reducir frecuencia de uso de artefactos	3,0%	1,9%	15,8%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	42.469	5.299	29.289	7.880	0	0	0	0
Buscar tecnología etiquetada	1,5%	0,4%	3,7%	0,6%	2,1%	0,5%	1,9%	0,0%
	20.444	1.204	6.891	1.556	8.103	904	1.786	0

Nota: Resultado con respuesta múltiple

Es relativamente similar el comportamiento de cada nivel socioeconómico y a nivel urbano y rural, respecto al tipo de medidas que toman para ahorrar electricidad.

Tabla 185 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Desenchufar equipo en desuso	21,7%	20,7%	27,5%
	302.858	248.555	54.303
Reemplazar lámparas por otras más eficientes	56,8%	56,4%	59,4%
	793.325	676.129	117.196
Apagar luces que no se usen	24,0%	25,2%	16,7%
	335.183	302.326	32.857
Aprovechar iluminación natural	1,4%	1,6%	0,0%
	19.718	19.718	0
Reducir frecuencia de uso de artefactos	3,0%	3,5%	0,0%
	42.469	42.469	0
Buscar tecnología etiquetada	1,5%	1,6%	0,6%
	20.444	19.259	1.185

Tabla 186 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Desenchufar equipo en desuso	21,7%	23,3%	23,3%	23,6%	19,4%
	302.858	27.567	54.203	102.208	118.881
Reemplazar lámparas por otras más eficientes	56,8%	63,6%	59,0%	58,5%	53,5%
	793.325	75.240	137.041	253.691	327.353
Apagar luces que no se usen	24,0%	13,0%	25,1%	22,1%	27,0%
	335.183	15.413	58.446	95.969	165.355
Aprovechar iluminación natural	1,4%	0,1%	0,0%	2,9%	1,1%
	19.718	160	0	12.739	6.819
Reducir frecuencia de uso de artefactos	3,0%	3,8%	3,2%	2,8%	3,0%
	42.469	4.483	7.529	12.024	18.433
Buscar tecnología etiquetada	1,5%	2,8%	0,4%	1,1%	1,9%
	20.444	3.278	904	4.721	11.541

Al indagar más, en qué tipo de artefacto u equipos son los que mantienen enchufados, se tiene que el 85% de los casos mantiene permanentemente enchufado el televisor, el 67% tiene decodificador siempre enchufado y sobre un 35% deja microondas, equipo música, hervidor y lavadora de ropa enchufado.

Tabla 187 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, STAND BY, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Televisor	84,8%	88,3%	86,2%	84,9%	82,8%
	5.323.882	758.436	803.879	1.810.068	1.951.499
Equipo de música	35,7%	30,8%	38,6%	34,3%	37,7%
	2.243.858	264.486	359.964	731.188	888.220
Microonda	30,1%	29,4%	38,6%	33,0%	24,4%
	1.888.992	252.202	359.529	702.475	574.786
Hervidor	42,9%	45,6%	50,7%	43,4%	38,5%
	2.696.932	391.442	472.508	926.005	906.977
Cafetera eléctrica	3,6%	10,8%	4,5%	2,8%	1,4%
	226.829	92.505	42.301	59.589	32.434
Computador	22,3%	30,3%	30,7%	25,7%	12,9%
	1.399.302	260.484	286.563	547.779	304.476
Decodificador	67,1%	66,3%	71,4%	72,6%	60,8%
	4.213.147	569.012	666.103	1.543.694	1.434.337
Consola de videojuego	8,4%	16,9%	8,0%	9,9%	4,0%
	526.053	145.143	74.725	211.023	95.162
Lavadora de ropa	41,8%	47,5%	44,1%	43,1%	37,6%
	2.622.474	407.992	411.122	917.767	885.593
Lavavajilla	0,4%	1,5%	0,7%	0,1%	0,0%
	22.603	13.072	6.780	1.847	904
Secadora de ropa	6,9%	11,3%	9,6%	8,2%	3,1%
	432.848	96.620	89.812	173.978	72.438

Para cargadores de celular, se tiene que el 84,1% los desenchufa mientras no se estén utilizando.

Tabla 188 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD, CARGADORES DE CELULAR

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Los enchufa solo para cargar los celulares	84,1%	76,1%	80,9%	84,3%	88,1%
	5.196.747	636.651	745.999	1.764.515	2.049.582
Los mantiene siempre enchufados	15,3%	23,7%	18,7%	15,2%	10,9%
	941.984	198.586	172.440	318.391	252.567
Ns-nr	0,6%	0,2%	0,4%	0,4%	1,0%
	37.681	1.559	3.314	9.345	23.463

6.2. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO PARA ACS

A pesar de saber que uno de los principales consumos energéticos de una vivienda corresponde al uso de agua caliente sanitaria, solo el 9% de las viviendas indicó realizar medidas de ahorro.

Tabla 189 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Ha tomado medidas para ahorrar energía en ACS	8,9%	9,6%	11,6%	7,8%	7,0%	17,5%	4,6%	5,0%
	561.990	74.015	89.217	207.504	80.804	90.972	14.625	4.854
No	89,9%	89,8%	87,3%	90,1%	93,0%	82,3%	95,2%	94,9%
	5.647.784	688.854	671.267	2.400.676	1.065.553	428.059	300.546	92.830
Ns-nr	1,1%	0,6%	1,1%	2,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%
	70.701	4.578	8.614	55.843	0	904	601	160

Tabla 190 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4
Ha tomado alguna medida para ahorrar energía en ACS	8,9%	7,2%	9,5%	10,6%	7,8%
	561.990	61.926	88.931	226.060	185.072
No	89,9%	92,4%	87,9%	88,0%	91,6%
	5.647.784	793.755	819.427	1.876.072	2.158.531
Ns-nr	1,1%	0,4%	2,6%	1,4%	0,6%
	70.701	3.009	24.124	29.443	14.124

Los tipos de acciones realizadas tienen relación con reducir la frecuencia de uso de agua caliente en la lavadora (un 68,7% de los casos) y reducir el tiempo de ducha (un 16,2%).

Tabla 191 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Duchas cortas	16,2%	40,2%	37,4%	4,0%	86,7%	66,6%	*	*
	220.428	31.082	24.499	41.974	53.893	60.626	*	*
Apagar calefont/Regular piloto	4,7%	10,9%	10,1%	4,7%	0,0%	0,0%	*	*
	64.449	8.433	6.623	49.038	0	0	*	*
Reducir frecuencia ACS en lavadora	68,7%	5,9%	7,9%	88,1%	0,0%	0,0%	*	*
	933.515	4.578	5.169	922.979	0	0	*	*
Aprovechar cocina a leña para calentar ACS	1,6%	10,0%	0,0%	0,0%	2,0%	11,4%	*	*
	21.198	7.756	0	0	1.224	10.375	*	*
Uso colector solar	3,0%	5,9%	13,2%	0,3%	3,9%	20,0%	*	*
	41.000	4.578	8.614	3.009	2.447	18.162	*	*
Uso de termo	6,3%	27,1%	34,0%	3,4%	7,4%	2,0%	*	*
	85.666	20.962	22.260	35.449	4.586	1.809	*	*

Tabla 192 USO TERMO PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí utiliza termos o similar	32,6%	46,0%	30,9%	34,6%	33,0%	18,5%	17,3%	13,5%
	1.595.932	264.240	186.084	709.612	305.221	80.121	40.925	9.729
No	67,4%	54,0%	69,1%	65,4%	67,0%	81,5%	82,7%	86,5%
	3.298.056	310.806	417.104	1.339.351	620.519	352.646	195.417	62.214

Tabla 193 ACCIONES REALIZADAS PARA AHORRAR AGUA CALIENTE SANITARIA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Duchas cortas	16,2%	13,4%	12,3%	14,8%	20,7%
	220.428	25.138	19.926	85.393	89.970
Apagar calefont/Regular piloto	4,7%	3,9%	20,9%	2,5%	2,0%
	64.449	7.359	33.832	14.398	8.860
Reducir frecuencia ACS en lavadora	68,7%	72,9%	53,4%	72,7%	67,2%
	933.515	136.406	86.373	419.346	291.390
Aprovechar cocina a leña para calentar ACS	1,6%	1,9%	1,1%	1,3%	2,0%
	21.198	3.477	1.809	7.451	8.462
Uso colector solar	3,0%	2,3%	7,1%	2,7%	2,3%
	41.000	4.211	11.429	15.367	9.993
Uso de termo	6,3%	5,6%	9,3%	6,1%	5,8%
	85.666	10.430	15.100	35.195	24.942

Considerando que en promedio los calefón tienen entre 5 y 6 años de antigüedad, un 57% de los casos que cuentan con este artefacto, no le han realizado mantención, lo que afecta directamente con la eficiencia del equipo.

Tabla 194 MANTENCIÓN REALIZADA AL CALEFÓN

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí ha realizado mantención al calefont	37,8%	36,9%	41,2%	40,4%	34,0%
	1.975.396	282.911	336.731	756.586	599.168
No	54,6%	57,5%	49,1%	51,9%	58,8%
	2.851.712	441.490	401.195	972.161	1.036.866
Ns-nr	7,6%	5,6%	9,7%	7,8%	7,3%
	395.888	42.869	79.426	145.268	128.324

En cuanto a la instalación de aireadores en duchas, como medida de ahorro de ACS, se tiene que más de la mitad de los hogares los usa. A nivel rural, los aireadores de ducha se utilizan menos que en ciudad, un 17,6% en rural mientras que en ciudad un 53,4%.

Tabla 195 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Usa aireadores/difusores de agua para la ducha	48,3%	54,6%	69,7%	59,2%	10,6%	51,9%	21,4%	42,8%
	3.033.712	419.159	535.907	1.578.109	121.463	269.749	67.445	41.880
No	45,5%	44,1%	25,2%	34,2%	86,2%	31,7%	64,3%	56,1%
	2.855.933	338.649	193.454	912.341	988.536	164.918	203.100	54.934
Ns-nr	6,2%	1,3%	5,2%	6,5%	3,2%	16,4%	14,3%	1,1%
	390.830	9.638	39.736	173.573	36.358	85.268	45.227	1.030

Se usan aireadores en ducha principalmente en viviendas de NSE C1 y C2 (62,1% y 63,2% respectivamente). Caso inverso se tiene en grupo D/E (29,7% ocupa y 62,4% no ocupa).

Tabla 196 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	Urbana	Rural
Usa aireadores/difusores de agua para la ducha	48,3%	53,4%	17,6%
	3.033.712	2.876.101	157.612
No	45,5%	41,4%	69,9%
	2.855.933	2.229.935	625.998
Ns-nr	6,2%	5,2%	12,5%
	390.830	279.354	111.476

Tabla 197 USO DE AIREADORES/DIFUSORES DE AGUA, EN DUCHA, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Usa aireadores/difusores de agua para la ducha	48,3%	62,1%	63,2%	56,8%	29,7%
	3.033.712	532.870	588.873	1.211.798	700.171
No	45,5%	29,6%	31,0%	39,5%	62,4%
	2.855.933	254.025	289.092	841.070	1.471.746
Ns-nr	6,2%	8,4%	5,8%	3,7%	7,9%
	390.830	71.794	54.517	78.707	185.811

6.3. HÁBITOS DE AHORRO ENERGÉTICO EN CALEFACCIÓN

En cuanto a la aplicación de medidas para ahorrar consumo de energía en calefacción, un 10% han realizado al menos una acción, observando mayor conciencia en hogares de ZT5 (porcentualmente). Siendo la ZT6 una de las que tienen mayor demanda en calefacción, es donde menos se declara haber realizado medidas de ahorro. Cabe observar que en zona rural solo un 5,1% corresponde a quienes han tomado medidas de ahorro en calefacción.

Tabla 198 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí toma medidas en calefacción	10,1%	14,2%	12,7%	9,2%	8,4%	18,2%	2,9%	12,5%
	519.517	23.370	68.351	223.257	89.668	93.533	9.076	12.263
No	89,8%	85,8%	87,3%	90,8%	91,4%	81,8%	97,1%	87,5%
	4.607.682	141.598	468.697	2.210.808	977.870	421.024	302.143	85.540
Ns-Nr	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
	2.293	0	0	0	2.293	0	0	0

Tabla 199, APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí toma medidas en calefacción	10,1%	11,0%	4,9%
	519.517	481.685	37.832
No	89,8%	88,9%	95,1%
	4.607.682	3.877.565	730.117
Ns-Nr	0,0%	0,1%	0,0%
	2.293	2.293	0

Según NSE, el grupo C2 son los más activos, con un 14,6% que casos que han tomado acciones para ahorrar energía en calefacción. Grupo D/E, son los menos preocupados de hacerlo (solo 6,6% ha realizado medidas de ahorro).

Tabla 200 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí toma medidas en calefacción	10,1%	9,5%	14,6%	12,4%	6,6%
	519.517	75.829	115.372	203.775	124.541
No	89,8%	90,5%	85,4%	87,6%	93,3%
	4.607.682	723.164	675.415	1.442.457	1.766.646
Ns-Nr	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	2.293	0	0	0	2.293

Las medidas más mencionadas para ahorrar consumo energía en calefacción, se agrupan entre aquellas que buscan reducir las horas de consumo del calefactor (en su mayoría dejar de usarlo y no necesariamente optar por un uso eficiente del calefactor); otros usuarios señalaron haber adquirido un sistema más eficiente, haber aplicado medidas a la envolvente (aislando o buscando mayor hermeticidad) o bien, escogieron sistemas de calefacción que utilizan los energéticos más baratos.

Tabla 201 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Reducir uso calefacción	51,9%	*	44,1%	51,8%	63,6%	52,8%	*	33,3%
	220.601	*	25.953	84.172	45.814	49.822	*	1.111
Mantener calefactor al mínimo	7,3%	*	0,0%	0,0%	9,8%	12,7%	*	10,3%
	30.972	*	0	0	7.034	12.032	*	346
Leña seca	2,7%	*	2,9%	6,0%	0,0%	0,0%	*	0,0%
	11.492	*	1.723	9.769	0	0	*	0
Cambiar a calefactor más eficiente	5,4%	*	2,5%	3,1%	8,1%	7,4%	*	15,2%
	23.018	*	1.454	4.984	5.810	7.035	*	510
Aislación de techos y muros	9,5%	*	7,5%	6,8%	6,6%	17,5%	*	16,4%
	40.509	*	4.384	11.002	4.740	16.506	*	547
Ventanas DVH	1,8%	*	2,9%	3,8%	0,0%	0,0%	*	0,0%
	7.849	*	1.723	6.126	0	0	*	0
Sellos en puertas y ventanas	13,2%	*	34,2%	21,2%	0,0%	1,0%	*	15,4%
	55.920	*	20.137	34.364	0	904	*	515
Hermeticidad	6,0%	*	5,9%	12,2%	0,0%	0,0%	*	10,6%
	25.312	*	3.446	19.825	0	0	*	355
Comprar el combustible más barato	4,1%	*	0,0%	0,0%	12,0%	8,6%	*	0,0%
	17.401	*	0	0	8.662	8.138	*	0

Tabla 202 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Reducir uso calefacción	51,9%	35,9%	47,2%	54,7%	61,4%
	220.601	22.139	47.227	85.343	65.892
Mantener calefactor al mínimo	7,3%	3,4%	2,3%	8,2%	12,9%
	30.972	2.085	2.293	12.772	13.822
Leña seca	2,7%	0,0%	9,8%	1,1%	0,0%
	11.492	0	9.769	1.723	0
Cambiar a calefactor más eficiente	5,4%	7,1%	7,2%	4,8%	3,7%
	23.018	4.399	7.199	7.444	3.975
Aislación de techos y muros	9,5%	10,1%	10,5%	10,0%	7,7%
	40.509	6.201	10.504	15.565	8.239
Ventanas DVH	1,8%	2,8%	1,3%	3,1%	0,0%
	7.849	1.723	1.341	4.785	0
Sellos en puertas y ventanas	13,2%	33,9%	14,2%	11,8%	2,2%
	55.920	20.879	14.250	18.432	2.358
Hermeticidad	6,0%	6,9%	7,7%	7,2%	1,9%
	25.312	4.237	7.741	11.257	2.078
Comprar el combustible más barato	4,1%	0,0%	2,7%	2,3%	10,3%
	17.401	0	2.713	3.617	11.071

Tabla 203 APLICACIÓN DE ACCIONES PARA AHORRO EN CALEFACCIÓN, SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Reducir uso calefacción	51,9%	51,4%	58,0%
	220.601	201.641	18.960
Mantener calefactor al mínimo	7,3%	7,4%	6,4%
	30.972	28.887	2.085
Leña seca	2,7%	2,9%	0,0%
	11.492	11.492	0
Cambiar a calefactor más eficiente	5,4%	5,3%	7,0%
	23.018	20.744	2.274
Aislación de techos y muros	9,5%	9,5%	9,4%
	40.509	37.445	3.064
Ventanas DVH	1,8%	2,0%	0,0%
	7.849	7.849	0
Sellos en puertas y ventanas	13,2%	14,2%	0,0%
	55.920	55.920	0
Hermeticidad	6,0%	6,4%	0,0%
	25.312	25.312	0
Comprar el combustible más barato	4,1%	2,8%	19,5%
	17.401	11.032	6.369

Tabla 204 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Sí usa leña certificada	25,5%	*	16,8%	0,0%	38,4%	21,5%	32,6%	9,3%
	497.721	*	20.674	0	278.729	96.121	93.642	3.688
No	74,5%	*	83,2%	100,0%	61,6%	78,5%	67,4%	90,7%
	1.455.918	*	102.690	305.852	447.625	351.950	193.183	35.936

Es en el área urbana donde se declara mayor uso de Leña Certificada.

Tabla 205 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN U/R

	NACIONAL	Urbana	Rural
Sí usa leña certificada	25,5%	28,8%	18,5%
	497.721	380.771	116.949
No	74,5%	71,2%	81,5%
	1.455.918	939.181	516.737

El grupo C2 es el que posee mayor porcentaje de casos que optan por adquirir leña certificada con un 28,1%.

Tabla 206 USO DE LEÑA CERTIFICADA EN VIVIENDAS, DISTRIBUIDAS SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Sí usa leña certificada	25,5%	26,0%	28,1%	24,2%	25,7%
	497.721	27.579	50.035	143.179	276.927
No	74,5%	74,0%	71,9%	75,8%	74,3%
	1.455.918	78.306	128.053	449.054	800.505

7. SATISFACCIÓN DE USUARIO

En adelante se presentan los resultados vinculados a la percepción, adquirir movilidad eléctrica, percepción del usuario sobre el impacto en sus cuentas por utilizar sistemas solares térmicos y/o fotovoltaicos, la percepción térmica al interior de la vivienda en invierno y verano, y la percepción sobre la calidad del servicio de empresas distribuidoras de agua potable y energéticos.

7.1. DISPOSICIÓN A MOVILIDAD

En este estudio se consultó, si durante el presente año 2019, tiene la intención de adquirir alguno de los equipos que a continuación se detallan. En este punto, cabe señalar que para casos donde se obtuvo menos de 30 respuestas, el error muestral es muy grande y sólo debemos considerar dichas cifras como tendencias.

Tabla 207 DISPOSICIÓN A ADQUIRIR DURANTE 2019, NIVEL NACIONAL Y ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Piensa adquirir durante el 2019 una Bicicleta eléctrica	SI	1,6%	3,9%	1,6%	1,5%	0,4%	2,1%	0,6%	0,9%
		99.725	30.117	12.060	39.513	4.586	10.776	1.803	870
	NO	96,7%	95,9%	92,7%	97,3%	99,6%	97,4%	90,3%	98,4%
		6.070.443	735.642	713.256	2.591.891	1.141.771	506.446	285.162	96.276
Piensa adquirir durante el 2019 un Scooter eléctrico	SI	0,7%	3,1%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,0%	0,1%
		44.026	23.613	3.446	9.570	4.586	2.713	0	98
	NO	97,5%	96,7%	93,9%	98,4%	99,6%	98,8%	90,7%	99,2%
		6.124.637	742.146	721.870	2.621.834	1.141.771	513.605	286.364	97.048
Piensa adquirir durante el 2019 un Auto eléctrico	SI	1,3%	1,7%	2,0%	1,7%	0,0%	0,7%	1,0%	1,3%
		80.690	13.011	15.506	44.298	0	3.617	3.004	1.254
	NO	96,9%	97,9%	92,3%	97,1%	99,8%	99,0%	89,7%	98,0%
		6.085.802	751.062	709.810	2.587.106	1.144.064	514.509	283.359	95.891
Piensa adquirir durante el 2019 un Auto a Gas	SI	0,3%	1,1%	0,0%	0,2%	0,0%	0,6%	0,2%	0,5%
		17.290	8.433	0	4.785	0	2.989	601	481
	NO	97,9%	98,7%	94,3%	98,6%	99,6%	98,9%	91,1%	98,8%
		6.149.477	757.326	725.316	2.626.619	1.141.771	514.233	287.549	96.664

La intención de compra, desde el punto de vista de número de interesados, se concentra en el grupo C3, sin embargo, proporcionalmente es más alto en grupo C1.

Tabla 208 DISPOSICIÓN A ADQUIRIR DURANTE 2019, SEGÚN NSE

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Piensa adquirir durante el 2019 una Bicicleta eléctrica	SI	1,6%	3,1%	2,0%	1,7%	0,8%
		99.725	27.028	18.494	35.983	18.220
	NO	96,7%	94,8%	95,5%	96,1%	98,3%
		6.070.443	814.436	890.534	2.047.855	2.317.618
Piensa adquirir durante el 2019 un Scooter eléctrico	SI	0,7%	1,4%	0,5%	1,0%	0,3%
		44.026	11.631	4.411	21.201	6.783
	NO	97,5%	96,6%	96,9%	96,8%	98,8%
		6.124.637	829.833	903.713	2.062.637	2.328.454
Piensa adquirir durante el 2019 un Auto eléctrico	SI	1,3%	2,7%	1,0%	2,0%	0,3%
		80.690	23.314	9.093	41.701	6.582
	NO	96,9%	95,0%	96,5%	95,8%	98,7%
		6.085.802	815.857	899.936	2.043.041	2.326.967
Piensa adquirir durante el 2019 un Auto a Gas	SI	0,3%	0,4%	0,0%	0,4%	0,2%
		17.290	3.373	0	9.318	4.598
	NO	97,9%	97,6%	97,5%	97,2%	98,8%
		6.149.477	838.091	909.029	2.072.227	2.330.131

Para quienes respondieron que sí tienen en mente adquirir alguno o ninguno de los equipos mencionados anteriormente, se indagó en las razones, siendo las principales medio ambiente (38,9%) o ahorro económico (22,8%).

Tabla 209 MOTIVO PARA ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Ahorro	22,8%	31,6%	31,1%	27,1%	7,8%	16,6%	18,3%	29,8%
	1.290.880	242.317	203.296	583.165	89.870	86.498	57.929	27.805
Medio ambiente	38,9%	39,9%	53,0%	52,0%	20,0%	15,8%	23,7%	40,8%
	2.196.353	306.290	346.637	1.118.874	229.441	82.176	74.840	38.095
No conforme con actual medio de transporte	3,4%	6,9%	4,2%	2,8%	2,5%	1,0%	5,0%	2,6%
	192.931	52.996	27.335	60.005	29.025	5.426	15.731	2.412
Entretención/Moda	1,3%	3,0%	1,1%	0,4%	1,8%	0,7%	1,3%	2,6%
	70.648	23.131	6.891	9.570	20.946	3.617	4.031	2.461
Otro	7,1%	4,0%	7,2%	7,2%	8,1%	6,8%	9,1%	8,8%
	399.445	30.932	47.187	156.037	92.939	35.270	28.845	8.235
Ns-nr	26,6%	14,6%	3,5%	10,5%	59,7%	59,0%	42,6%	15,3%
	1.500.479	111.780	22.994	225.906	684.134	306.947	134.396	14.320

Tabla 210 MOTIVO PARA ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Ahorro	22,8%	22,8%	27,3%	23,5%	20,6%
	1.290.880	172.965	227.467	438.098	452.350
Medio ambiente	38,9%	57,0%	49,5%	41,4%	26,4%
	2.196.353	432.219	412.908	770.903	580.323
No conforme con actual medio de transporte	3,4%	1,2%	5,4%	4,9%	2,2%
	192.931	9.332	44.840	91.231	47.527
Entretención/Moda	1,3%	1,5%	1,8%	1,1%	1,1%
	70.648	11.474	14.865	20.897	23.412
Otro	7,1%	6,9%	3,6%	5,3%	10,0%
	399.445	52.559	30.166	98.061	218.658
Ns-nr	26,6%	10,5%	12,4%	23,9%	39,8%
	1.500.479	79.942	103.134	444.947	872.457

Al consultar por la principal razón para NO adquirir un medio de transporte eléctrico, se observa en Tabla N° 212, que el costo es el más incidente con un 55,9% de los casos.

Tabla 211 MOTIVO PARA NO ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Costo	55,9%	59,6%	72,1%	60,8%	32,3%	64,5%	36,0%	61,3%
	3.511.092	457.591	554.662	1.619.025	370.782	335.359	113.696	59.978
Autonomía	4,9%	8,8%	3,9%	5,3%	3,2%	4,6%	1,7%	5,8%
	310.239	67.203	30.112	141.367	36.844	23.713	5.374	5.627
No sabe/desconocimiento	32,0%	22,5%	20,4%	26,7%	60,0%	17,3%	52,4%	27,6%
	2.010.405	172.315	156.626	711.617	687.416	90.109	165.320	27.002
Otro	4,6%	6,5%	3,4%	6,0%	1,8%	4,1%	1,5%	5,4%
	288.755	49.866	26.244	160.877	20.638	21.104	4.790	5.237
Ns-nr	2,5%	2,7%	0,2%	1,2%	2,7%	9,5%	8,4%	0,0%
	159.984	20.471	1.454	31.138	30.678	49.652	26.592	0

Tabla 212 MOTIVO PARA NO ADQUIRIR DURANTE 2019, MOVILIDAD ELÉCTRICA, NIVEL NACIONAL Y NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Costo	55,9%	62,3%	68,5%	58,2%	46,5%
	3.511.092	534.934	639.043	1.241.272	1.095.843
Autonomía	4,9%	4,9%	4,5%	5,2%	4,9%
	310.239	41.694	41.847	111.745	114.954
No sabe/desconocimiento	32,0%	26,9%	23,0%	28,2%	40,9%
	2.010.405	230.607	214.634	600.174	964.990
Otro	4,6%	5,1%	1,8%	5,0%	5,2%
	288.755	43.445	17.143	106.736	121.431
Ns-nr	2,5%	0,9%	2,1%	3,4%	2,6%
	159.984	8.010	19.816	71.648	60.510

7.2. PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA EN VERANO E INVIERNO

Un 56,7% de los usuarios consideran la temperatura al interior de su vivienda en verano, ni fría ni calurosa. Un 26,2% la considera calurosa o muy calurosa y un 6,3% fría o muy fría.

Proporcionalmente, en ZT4 y ZT1 es donde más consideran que en verano la vivienda es calurosa o muy calurosa, con un 32,9% y 29,6% respectivamente.

Tabla 213 PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA EN VERANO. NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Fría o Muy fría	6,3%	7,5%	9,0%	6,7%	4,4%	5,0%	4,9%	3,2%
	398.110	57.343	68.905	177.222	50.044	26.082	15.363	3.151
Ni fría ni calurosa	56,7%	57,9%	54,5%	59,0%	58,4%	45,0%	58,5%	35,4%
	3.559.015	444.621	419.215	1.572.140	669.615	234.180	184.635	34.608
Calurosa o Muy calurosa	26,2%	29,6%	24,3%	23,7%	32,9%	27,8%	19,7%	17,4%
	1.647.115	226.896	186.789	632.602	377.189	144.541	62.108	16.991
Ns-nr	10,8%	5,0%	12,2%	10,6%	4,3%	22,1%	17,0%	44,0%
	676.235	38.587	94.189	282.059	49.509	115.131	53.666	43.094

Tabla 214 PERCEPCIÓN TÉRMICA EN LA VIVIENDA EN VERANO. SEGÚN NSE

	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Fría o Muy fría	6,3%	7,0%	7,6%	6,7%	5,2%
	398.110	59.952	71.333	143.781	123.044
Ni fría ni calurosa	56,7%	53,0%	57,9%	55,4%	58,7%
	3.559.015	455.475	539.577	1.180.811	1.383.152
Calurosa o Muy calurosa	26,2%	26,5%	19,1%	26,2%	28,9%
	1.647.115	227.961	178.311	558.693	682.150
Ns-nr	10,8%	13,4%	15,4%	11,6%	7,2%
	676.235	115.301	143.262	248.290	169.382

En invierno, si bien mayoritariamente la percepción de la temperatura al interior de la vivienda la definen ni fría ni calurosa (52%), el 33,5% la considera fría o muy fría (principalmente quienes residen en ZT2 y ZT4). Es en ZT7 donde el 9,9% de los usuarios consideran calurosa o muy calurosa su vivienda en invierno.

Tabla 215 PERCEPCIÓN TÉRMICA DE LA VIVIENDA EN INVIERNO. NIVEL NACIONAL Y ZT

	NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Fría o Muy fría	33,5%	31,0%	40,3%	30,8%	42,7%	28,3%	27,6%	13,8%
	2.105.466	238.079	309.794	821.028	489.075	146.988	86.996	13.507
Ni fría ni calurosa	52,0%	59,6%	44,0%	55,1%	50,9%	43,5%	50,6%	32,2%
	3.264.074	457.773	338.070	1.467.716	583.059	226.061	159.884	31.511
Calurosa o Muy calurosa	3,7%	4,3%	3,5%	3,5%	2,2%	5,9%	4,8%	9,9%
	233.796	33.008	27.045	93.221	24.714	30.851	15.226	9.732
Ns-nr	10,8%	5,0%	12,2%	10,6%	4,3%	22,3%	17,0%	44,0%
	677.139	38.587	94.189	282.059	49.509	116.036	53.666	43.094

Se podría decir que el grupo C2 es el que menos frío pasa, pues el 27,6% declaró encontrar la vivienda frío o muy fría, en cambio C1, C3 y D/E sube a un 33,7%, 31,9% y 37,2% respectivamente.

Tabla 216 PERCEPCIÓN TÉRMICA EN LA VIVIENDA EN INVIERNO. SEGÚN NSE

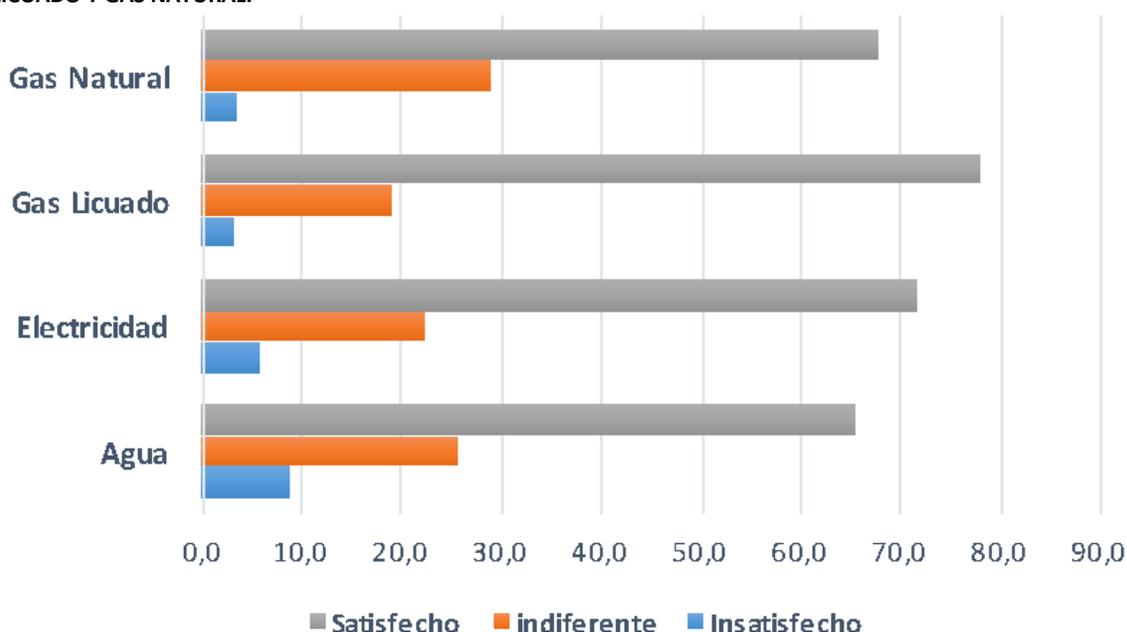
	NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Fría o Muy fría	33,5%	33,7%	27,6%	31,9%	37,2%
	2.105.466	289.412	257.413	680.606	878.035
Ni fría ni calurosa	52,0%	46,6%	53,7%	52,8%	52,5%
	3.264.074	400.133	500.906	1.125.577	1.237.459
Calurosa o Muy calurosa	3,7%	6,3%	3,3%	3,6%	3,1%
	233.796	53.844	30.902	77.102	71.948
Ns-nr	10,8%	13,4%	15,4%	11,6%	7,2%
	677.139	115.301	143.262	248.290	170.287

7.3. SATISFACCIÓN DE USUARIO DEL SERVICIO DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

A nivel nacional y de manera transversal con todos los servicios, la percepción mayor es de satisfacción, evaluando bueno o excelente el servicio. Del mismo modo, el segundo grupo mayoritario en todos los casos, son los que se declararon indiferentes a la calidad del servicio entregado, considerándolo ni bueno ni malo.

Las diferencias se observan en una mayor insatisfacción en el servicio de agua potable y electricidad. Para el caso de empresas distribuidoras de gas licuado, es donde más satisfacción y menor insatisfacción de clientes existe.

Gráfico 14, PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE AGUA POTABLE, ELECTRICIDAD, GAS LICUADO Y GAS NATURAL.



A partir de TABLA N°218, más en detalle, un 66% está satisfecho con el servicio entregado por las empresas distribuidoras de agua potable en la vivienda, siendo en ZT4 y el grupo D/E donde mayor satisfacción se observa. En ZT3 es donde se localiza mayor porcentaje que se considera insatisfecho.

Del servicio entregado por las empresas distribuidoras eléctricas, un 71,7% lo calificó como bueno o excelente. En ZT4 llega a 81,9%. En ZT1 y ZT7 es donde más de un 12% de los casos se consideran insatisfechos con el servicio.

A nivel nacional, un 78,0% se encuentra satisfecho con el servicio entregado por las empresas distribuidoras de GLP, siendo en ZT4 y el grupo D-E donde mejor porcentaje de satisfacción obtuvo.

A nivel país, el 70% se declara satisfecho con el servicio de GN, el 27% le es indiferente y solo un 3% está insatisfecho. La ZT que presenta mayor nivel de satisfacción es la ZT4 (Concepción) y ZT 6 (Puerto Montt). La menor satisfacción se observa en la ZT 3.

Tabla 217 PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO. SEGÚN ZT

		NACIONAL	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT6	ZT7
Agua	Insatisfecho	9%	10%	9%	13%	2%	5%	3%	9%
	Indiferente	25%	28%	30%	26%	17%	23%	23%	35%
	Satisfecho	66%	62%	61%	61%	81%	72%	73%	57%
Electricidad	Insatisfecho	6%	13%	5%	6%	1%	7%	3%	13%
	Indiferente	22%	23%	26%	21%	16%	25%	25%	37%
	Satisfecho	72%	64%	69%	72%	82%	68%	71%	50%
Gas Licuado	Insatisfecho	3%	3%	4%	5%	0%	2%	2%	4%
	Indiferente	18%	19%	25%	18%	13%	15%	22%	43%
	Satisfecho	78%	78%	71%	77%	86%	83%	76%	53%
Gas Natural	Insatisfecho	3%	0%	3%	7%	3%	0%	0%	4%
	Indiferente	27%	28%	37%	29%	7%	33%	11%	30%
	Satisfecho	70%	72%	60%	64%	90%	67%	89%	66%

Tabla 218 PERCEPCIÓN CALIDAD DEL SERVICIO, SEGÚN NSE

		NACIONAL	C1	C2	C3	D-E
Agua	Insatisfecho	9%	11%	15%	10%	5%
	Indiferente	25%	28%	28%	28%	20%
	Satisfecho	66%	61%	57%	62%	76%
Electricidad	Insatisfecho	6%	10%	6%	6%	4%
	Indiferente	22%	22%	25%	23%	20%
	Satisfecho	72%	68%	69%	71%	76%
Gas Licuado	Insatisfecho	3%	3%	2%	5%	2%
	Indiferente	18%	23%	21%	18%	17%
	Satisfecho	78%	74%	77%	78%	81%
Gas Natural	Insatisfecho	3%	0%	4%	5%	3%
	Indiferente	27%	38%	21%	29%	23%
	Satisfecho	70%	62%	75%	66%	74%

8. CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

8.1. METODOLOGÍA

8.1.1. QUÉ ES UNA CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Las curvas de conservación, corresponden a una metodología que estima el potencial de abatimiento o reducción del consumo energético, mediante la aplicación de diversas medidas de Eficiencia Energética respecto a un caso base. Estas medidas, se agrupan de acuerdo a aquellas más costo efectivas (izquierda), a las menos costo efectivas (derecha), donde en el eje de las Y, se estima su costo neto (en \$/kWh), y en el eje de las X su potencial nacional (en GWh).

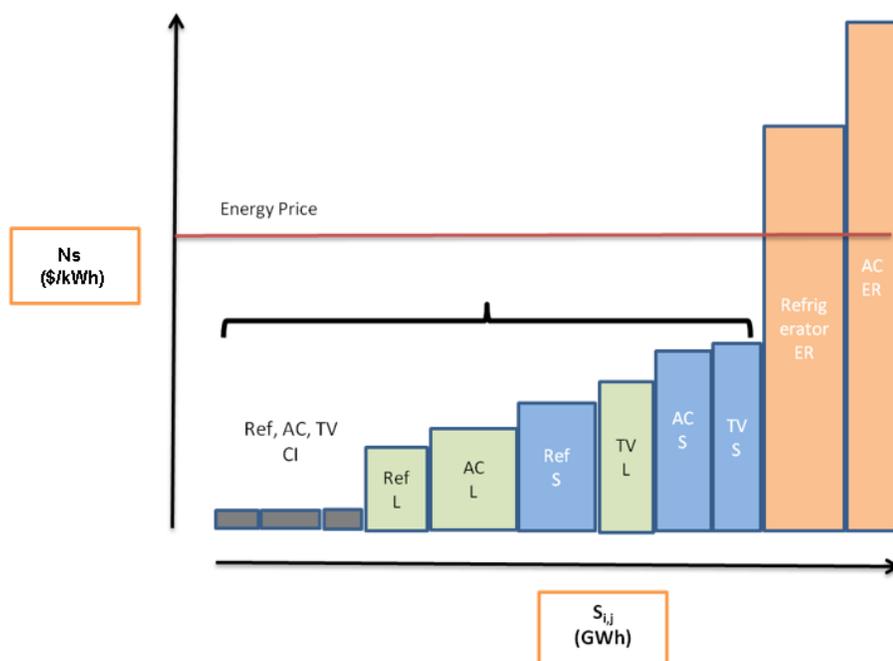


Ilustración 1, Diagrama de Curva de Conservación de la Energía

Es importante mencionar, que para el cálculo del N_s (o costo neto de la medida), se consideran tanto los costos de inversión como la operación, de acuerdo a la siguiente fórmula simplificada:

$$N_s = \frac{\text{Inversión (Anualizada)} - \text{Ahorros Anuales}}{\text{Energía Ahorrada Anual}}$$

De esta forma, mientras menor, o incluso si este valor es negativo, corresponden a medidas más rentables. Por otro lado, para el cálculo del potencial nacional, se usa la siguiente fórmula simplificada:

$$S = \text{Ahorro de energía por vivienda} \times \text{viviendas que aplican la medida}$$

8.1.2. CONCEPTOS PRELIMINARES

Debido a la complejidad que implica construir una curva que represente la problemática general del país, se considera elaborarla en base a los siguientes criterios generales:

- La curva se hará en función de la energía primaria. Es necesario trabajarla en base a ella, cuando se desea comparar la eficiencia en la cadena de suministro completa entre dos energéticos, sobre todo cuando uno de los energéticos es la electricidad, ya que posee un factor de energía primaria mucho mayor que el resto de los energéticos considerados en este estudio.
- Se trabajará en función del costo neto de la medida. Si bien existen dos formas para considerar el costo de las medidas de eficiencia, una en base al costo de inversión y la otra según el costo neto (Costo Neto = Inversión – Ahorro), se decide este último debido a que permite considerar medidas que no requieren inversión (ej. medidas de hábitos).

8.1.3. ENERGÍA PRIMARIA Y FACTORES DE ENERGÍA PRIMARIA

Existen diferentes interpretaciones para la definición de la energía primaria. En el contexto de este estudio se define como la energía en estado primario, antes de sufrir alguna transformación para su posterior utilización.

El factor de energía primaria es la razón entre la energía final utilizada, en este caso la vivienda, dividido por la energía primaria necesaria para disponer de esa cantidad de energía en el usuario final.

Para la transformación de la energía en energía primaria, se utilizan los factores generalmente aceptados por la comunidad internacional, a excepción del factor para la electricidad que se obtiene específicamente para las condiciones de Chile, basado en la generación del sistema eléctrico nacional (SEN). Para mantener los mismos valores del factor de energía primaria usados en otros estudios similares en Chile y en el sistema de calificación energética de vivienda³⁴, se utilizarán los siguientes factores de energía primaria (FEP):

Fuente de Energía	FEP
Gas Licuado	1,1
Pellets madera	1,1
Leña	1,1
Electricidad	1,9
Energía Renovable generada "in-situ"	0,0

Es necesario hacer esta diferencia, ya que, existen medidas que a simple vista ahorran energía, pero esto solo ocurre respecto a la energía final, y al hacer el cálculo por energía primaria, arrojan que no presentan ahorro energético. Es por esta razón que en algunas medidas se muestran tanto energía final (EF) como energía primaria (EP).

³⁴ Actualización Sistema de Calificación Energética de Vivienda Nueva (CEV) y Sistema de Calificación Energética de Vivienda Existente (CEVE). Grupos de estudios 1, 2 y 4.NFORME 2. A Fissore. Diciembre 2016

8.1.4. COSTOS DE LA ENERGÍA A CONSIDERAR

Para utilizar esta metodología es necesario conocer los costos de las diferentes fuentes de energía y en las distintas regiones del país. La tabla que se muestra a continuación resume los costos para los diferentes tipos de energéticos que se consumen en el sector residencial en Chile y para las diferentes zonas térmicas. Se calcularon en base a los precios de la energía para cliente final, fijados al momento de realizar la encuesta, es decir, el año 2018. Se debe señalar que los valores se trabajaron en términos reales (UF) de forma de aislar el efecto de la inflación y se consideró un tipo de cambio estable en todo el horizonte de evaluación.

Tabla 219 COSTOS DE LA ENERGÍA EN \$/kWh PARA AÑO 2018, PARA ZONAS DEFINIDAS³⁵

Agrupaciones	Zonas	Electricidad \$/kWh	Gas Licuado \$/kWh	Kerosene \$/kWh	Gas Natural \$/kWh	Leña \$/kWh	Pellet \$/kWh
GTZA	Todo el País	134	96	68	90	22	44
GTZB	1,2	153	94	68	102	24	44
GTZC	3,4,5	126	97	68	88	22	44
GTZD	6,7	154	100	61	12	19	44

Costos de la energía en UF/MWh para el horizonte de evaluación: A continuación, se estiman los precios de la energía para todo el horizonte de evaluación. Estos pronósticos parten de los valores obtenidos para el 2018 y se proyectan en base de las estimaciones enviadas por el Ministerio de Energía.

Tabla 220 PROYECCIÓN DE PRECIOS DE ENERGÍA PARA TODO EL PAÍS

	udd	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Electricidad	UF/MWh	4,87	5,46	5,49	5,57	5,38	5,38	5,38
Gas Licuado	UF/MWh	3,49	3,95	4,23	4,33	4,43	4,51	4,56
Kerosene	UF/MWh	2,46	2,78	2,99	3,05	3,10	3,16	3,22
Gas Natural	UF/MWh	3,28	3,57	3,57	3,68	3,76	3,80	3,83
Leña	UF/MWh	0,80	0,84	0,87	0,91	0,96	1,00	1,05
Pellet	UF/MWh	1,59	1,67	1,75	1,83	1,91	2,00	2,09

³⁵ Para transformar los costos de la energía a unidades comparables entre distintos combustibles, se procedió a utilizar el Poder Calorífico Inferior de cada uno.

8.1.5. TIPOS DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA A CONSIDERAR

Se definen tres tipos de medidas de eficiencia energética a considerar:

- Medidas de eficiencia para equipos y/o componentes nuevos más eficientes.
- Medidas de eficiencia para reemplazo temprano de equipos, componentes o sistemas.
- Medidas relativas a usos o hábitos más eficientes en términos energéticos.

Las medidas de eficiencia energética para equipos y componente nuevos más eficientes, corresponden a medidas que podría promover el gobierno. Consiste en inducir al consumidor a adquirir un nuevo equipo más eficiente cuando su equipo actual cumpla la vida útil y deba reemplazarlo. Por ejemplo, cuando se llegue al final de la vida útil de un calefón estándar de mercado, opte por un calefón de condensación.

Entre estas medidas, también se consideran las medidas tendientes a incorporar nuevos equipos, componentes de viviendas y acciones que antes no se consideraban pero aportan a la eficiencia energética. Por ejemplo, la promoción de uso de lavavajillas como reemplazo del sistema tradicional de lavado de loza. O bien, las medidas relacionadas con los edificios nuevos (materiales eficientes, diseño, etc.) y las medidas de reacondicionamiento térmico de las viviendas al incorporar mayores niveles de aislación térmica en los hogares.

En general, se utiliza una metodología de cálculo que no considera los gastos por reemplazo temprano de equipos, componentes o sistemas.

Las medidas de eficiencia de reemplazo temprano de equipos, componentes o sistemas, corresponden a las medidas que se puedan implementar para incentivar al usuario que se deshaga tempranamente de su equipo, componente o sistema y lo reemplace por otro más eficiente. En este caso, no se considera un costo de reventa del componente a desechar, ya que la medida es efectiva siempre que el equipo desechado es retirado y destruido. Tampoco se considera el costo de retiro del equipo anterior, asumiendo que corresponde a los costos de implementación de la medida, los cuales, en general no están incorporados en este análisis.

Dentro de las medidas de reemplazo temprano también se consideran medidas como reemplazo de ventanas de una vivienda existente por otras más eficientes.

Finalmente, las medidas de promoción de hábitos energéticamente eficientes, presentan la ventaja de no requerir costos de inversión iniciales, sino educar, sensibilizar, informar a la población para generar ahorros significativos en los consumos. Algunos ejemplos de esto son el hábito de evitar el consumo Stand-By o tomar duchas más cortas.

8.1.6. ESTIMACIÓN DEL STOCK DE VIVIENDAS

La determinación del impacto de las medidas en relación al ahorro total de energía en Chile se hace en base al número de viviendas en el país. Por ejemplo, se trabaja en base al consumo de energía por viviendas, número de equipos por viviendas, etc., siendo necesario estimar la cantidad de viviendas que se tendrán en Chile para todos los años de la evaluación.

Es necesario mencionar que el universo que representan las viviendas encuestadas es de 6.280.475 debido a que esta encuesta se ajusta a la encuesta CASEN 2017.

Para proyectar el stock de viviendas se consideraron las siguientes variables:

Población: La población y su aumento es una de las principales variables que explica la proyección del número de viviendas. Según cifras del INE, la cantidad de personas que viven en el país al año 2018 es de 18.751.405 y se utilizaron las proyecciones de este mismo organismo, para proyectar la población al 2050.

Habitantes por vivienda: Otra variable relevante a considerar es el número de habitantes por vivienda, ya que relacionando la proyección de habitantes con la evolución de habitantes/vivienda, es posible estimar el stock:

$$Stock\ viviendas_{año=n} = \frac{Habitantes_{año=n}}{Indicador\ \frac{habitantes_{año=n}}{viviendas_{año=n}}}$$

Donde el indicador de hab/viviendas está correlacionado con el nivel de desarrollo de los países³⁶. De esta forma, la variable habitante por vivienda tiene una correlación negativa con el PIB. Finalmente, para estimar el número de habitantes por viviendas, se siguieron las tendencias de disminución históricas de habitantes/viviendas de diversos países de Europa de acuerdo a su evolución del PIB., y se utilizó esa misma correlación, para proyectar la situación de Chile, partiendo de un número de habitantes por vivienda para el año 2018 de 2,98 que evoluciona hasta aproximadamente 2,6 hab/viv³⁷.

Luego, para obtener una proyección del stock de viviendas, se divide año a año la cantidad de habitantes por el número de habitantes por vivienda. Con esto, se tiene la siguiente tabla que muestra la proyección del número de viviendas para el periodo 2018-2050, junto a los otros indicadores.

Tabla 221 PROYECCIÓN NÚMERO DE VIVIENDAS EN CHILE 2018 - 2050

	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Habitantes (Mhab)	18.751	19.458	20.207	20.735	21.138	21.409	21.568	21.626
Habitantes / vivienda (viv/hab)	2,99	2,97	2,91	2,84	2,78	2,72	2,66	2,6
Variación PIB (%)	4%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%
Viviendas (Mviv)	6.280	6.550	6.953	7.297	7.605	7.874	8.105	8.302

³⁶ Metodología de estimación de parque de viviendas utilizada en el proyecto MAPS (Mitigation Action Plan and Scenarios), (MMA 2015)

³⁷ Para llevar a cabo esto, se procedió a utilizar proyecciones de crecimiento del PIB entregadas por Minienergía (2019)

8.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LAS VARIABLES PRINCIPALES DE LA CURVA

8.2.1 DEFINICIONES PRELIMINARES

Para la generación de la curva se requieren dos parámetros fundamentales:

- NS : Costo neto de la medida de eficiencia energética (UF/kWh)
- S : Total de energía que se puede ahorrar a nivel de país, de región, zona térmica, etc. (GWh)

Para calcular estos valores se utilizan algunas variables intermedias que se describen a continuación:

Consumo de energía de las diferentes alternativas

- UEC_o (kWh/año) : Consumo anual de equipo/uso³⁸ del equipo que se tiene actualmente en la vivienda y que se obtiene de la encuesta.
- UEC (kWh/año) : Consumo anual de energía del equipo/uso que se compraría hoy en día si no se tuviera un programa de promoción de la eficiencia energética
- UEC_{ee} (kWh/año) : Consumo anual de energía del equipo/uso que propone como equipo eficiente en el programa de promoción a la EE.

Para caracterizar el equipo del caso base, es decir la tecnología que se está comprando en este momento, se tienen dos fuentes de información:

- Información proveniente de vendedores y proveedores, que tienen una visión clara del mercado.
- Información proveniente de la encuesta. Para este caso, se considera el equipo promedio de entre los equipos que tengan un máximo de 2 o 3 años de antigüedad. El número de años de antigüedad a considerar dependerá del tipo de equipo (en el sentido de si la tecnología ha variado mucho en el tiempo) y del número de reportados en la encuesta en este rango.

Evidentemente, ambas fuentes de información son en general incompletas y cada una presenta ventajas y desventajas. Por otro lado, ambas se tienen en forma parcial sólo para algunos casos. En definitiva, lo que se hace es considerar la información en su conjunto e ir viendo, caso a caso, como se combinarán estos datos para obtener la situación base a considerar (correspondiente al UEC).

³⁸ Se debe hacer esta distinción, ya que además de los consumos energéticos de los equipos, existen casos en que un equipo posee diversos usos (ej. calefón que se usa en ducha, lavado de loza, y otras aplicaciones de agua caliente), los cuáles pueden ser modificados por separado mediante difusión de medidas de eficiencia energética

Costos de las diferentes alternativas

- ECee : Costo del equipo de alta eficiencia que se desea promover (UF)³⁹
- EC : Costo del equipo que se reemplaza en forma natural (UF). Es el que se vende en estos momentos, ya sea por estándar o por mercado.
- CE(UF/kWh) : Costo de la energía

8.2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Si bien el período de implementación de las medidas de EE considera 10 años (2019 – 2029), la evaluación de ahorros energéticos se considera por 30 años (hasta el 2049). La evaluación considera los siguientes casos:

- Caso alternativa con proyecto: en este caso se deben evaluar los flujos durante el horizonte de evaluación considerando que se lleva a cabo el proyecto, es decir, en el caso de un proyecto de ahorro de energía y por ende de costos, se debe considerar el costo de Inversión (ECee), y los consumos de energía (UECee) de la adquisición o recambio por un equipo eficiente.
- Caso alternativa **sin proyecto**: en este caso, se deben evaluar los flujos durante el horizonte de evaluación de la medida, considerando que se sigue funcionando usando equipos que se ofrecen por estándar o por mercado, tanto en términos de costo (EC) como de consumo energético (UEC).
- **Evaluación de Proyecto = Caso alternativa con proyecto – Caso alternativa sin proyecto**

De acuerdo a esto, se pueden analizar dos alternativas de evaluación, es decir:

- a. Adquisición de un equipo nuevo
- b. Hábitos más eficientes en términos energéticos

8.2.2.1 EVALUACIÓN DEL CASO: ADQUISICIÓN DE UN EQUIPO NUEVO

En este caso, la alternativa con proyecto corresponde a adquirir en el año 0, que es cuando se acaba la vida útil del equipo anterior, un equipo de alta eficiencia energética, por sobre el estándar existente en el mercado.

Se debe aclarar que la decisión de adquirir un equipo eficiente no se da en forma natural, si no que producto de algún programa de gobierno tendiente a mejorar la eficiencia energética. Todo el

³⁹ Para efectos de evaluar económicamente las medidas de eficiencia energética, se usó como moneda la Unidad de Fomento, de forma de hacer todos los análisis en términos reales

aumento en eficiencia que se produce en forma natural se considera como parte del caso sin proyecto. Luego, la existencia o no de un proyecto, en realidad se refiere a la existencia de un programa de promoción a la eficiencia energética.

En el caso base, es decir, la situación sin el programa de eficiencia energética, se considera que el año cero (2019) se termina la vida útil de un equipo determinado y se reemplaza por otro que está determinado por el mercado actual, el cual tiene un consumo de energía de UEC (kWh/año) y un costo de inversión de EC (UF).

Los costos de operación anual se obtienen multiplicando el UEC (kWh/año) por el costo de la energía CE (UF/kWh). Con esto se obtiene un flujo de caja dado por la inversión en el año 2019 de EC (UF) y los costos de operación anuales entre los años 2020 y 2049 dados por $UEC \times CE$ (UF/año)

Los consumos anuales (UEC) son constantes para cada año. Los costos de la energía van aumentando anualmente, según una tasa predefinida. En este caso, se supone una tasa de aumento dada por la información obtenida de distintas fuentes.

8.2.2.2 EVALUACIÓN DEL CASO: HÁBITOS MÁS EFICIENTES EN TÉRMINOS ENERGÉTICOS

Este caso, en términos de evaluación económica, es bastante similar a la alternativa de adquisición de equipo nuevo, con la salvedad que no existe costo de inversión. De esta forma, los valores de EC y EC_{ee} son cero en todos los casos, existiendo sólo ahorros energéticos al momento de aplicar el hábito eficiente. Esto quiere decir, que el caso base corresponde a mantener los hábitos de uso energéticos existentes hasta ese momento por todo el horizonte de evaluación, y por otro lado, el caso con proyecto corresponde a implementar hábitos o usos eficientes desde el año 0, y por todo el horizonte de evaluación.

Lo anterior, involucra que no existirá una tasa interna de retorno de la inversión, al no existir costos de inversión, sin embargo, sí existirán ahorros energéticos, lo que las convierte en medidas interesantes de aplicar aunque de mayor dificultad de evaluación.

Como se puede apreciar en los párrafos anteriores, la vida útil de los equipos y soluciones eficientes tiene un rol clave en la evaluación de las medidas, ya que permite conocer la antigüedad del parque existente de equipos, y de esta manera, tanto sus consumos energéticos (normalmente los equipos bajan su rendimiento con los años) como sus plazos de recambio. Este último punto es trascendental para los análisis ya que permite conocer cuándo tienen sentido las medidas de reemplazo anticipado de equipos como también su ahorro energético de acuerdo a lo explicado en el punto 8.2.2.2.

Para poder determinar este valor, se recurrió a dos fuentes:

- Información del fabricante y literatura acerca de la vida útil de diversos equipos de uso residencial.
- Estimación de la vida útil a partir de datos de antigüedad de equipos de la encuesta.

8.2.2.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO NACIONAL O POR SUBGRUPO DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para efectos de estimar el impacto nacional, por zona térmica, se requiere tener en cuenta todas las viviendas que forman parte de este grupo. Para esto, se debe multiplicar los valores de (UEC x CE) y EC por el número de viviendas que interviene en este análisis.

El número de viviendas que interviene en cada análisis (NV) se calcula como:

$$NV = UVP \cdot FP$$

Donde,

UVP : Universo de viviendas posibles.

FP : Factor de penetración.

El UVP se obtiene generalmente de los resultados directos de las encuestas aplicando los filtros correspondientes para cada caso. Por ejemplo, si la medida busca promover el uso de refrigeradores eficientes, el universo de viviendas posibles, corresponde al que posee refrigeradores de altos consumos energéticos.

El factor de penetración corresponde al porcentaje de equipos o viviendas eficientes que ingresarían al país/zona o estrato producto de la aplicación de un determinado programa de promoción a la EE para un cierto año. Este valor dependerá, fuertemente, de la medida de eficiencia a considerar y del detalle del programa a implementar.

El detalle del cálculo y estimación de los factores de penetración se encuentra en los anexos, y son estos los que permiten estimar el potencial de ahorro nacional de estas medidas.

Finalmente los parámetros principales de la curva son los siguientes:

NS : Costo neto de la medida de eficiencia energética

$$NS = \frac{VAN \cdot \text{diferencia flujo de caja} \left[\frac{UF}{kWh} \right]}{VAN \cdot \text{ahorros energía}}$$

El costo neto de la energía, al estar calculado en base al flujo de caja de la utilización del equipo eficiente en desmedro del equipo base, permite asimilar tanto los costos de la inversión como los precios de los combustibles en el costo energético.

S_{2049} : Energía ahorrada. Se define como la energía ahorrada en el periodo 2019 al 2049 y se calcula como el VAN de los ahorros entre el 2019 y 2049. Como los equipos instalados con el programa pueden seguir funcionando y teniendo ahorros después del año 2029, este factor tiene en cuenta este aporte adicional. Esto puede permitir diferenciar medidas de corta vida útil, como por ejemplo cambio de ampolletas, con medidas de larga vida útil como uso de bombas de calor o calderas de condensación.

Junto con estas variables principales, se pueden también definir otras variables que permiten tener una idea más acabada del impacto de las diferentes medidas de eficiencia energética, estos son:

S_{2029} : Corresponde a la energía total ahorrada hasta el 2029. VAN de la energía ahorrada al 2029.

VAN : Valor actual neto. Calculado en base a la diferencia de los flujos de caja (con y sin proyecto) con una tasa de descuento de 10%.

TIR : Tasa interna de retorno. Calculado en base a la diferencia de los flujos de caja (con y sin proyecto).

VAN Inv: Corresponde al VAN de la Inversión total requerida con la media con una tasa de descuento de 10%.

8.3. MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SU POTENCIAL DE AHORRO

8.3.1 SELECCIÓN DE MEDIDAS

Para definir las medidas de eficiencia energética, se definieron todas las actividades dentro de una vivienda que requieren energía y tipo de artefacto, equipo o sistema involucrados, se agruparon de esta forma para sistematizar la búsqueda de información y ordenar el análisis. La agrupación es la siguiente:

N°	Actividad principal	Artefactos, equipos o sistemas
1	Higiene Personal y Lavado	Agua caliente sanitaria
2	Cocción de Alimentos	Cocina y hervidor eléctrico
3	Calefacción	Calefacción de vivienda, calefactores y envolvente
4	Iluminación	Equipos de Iluminación
5	Refrigeración de Alimentos	Refrigerador
6	Lavado, Secado	Lavadora de ropa, lavavajilla y secadora de ropa
7	Entretención y Tecnologías de Información	Televisores y otros
8	Actividades Rurales	Agua potable y riego de huerta personal

En una primera etapa se definieron todas las medidas de eficiencia energética factibles de implementar en viviendas en Chile, tanto tradicionales como no tradicionales. Estas medidas se clasificaron en 3 grupos:

- Tecnología (Tec) : Corresponden a medidas en donde se debe utilizar nueva tecnología para mejorar la eficiencia. Requieren una inversión relativamente alta.
- Uso : Corresponden a medidas relativas al uso de la vivienda. Generalmente el usuario puede actuar prácticamente sin inversión extra, pero es necesario un cambio de actitud en los usuarios finales.
- Mantenimiento (Mant) : Son medidas que tienen que ver con mantenimiento de equipos y sistemas.

En tabla presentada a continuación, se indican las medidas de eficiencia energética que se analizaron para el sector residencial. Se agrupan según la actividad principal involucrada, el artefacto y/o sistema utilizado y el tipo de medida.

Tabla 222 TABLA DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PLANTEADAS PARA SECTOR RESIDENCIAL

Actividad principal	Artefactos y/o Sistemas	Nombre de la Medida	Tipo de medida	
1. Higiene Personal y Lavado	1.1. Agua caliente sanitaria	a) Instalación de aireadores para llaves (Duchas, lavamos y lavaplatos)	Tec	
		b) Cambio de calefon por bomba de calor aire-agua	Tec	
		c) Cambio de termo eléctrico por bomba de calor aire-agua	Tec	
		d) Instalación de equipos eficientes como calefont de condensación	Tec	
		e) Implementación de duchas más cortas	Uso	
		f) Mantenición periódica del calefont	Mant	
		g) Instalación de colectores solares. 1P-Plano	Tec	
2. Cocción de alimentos	2.1. Cocina	a) Cambio de encimera eléctrica a cocina de inducción	Tec	
	2.2. Agua Caliente	b) Utilización de olla a presión	Tec	
3. Calefacción		3.1.1. Utilización de DVH	a) Ventana DVH U=2,8	Tec
	b) Ventana DVH con Low e U=1,9			
	c) Ventana DVH con Argon y Low e U=1,1			
	3.1.2 Aislación Térmica	a) Muro 5[cm] aislación > O.G.U.C	Tec	
		b) Muro 10[cm] aislación > O.G.U.C		
		c) Muro 15[cm] aislación > O.G.U.C		
		d) Muro 20[cm] aislación > O.G.U.C		
		e) Techo 10[cm] aislación > O.G.U.C		
		f) Techo 15[cm] aislación > O.G.U.C		
	3.1.3. Hermeticidad	g) Piso kt=1	Tec	
		a) Sellado de puertas		
	3.2. Calefactores Nuevas Tercnologías		b) Sellado de puertas y ventanas	Tec
			a) Bomba de calor aerotermica tradicional	Tec
b) Bomba de calor areotérmica de alta eficiencia (inverter)			Tec	
c) Caldera de condensacion			Tec	
4. Iluminación	4.1. Lámparas	d) Reemplazo de estufas a leña por pellet	Tec	
		Cambio de ampolletas (corrientes y FLC) a led	Tec	
5. Refrigeración de Alimentos	5.1. Refrigerador	Cambio de Refrigerador a uno mas eficiente	Tec	
6. Lavado, secado	6.1. Lavado de ropa	a) Utilizar carga superior en vez de carga frontal	Tec	
		b) Programar lavado con agua fria	Uso/Tec	
		c) Lavar a carga completa	Uso	
	6.2. Secado de ropa	Utilización de secadora con bomba de calor	Tec	
	6.3. Lavado de loza	Utilización de lavavajilla en vez de lavar con agua caliente	Tec	
	7. Entretención y Teconologías de la	7.1. Televisores	Cambiar a un televisor mas eficiente del mismo tamaño	Tec
	7.2. Otros	Evitar consumo stand-by	Uso	
	8. Actividades Rurales	8.1. Riego jardín y agua potable	Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas	Tec
	8.2. Riego huerta personal	Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas	Tec	

A continuación se describe por medida, el análisis de su costo y potencial de ahorro de energía.

1. HIGIENE PERSONAL Y LAVADO

1.1.A) INSTALACIÓN DE AIREADORES EN LAVAPLATOS, LAVAMANOS Y DUCHA:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en instalar aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha. Para esto se considera una disminución en el caudal de agua, lo que conlleva a menos consumo energético.

Caso base (UECO/Combustible UECO): El caso base corresponde a los consumos que se tienen actualmente en las viviendas del país a las cuales se desea intervenir. Para esto primero se filtran las viviendas en las que existe un uso en ACS (con cualquier artefacto), se descarta el uso final de tina, ya que éste no se ve afectado por usar aireadores. De este total, se seleccionan las viviendas que no declaran tener aireadores, viviendas requeridas para realizar el estudio de esta medida.

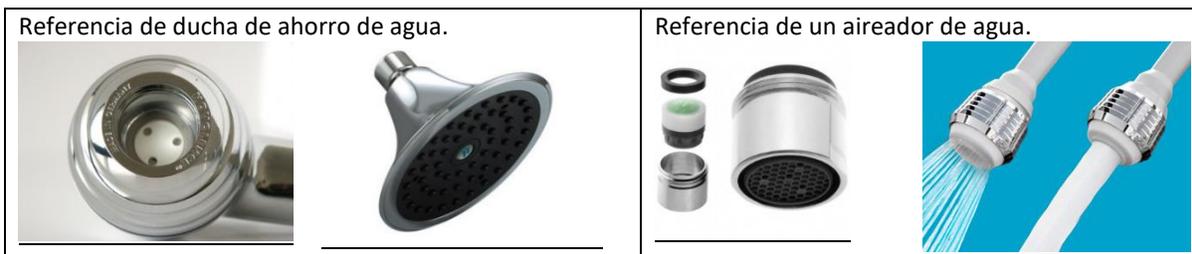
UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	2.077	1.809
C1	3.322	2.894
C2	2.627	2.374
C3	2.088	1.845
D-E	1.756	1.499

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Corresponde a los mismos consumos del caso base, ya que la medida de instalar aireador no influye en la compra de otro equipo para obtener ACS (calefón, termo eléctrico, etc.).

Esta medida contempla a todos los energéticos usados para obtener ACS.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	2.077	1.809
C1	3.322	2.894
C2	2.627	2.374
C3	2.088	1.845
D-E	1.756	1.499

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde al consumo que se tendría en la vivienda si se utilizaran aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha (Duchas de ahorro de agua).



El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando una disminución del 30%⁴⁰ en el caudal de ACS.

NSE	UECee	
	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.454	1.266
C1	2.325	2.026
C2	1.839	1.662
C3	1.461	1.291
D-E	1.229	1.049

Como se puede notar, esta medida contempla menos diferencia entre la energía primaria y energía final, dado que es transversal a todos los energéticos.

La medida fue proyectada en un periodo de 10 años, con una vida útil de los equipos de 5 años.

Medida	Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha				
	Instalación de equipos				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	2.077	3.322	2.627	2.088	1.756
UECO EF (kWh/año)	1.809	2.894	2.374	1.845	1.499
UEC EP (kWh/año)	2.077	3.322	2.627	2.088	1.756
UEC EF (kWh/año)	1.809	2.894	2.374	1.845	1.499
UECee EP (kWh/año)	1.454	2.325	1.839	1.461	1.229
UECee EF (kWh/año)	1.266	2.026	1.662	1.291	1.049
EC (UF)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ecee (UF)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Universeo	2.855.933	232.561	255.321	786.552	1.366.279

Cabe mencionar que EC corresponde al costo que se tendría al comprar una ducha sin ahorro de agua, y el costo de inversión Ecee es lo que cuesta adquirir al menos un aireador (para el lavaplatos) y una ducha de ahorro de agua.

1.1.B) REEMPLAZAR CALEFÓN CONVENCIONAL POR BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA:

⁴⁰ Porcentaje conservador respecto máximo que indican algunos fabricantes, como una disminución del 50% del caudal <https://www.nibsa.cl/2017kit-aireadores-ahorro-para-tina-ducha-lavatorio-y-lavaplatos/p>

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el sistema para ACS del tipo calefón, que haya finalizado su vida útil, por un sistema de bomba de calor aire-agua con almacenador. Se considera cambiar calefón, dada la gran cantidad de estos equipos a nivel nacional.

Caso base (UEC0/Combustible UEC0): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran las viviendas que posean un calefón convencional.

UEC0		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.975	1.796
C1	2.712	2.465
C2	2.348	2.135
C3	1.772	1.611
D-E	1.753	1.594

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Corresponde a los calefón que actualmente se venden en el mercado, sin considerar la pérdida de rendimiento por antigüedad.

Esta medida contempla al gas licuado y gas natural, como energéticos en el caso base.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.796	1.633
C1	2.465	2.241
C2	2.135	1.941
C3	1.611	1.464
D-E	1.594	1.449

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar un sistema de bomba de calor aire-agua con almacenador, de 200 litros, lo que se adecúa a las necesidades de una vivienda promedio.



Referencia Bomba de calor con almacenador.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando que una bomba de calor puede alcanzar un 65%⁴¹ menos de consumo de energía que los equipos a reemplazar.

El caso eficiente contempla solo el uso de electricidad como energético.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.101	580
C1	1.511	796
C2	1.309	689
C3	988	520
D-E	977	514

Al ser esta una medida donde se requiere un cambio en el energético base, de gas a electricidad, se puede notar, que a pesar de disminuir en gran medida la energía final, no ocurre lo mismo con la energía primaria, dada la gran diferencia entre los factores de energía primaria que tiene el gas y la electricidad.

Esta medida fue proyectada a 10 años, con una vida útil del equipo de 20 años.

Medida	Reemplazar calefón por bomba de calor aire-agua				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	1.975	2.712	2.348	1.772	1.753
UECO EF (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UEC EP (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UEC EF (kWh/año)	1.633	2.241	1.941	1.464	1.449
UECee EP (kWh/año)	1.101	1.511	1.309	988	977
UECee EF (kWh/año)	580	796	689	520	514
EC (UF)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Ecee (UF)	46,2	46,2	46,2	46,2	46,2
Universo	5.351.918	741.270	751.179	1.897.912	1.961.557

Cabe mencionar que a pesar de que el consumo disminuya aplicando la medida, el gasto de adquirir el equipo, sigue siendo elevado, dada la poca participación en el mercado.

⁴¹ Este número se obtiene ponderando la diferencia en gasto energético entre los equipos actuales y un equipo de bomba de calor, el cual tiene un COP por sobre 2,5.

1.1.C) REEMPLAZAR TERMO ELÉCTRICO POR BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el sistema para ACS del tipo termo eléctrico, que haya finalizado su vida útil, por un sistema de bomba de calor aire-agua con almacenador. Se considera cambiar el termo eléctrico, ya que en viviendas que lo tengan, ya existen las instalaciones eléctricas necesarias, lo que reduce los costos y hace más factible la medida.

Caso base (UEC0/Combustible UEC0): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran las viviendas que posean termo eléctrico.

UEC0		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	2.208	1.162
C1	2.766	1.456
C2	2.681	1.411
C3	1.573	828
D-E	2.280	1.200

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Corresponde a los termos eléctricos que actualmente se venden en el mercado, sin considerar la pérdida de rendimiento por antigüedad. El caso base contempla solo el uso de electricidad como energético.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	2.007	1.056
C1	2.514	1.323
C2	2.437	1.283
C3	1.430	753
D-E	2.073	1.091

Caso eficiente (UEC_{ee}/EC_{ee}/ Combustible UEC_{ee}): Corresponde a utilizar un sistema de bomba de calor aire-agua con almacenador, de 200 litros, lo que se adecúa a las necesidades de una vivienda promedio.

El **consumo promedio anual (UEC_{ee})** se calcula considerando que una bomba de calor puede alcanzar un 62%⁴² menos de consumo de energía que los equipos a reemplazar. El caso eficiente, al igual que el caso base, contempla solo como energético, la electricidad.

⁴² Este número se obtiene ponderando la diferencia en gasto energético entre los equipos actuales y un equipo de bomba de calor, el cual tiene un COP por sobre 2,5.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	763	401
C1	955	503
C2	926	487
C3	543	286
D-E	788	415

Al ser ésta una medida donde no existe cambio de energético base, no se ve esa diferencia entre el caso eficiente y el estándar. Como ambos son equipos eléctricos es notoria la disminución en la energía primaria.

Esta medida fue proyectada a 10 años, con una vida útil del equipo de 20 años.

Medida	Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	2.208	2.766	2.681	1.573	2.280
UECO EF (kWh/año)	1.162	1.456	1.411	828	1.200
UEC EP (kWh/año)	2.007	2.514	2.437	1.430	2.073
UEC EF (kWh/año)	1.056	1.323	1.283	753	1.091
UECee EP (kWh/año)	763	955	926	543	788
UECee EF (kWh/año)	401	503	487	286	415
EC (UF)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Ecee (UF)	46,2	46,2	46,2	46,2	46,2
Universo	128.923	29.306	6.273	36.874	56.471

Cabe mencionar que a pesar de que el consumo disminuya aplicando la medida, el gasto de adquirir el equipo, sigue siendo elevado, dada la poca participación en el mercado.

1.1.D) REEMPLAZAR CALEFÓN POR CALEFÓN DE CONDENSACIÓN:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el sistema para ACS del tipo calefón, que haya cumplido con su ciclo de vida. No se consideran para el caso base sistemas de calentamiento de agua eléctricos o a leña, debido a que el costo de instalar cañerías de gas complejiza y encarece la medida.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran solo las viviendas donde existe calefón a gas (gas natural y gas licuado).

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.975	1.796
C1	2.712	2.465
C2	2.348	2.135
C2	1.772	1.611
D-E	1.753	1.594

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Corresponde a la tecnología que sería comprada actualmente en caso que no existiera un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso equivalente a analizar los equipos tipo calefón que se venden actualmente en el mercado.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.796	1.633
C1	2.465	2.241
C2	2.135	1.941
C2	1.611	1.464
D-E	1.594	1.449

Se puede observar que para los mismos usos actuales el consumo energético es menor, como resultado de la mayor eficiencia actual de los equipos y deterioro en el rendimiento producto de su antigüedad.

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar un calefón de condensación que actualmente se comercializa en el mercado.



Referencia Calefón de Condensación

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando un calefón de condensación. Estos equipos poseen una mayor eficiencia que los calefón convencionales debido a que precalientan el agua de entrada con los gases de escape de la combustión, generando rendimientos un 20% mayores aproximadamente.

Tanto el caso base como el caso eficiente, contemplan el uso de gas licuado o gas natural.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.438	1.308
C1	1.975	1.795
C2	1.710	1.555
C2	1.290	1.173
D-E	1.277	1.160

Esta medida fue proyectada a 10 años, con una vida útil del equipo de 20 años.

Medida	Reemplazar Calefón por Calefón de Condensación				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	1.975	2.712	2.348	1.772	1.753
UECO EF (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UEC EP (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UEC EF (kWh/año)	1.633	2.241	1.941	1.464	1.449
UECee EP (kWh/año)	1.438	1.975	1.710	1.290	1.277
UECee EF (kWh/año)	1.308	1.795	1.555	1.173	1.160
EC (UF)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Ecee (UF)	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
Universo	5.222.995	711.965	744.906	1.861.038	1.905.086

Cabe mencionar que a pesar de que el consumo disminuya aplicando la medida, el gasto de adquirir el equipo, sigue siendo elevado, dada la poca participación en el mercado.

1.1.E) TOMAR DUCHAS CORTAS:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en tomar duchas más cortas que las actuales. La proporción de tiempo menos que se emplee en esto es igual a la disminución de consumo en ACS. Para fines de la evaluación se considera una disminución en un tercio del tiempo de ducha.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran todos los equipos para generar ACS (solo para el uso final de ducha).

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Todos	1.727	1.523
C1	2.089	1.854
C2	1.852	1.672
C3	1.406	1.254
D-E	1.439	1.239

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Ya que la medida consiste en una disminución en el tiempo de uso de ACS, y no en el recambio de un equipo, el caso estándar es igual al caso base.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Todos	1.727	1.523
C1	2.089	1.854
C2	1.852	1.672
C3	1.406	1.254
D-E	1.439	1.239

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a tomar duchas más cortas, cerca de 2 minutos menos. Esta disminución puede ser modificada en función a los requerimientos de disminución de energía.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando una disminución de un 20% al consumo energético de ducha.

Esta medida contempla la mezcla de todos los energéticos destinados a generar ACS, tanto en el caso base y el eficiente.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.382	1.219
C1	1.671	1.483
C2	1.481	1.338
C3	1.125	1.004
D-E	1.151	991

La diferencia entre energía primaria y final es baja, ya que se consideran todos los equipos, donde el gas sigue siendo la fuente de energía principal.

Esta medida fue proyectada a 10 años.

Medida	Tomar duchas cortas				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	1.727	2.089	1.852	1.406	1.439
UECO EF (kWh/año)	1.523	1.854	1.672	1.254	1.239
UEC EP (kWh/año)	1.727	2.089	1.852	1.406	1.439
UEC EF (kWh/año)	1.523	1.854	1.672	1.254	1.239
UECee EP (kWh/año)	1.382	1.671	1.481	1.125	1.151
UECee EF (kWh/año)	1.219	1.483	1.338	1.004	991
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Universo	5.930.763	783.475	812.938	2.016.586	2.317.763

Ya que es una medida de “uso”, los costos de implementación son cero. Todo el gasto evitado de energía es ahorro.

1.1.F) REALIZAR MANTENCIÓN AL CALEFÓN:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en realizar mantenimientos anuales a equipos del tipo calefón. Lo que conlleva a un menor deterioro del equipo, disminuyendo el consumo energético de éstos.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran solo los casos donde existe calefón a gas (gas natural o gas licuado).

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.975	1.796
C1	2.712	2.465
C2	2.348	2.135
C3	1.772	1.611
D-E	1.753	1.594

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Como la medida es de mantención, el caso estándar es idéntico al caso base, ya que no implica la compra de un nuevo equipo.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.975	1.796
C1	2.712	2.465
C2	2.348	2.135
C3	1.772	1.611
D-E	1.753	1.594

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UEC): Corresponde al consumo del calefón con mantenencias periódicas. Se considera una mantención cada dos años, con un aumento de la eficiencia de un 5% por cada mantención.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula aplicando una disminución del 5% en el consumo normal de una calefón, eso por motivos de la mantención. Esta medida contempla como energéticos, el gas natural y el gas licuado.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año

Total	1.886	1.714
C1	2.588	2.353
C2	2.242	2.038
C3	1.691	1.538
D-E	1.673	1.521

El costo de la medida eficiente (Ecee), es un costo que se aplica cada dos años por todo el horizonte de evaluación de la medida.

Medida	Realizar de mantención al calefón				
	Mantención de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	1.975	2.712	2.348	1.772	1.753
UECO EF (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UEC EP (kWh/año)	1.975	2.712	2.348	1.772	1.753
UEC EF (kWh/año)	1.796	2.465	2.135	1.611	1.594
UECee EP (kWh/año)	1.886	2.588	2.242	1.691	1.673
UECee EF (kWh/año)	1.714	2.353	2.038	1.538	1.521
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Universe	5.222.995	711.965	744.906	1.861.038	1.905.086

1.1.G) INSTALACIÓN DE COLECTORES SOLARES. 1P-PLANO:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en instalar un sistema de colector solar de 2 m². El cual aporta energía solar térmica, para ACS. Esta medida contempla, un apoyo a las viviendas que actualmente cuentan solo con sistemas tipo calefón.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular la demanda energética en ACS se usaron los resultados de las encuestas.

UECo	
Zona	kWh/año
GZTA	1.842
GZTB	1.452
GZTC	1.939
GZTD	2.558

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Como la medida contempla la adquisición de un sistema de apoyo, el caso estándar corresponde al caso base.

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	1.842
GZTB	1.452
GZTC	1.939
GZTD	2.558

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar un sistema de colector solar de 2 metros cuadrados de superficie, para el apoyo en la obtención de ACS.



Referencia colector solar térmico para ACS.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula con la misma herramienta de cálculo de la calificación energética, obteniéndose de esta forma el aporte solar, en unidades de energía, que entrega el colector para las distintas zonas térmicas del país.

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	575
GZTB	429
GZTC	560
GZTD	1.509

Medida	Instalar sistema solar de 2 m2 como apoyo al ACS			
	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECo (kWh/año)	1.842,0	1.452,0	1.939,0	2.558,0
UEC (kWh/año)	1.842,0	1.452,0	1.939,0	2.558,0
UECee (kWh/año)	575,0	429,0	560,0	1.509,0
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	37,5	37,5	37,5	37,5
Universo	2.110.937	372.492	1.666.195	72.250

El costo de implementación de la medida corresponde a la instalación de un sistema de colector solar de 2 metros cuadrados, mientras que el costo del caso estándar es cero, ya que no implica la compra de un nuevo quipo de reemplazo.

1.1.H) INSTALACIÓN DE COLECTORES SOLARES. 2P-PLANO:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en instalar un sistema de colector solar de 4 m². El cual aporta energía solar térmica, para ACS. Esta medida contempla, un apoyo a las viviendas que actualmente cuentan solo con sistemas tipo calefón.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular la demanda energética en ACS se usaron los resultados de las encuestas.

UECo	
Zona	kWh/año
GZTA	1.842
GZTB	1.452
GZTC	1.939
GZTD	2.558

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Como la medida contempla la adquisición de un sistema de apoyo, el caso estándar corresponde al caso base.

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	1.842
GZTB	1.452
GZTC	1.939
GZTD	2.558

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar un sistema de colectores solares de 4 metro cuadrados de superficie, para el apoyo en la obtención de ACS. Al ser de mayor superficie se capta más energía, pero también conlleva más pérdidas.



Referencia colector solar térmico para ACS.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula con la misma herramienta de cálculo de la calificación energética, obteniéndose de esta forma el aporte solar, en unidades de energía, que entrega el colector para las distintas zonas térmicas del país.

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	327
GZTB	265
GZTC	293
GZTD	1.083

Esta medida fue proyectada a 10 años, con una vida útil del equipo de 20 años.

Medida	Instalar sistema solar de 4 m2 como apoyo al ACS			
	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECo (kWh/año)	1.842,0	1.452,0	1.939,0	2.558,0
UEC (kWh/año)	1.842,0	1.452,0	1.939,0	2.558,0
UECee (kWh/año)	327,0	265,0	293,0	1.083,0
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	75,0	75,0	75,0	75,0
Universo	2.110.937	372.492	1.666.195	72.250

El costo de implementación de la medida corresponde a la instalación de un sistema de colectores solares de 4 metros cuadrados, mientras que el costo del caso estándar es cero, ya que no implica la compra de un nuevo quipo de reemplazo.

2. COCCIÓN DE ALIMENTOS

2.1. A) REEMPLAZAR ENCIMERA ELÉCTRICA POR COCINA A INDUCCIÓN:

Metodología de la evaluación y definición de casos:

Esta medida consiste en cambiar la encimera eléctrica luego de cumplir su vida útil. Para esto es necesario promover el cambio. Se considera como una medida de costo de inversión.

Los resultados serán mostrados a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por la cocina, se consideraron todos los hogares que poseen un consumo en electricidad en cocina, pero no poseen cocina a inducción. Se evidencia que la cantidad de personas que cambiarían su cocina sin incentivo es despreciable por lo que la opción más viable es proponer un recambio luego de cumplir su vida útil. Se obtienen los siguientes resultados:

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	208	110
C1	193	102
C2	263	139
C3	231	122
D-E	168	88

El combustible que interviene en este caso es únicamente electricidad.



Imagen de referencia

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En modo de aclaración, este caso equivale a analizar los equipos que se venden actualmente. Se asume que los hogares en cuestión no comprarán cocina a gas nuevamente.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**), se obtuvo multiplicando el consumo del caso base por un factor de ajuste según la eficiencia obtenida de las fichas SEC, considerando que la tecnología actual es más eficiente⁴³. Se asume que las cocinas a inducción alcanzan las mismas potencias que las encimeras eléctricas. La eficiencia considerada para las encimeras eléctricas es de 65%.

⁴³ <https://www.pcrichard.com/library/blogArticle/induction-vs-gas-vs-electric-cooktops/2300371.pcr#gas>

Al igual que el caso base, en este caso interviene sólo electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	176	93
C1	163	86
C2	223	117
C3	196	103
D-E	142	75

Caso eficiente (UECee/ Combustible UEC): Corresponde a utilizar una cocina a inducción de un precio no superior al medio millón de pesos. El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo multiplicando el consumo del caso base por un factor de eficiencia como en el caso anterior, esta vez la eficiencia considerada para las cocinas a inducción es de 90%.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	150	79
C1	139	73
C2	190	100
C3	167	88
D-E	121	64



Imagen de referencia

En este caso, el único combustible que interviene es la electricidad.

El valor de la encimera eléctrica en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente, es decir, la de cocina a inducción (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019. Al proyectar esta medida a 10 años se obtiene la siguiente tabla resumen:

Medida	REEMPLAZAR ENCIMERA ELÉCTRICA POR COCINA A INDUCCIÓN				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	208	193	263	231	168
UECO EF (kWh/año)	110	102	139	122	88
UEC EP (kWh/año)	176	163	223	196	142
UEC EF (kWh/año)	93	86	117	103	75
UECee EP (kWh/año)	150	139	190	167	121
UECee EF (kWh/año)	79	73	100	88	64
EC (UF)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Ecee (UF)	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Universo	200.076	40.235	28.946	67.277	63.619

2.1.C) REEMPLAZAR OLLA CONVENCIONAL POR OLLA A PRESIÓN:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en reemplazar la olla actual luego de cumplir su vida útil por una olla a presión, en consecuencia, es necesario un incentivo para promover el cambio de utensilio luego de su vida útil. Dentro de los casos considerados se excluyó Punta Arenas debido a que el gas natural tiene un precio subsidiado, lo que provoca que los retornos de inversión sean sustancialmente mayores. Los resultados serán mostrados a nivel hogar

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por la olla, se consideraron todas las personas que declararon algún consumo de cocina. A pesar de que la cocina convencional posea horno, el consumo final será solo el porcentaje de la cocina correspondiente a la cocción, que se estima en un 60% según estudios internos. Se obtuvieron los siguientes resultados:

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	183	167
C1	222	202
C2	190	173
C3	176	160
D-E	175	160

Los combustibles que intervienen en este caso son: Gas Natural, Gas Licuado, Electricidad, Leña.



Imagen de referencia

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso es equivalente a analizar los equipos que se venden en la actualidad.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo estimando el porcentaje de personas que cocinan con ollas con tapa convencional y ollas a presión, esta estimación se realizó en base a consultas con el proveedor final. Luego, el consumo del caso base se multiplicó por estos factores, considerando el ahorro natural que tendrá el porcentaje que decida comprar una olla a presión.

Al igual que el caso base, en este caso los combustibles que intervienen son: Gas Natural, Gas Licuado, Electricidad, Leña.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	183	167
C1	222	202
C2	190	173
C3	176	160
D-E	175	160

Caso eficiente (UECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar una olla a presión en reemplazo de una olla con tapa convencional.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo haciendo el reemplazo de ollas con tapa convencional a ollas a presión, la eficiencia de este artefacto provoca un ahorro energético aproximadamente del 60%.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	77	70
C1	91	83
C2	79	72
C3	74	67
D-E	76	69



Imagen de referencia

En este caso, intervienen los combustibles: Gas Natural, Gas Licuado, Electricidad, Leña.

El valor de ollas en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente, es decir olla a presión (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019.

La medida se proyecta a 10 años, con una vida útil de una olla a presión de 5 años. Al proyectar esta medida se obtiene la siguiente tabla resumen:

Medida	Utilización de olla a presión				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	211	255	219	202	201
UECO EF (kWh/año)	191	232	199	184	183
UEC EP (kWh/año)	183	222	190	176	175
UEC EF (kWh/año)	167	202	173	160	160
UECee EP (kWh/año)	77	91	79	74	76
UECee EF (kWh/año)	70	83	72	67	69
EC (UF)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ecee (UF)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Universo	6.209.479	782.813	826.282	2.070.499	2.529.884

2.2. REEMPLAZAR HERVIDOR POR HERVIDOR AISLADO:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar los hervidores por hervidores aislados o termo/hervidor, esto se realizará para las personas que declararon no poseer termos o artefactos similares para mantener el agua caliente, por lo que incurrir en un gasto de energía innecesario. El incentivo debe existir cuando el hervidor cumpla su vida útil. Se considera como una medida de costo de inversión. Los resultados se muestran a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por el hervidor, se consideraron todas las personas que poseen consumo en hervidor y no utilizan termos para mantener el agua caliente.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	206	108
C1	307	161
C2	229	120
C3	192	101
D-E	174	92

El único combustible que interviene en este caso es electricidad.



Imagen de referencia

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso es equivalente a analizar los equipos que se venden actualmente.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo multiplicando el consumo del caso base por un factor de eficiencia del nuevo aparato, si bien los nuevos hervidores pueden poseer mejor tecnología y eficiencia, esto no dista demasiado de las eficiencias de los hervidores que se adquirirían hace algunos años, por lo que el factor de eficiencia se ve afectado también por el deterioro natural del equipo del caso base.

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	191	101
C1	285	150
C2	213	112
C3	178	94
D-E	162	85

Caso eficiente (UECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar los hervidores eléctricos de las viviendas que no poseen artefactos para mantener el agua caliente por hervidores aislados o termo-hervidor.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo utilizando el método del caso anterior, pero considerando el ahorro en energía que conlleva la mantención de agua caliente. Se asume una disminución de un 30% en la frecuencia de uso del hervidor.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	136	71
C1	202	107
C2	151	79
C3	127	67
D-E	115	61



Imagen de referencia

El valor del hervidor eléctrico en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente, es decir, adquirir un hervidor/termo (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019.

Esta medida de proyecta a 10 años, con una vida útil de un hervidor eléctrico, de 5 años.

Medida	Utilizar termo/hervidor eléctrico				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	206	307	229	192	174
UECO EF (kWh/año)	108	161	120	101	92
UEC EP (kWh/año)	191	285	213	178	162
UEC EF (kWh/año)	101	150	112	94	85
UECee EP (kWh/año)	136	285	213	178	162
UECee EF (kWh/año)	71	107	79	67	61
EC (UF)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ecee (UF)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Universo	3.298.056	449.913	454.446	1.082.177	1.311.519

3. CALEFACCIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS MEDIDAS APLICADAS A LA ENVOLVENTE DE LA VIVIENDA

Se consideran las siguientes medidas a evaluar en relación con la envolvente de la vivienda

Nombre Medida	
3.1.1.Utilización de DVH	a) Ventanas DVH vidrios claros con $U=2,8$ [$W/m^2\text{°C}$]
	b) Ventanas DVH con un vidrio de baja emisividad (low-e) con $U=1,9$ [$W/m^2\text{°C}$]
	c) Ventanas DVH con vidrio de baja emisividad y relleno con argón $U=1,1$ [$W/m^2\text{°C}$]
3.1.2.Aislación Térmica de la Envlovente	a) Muro con 5 cm de aislación extra sobre el caso base.
	b) Muro con 10 cm de aislación extra sobre el caso base.
	c) Muro con 15 cm de aislación extra sobre el caso base.
	d) Muro con 20 cm de aislación extra sobre el caso base.
	e) Techo con 10 cm de aislación sobre el caso base
	f) Techo con 15 cm de aislación sobre el caso base
	g) Piso con $kt=1$
3.1.3.Hermeticidad	a) Sello de puertas a las infiltraciones
	b) Sello de puertas y ventanas a las infiltraciones

Se realizan cálculos considerando 3 tipos de viviendas base.

- Viviendas construidas antes del 2001
- Viviendas construidas entre 2001 y 2007. Estas viviendas cumplen con la RT del año 2000
- Viviendas construidas después del 2007. Estas viviendas cumplen con la RT del 2007.

El “caso base” de la tabla anterior, sobre el que se comparan las medidas de aislación de muros y techo, corresponden a distintos casos dependiendo de la antigüedad de la vivienda. Por ejemplo, para las viviendas construidas después del 2007, el caso base corresponde al nivel de aislación térmica exigido en la reglamentación térmica del 2007. En los casos donde no hay reglamentación térmica, es decir para aislación de muros de viviendas construidas antes del 2007 y para aislación de techo de viviendas construidas antes del 2001, se hace una estimación de la aislación de elementos de la envolvente de esas viviendas en base a los resultados de otros estudios previos de los consultores. La tabla siguiente muestra los valores utilizados para el caso base, para las viviendas o elementos de la envolvente sin reglamentación en el momento en que fueron construidos.

U ventana	U muro casas Grupo 1	U muro Tip. 5	U muro Dptos.	U techo	k Piso
[W/m^2K]	[W/m^2K]	[W/m^2K]	[W/m^2K]	[W/m^2K]	[W/mK]
5,8	2,3	2,7	3,4	3,2	1,4

Las viviendas del grupo 1 corresponden a las viviendas de las tipologías 1, 2, 3, 4, 6, que están mayoritariamente construidas en ladrillo. Por su parte, la vivienda de la tipología 5, se asume mayoritariamente construida en madera.

Los consumos energéticos utilizados en los cálculos provienen de simulaciones en base a 8 tipologías de viviendas simuladas bajo deferentes condiciones meteorológicas, diferentes condiciones del caso base y diferentes medidas de eficiencia energética. Los resultados se muestran en las tablas de las páginas siguientes. En la sección 8.3, se muestran una serie de tablas con los resultados detallados de estos cálculos, y los que son la base para generar las tablas siguientes. En anexo se adjunta la descripción de cada una de las tipologías. Más adelante se explica cómo se pasa de esta demanda y de estos ahorros calculados a los consumos a usar en las evaluaciones.

Resultados de la evaluación de demandas para todas la viviendas (sin separación por fecha de construcción). La primera columna de cada grupo de columnas corresponde a la demanda anual en [kWh/m² año] y la segunda al porcentaje de ahorro respecto al caso base.

Medida	GZTA		GZTB		GZTC		GZTD	
Base	198		80		220		382	
DVH 2,8	178	9,8%	70	12,5%	199	9,6%	348	8,9%
DVH 1,9	173	12,5%	67	15,7%	193	12,2%	338	11,5%
DVH 1,1	168	15,1%	65	19,0%	187	14,8%	329	13,9%
Muro 5 cm	136	31,0%	49	38,8%	154	29,9%	265	30,6%
Muro 10 cm	126	36,2%	44	44,9%	143	34,9%	244	36,2%
Muro 15 cm	123	37,9%	42	46,9%	139	36,5%	236	38,0%
Muro 20 cm	121	39,0%	41	48,1%	137	37,5%	232	39,2%
Techo 10 cm	145	26,9%	58	26,7%	159	27,5%	287	24,8%
Techo 15 cm	142	28,3%	57	28,1%	156	28,9%	282	26,0%
Piso k 1,0	191	3,4%	77	3,2%	213	3,1%	365	4,4%

Si bien los cálculos se realizan por zona térmica (ver sección 8.3), los resultados se muestran por grupo de zona térmica. Esto se hace para simplificar el análisis y para mantener la compatibilidad con el estudio anterior del 2010. Los grupos de zonas térmicas corresponden a:

- GZTA: Todo el país
- GZTB: Zona térmica 1 y 2
- GZTC: Zonas térmica 3, 4, y 5.
- GZTD: Zona térmica 6 y 7

La agrupación se realiza considerando por un lado que se tengan características similares y por otro lado que los resultados por zona térmica también sean similares.

Resultados de la evaluación de demandas para la viviendas construidas antes del 2001. La primera columna de cada grupo de columnas corresponde a la demanda anual en [kWh/m² año] y la segunda al porcentaje de ahorro respecto al caso base.

Medida	GZTA		GZTB		GZTC		GZTD	
Base	236	0	96		265		471	
DVH 2,8	217	8%	85	11%	244	8%	437	7%
DVH 1,9	212	10%	82	14%	238	10%	427	9%
DVH 1,1	207	13%	80	17%	232	12%	419	11%
Muro 5 cm	172	27%	64	33%	197	26%	335	29%
Muro 10 cm	162	31%	59	38%	185	30%	313	34%
Muro 15 cm	159	33%	57	40%	182	31%	305	35%
Muro 20 cm	157	34%	56	41%	180	32%	300	36%
Techo 10 cm	147	38%	61	36%	163	38%	304	35%
Techo 15 cm	143	39%	60	38%	159	40%	297	37%
Piso k 1,0	229	3%	93	3%	258	2%	451	4%

Resultados de la evaluación de demandas para las viviendas construidas entre el 2001 y 2007. La primera columna de cada grupo de columnas corresponde a la demanda anual en [kWh/m² año] y la segunda al porcentaje de ahorro respecto al caso base.

Medida	GZTA		GZTB		GZTC		GZTD	
Base	163	0	57	0	176	0	325	0
DVH 2,8	143	12%	48	15%	155	12%	290	11%
DVH 1,9	137	16%	46	19%	148	15%	280	14%
DVH 1,1	132	19%	43	25%	143	19%	271	17%
Muro 5 cm	95	41%	31	45%	104	41%	187	43%
Muro 10 cm	83	49%	26	54%	91	48%	162	50%
Muro 15 cm	80	51%	25	56%	88	50%	155	52%
Muro 20 cm	78	52%	24	57%	85	51%	150	54%
Techo 10 cm	154	6%	52	9%	166	6%	318	2%
Techo 15 cm	152	7%	51	10%	164	7%	316	3%
Piso k 1,2	159	2%	56	2%	172	2%	319	2%
Piso k 1,0	156	4%	55	3%	168	4%	312	4%

Resultados de la evaluación de demandas para todas la viviendas construidas después del 2007. La primera columna de cada grupo de columnas corresponde a la demanda anual en [kWh/m² año] y la segunda al porcentaje de ahorro respecto al caso base.

Medida	GZTA		GZTB		GZTC		GZTD	
Base	137	0	63	0	153	0	213	0
DVH 2,8	118	14%	54	15%	132	14%	179	16%
DVH 1,9	112	18%	51	19%	126	18%	168	21%
DVH 1,1	107	22%	49	23%	120	21%	159	25%
Muro 5 cm	89	35%	29	54%	100	34%	171	20%
Muro 10 cm	81	41%	24	62%	92	40%	156	27%
Muro 15 cm	77	43%	23	64%	88	43%	150	29%
Muro 20 cm	75	45%	22	65%	85	44%	147	31%
Techo 10 cm	128	6%	59	7%	142	7%	207	3%
Techo 15 cm	126	7%	58	8%	140	8%	205	4%
Piso k 1,0	130	5%	61	3%	146	5%	200	6%

En general, para las evaluaciones que se realizan más adelante, se considera el consumo base y los porcentajes de ahorro de cada medida. Se toman dos condiciones diferentes, una en confort y

otra que corresponden a la situación real. Para la condición en confort, el consumo del caso base es el calculado en el análisis teórico y para la situación real es el obtenido de la encuesta. Los porcentajes de ahorro se consideran igual en los casos con y sin confort.

Para las evaluaciones siguientes se consideran los consumos por vivienda. Para calcular los consumos por vivienda se considera la demanda por metro cuadrado de las tablas anteriores, el área de la vivienda y una eficiencia promedio del sistema de calefacción igual a 0.65. Esta eficiencia promedio se obtiene a partir de las encuestas donde se considera un valor de eficiencia por equipo utilizado, y luego se obtiene un promedio ponderado considerando el número de equipos de cada tipo y la cantidad de energía utilizada en cada equipo. Las eficiencias consideradas por tipo de equipo son: 1 para calefactores eléctricos, 0.7 para calefactores de leña de tiro balanceado con doble cámara, calefactores a pellets y sistemas a gas o kerosene con chimenea de expulsión de gases, 0.6 para calefactores a leña sin doble cámara y 0.5 para salamandras y calefactores a gas y parafina que no evacuan los productos de combustión. El bajo, valor usado para los sistemas sin evacuación de gases, considera el hecho de que en este tipo de sistemas, en la práctica se debe sobre ventilar para mantener una condición de aire interior dentro de límites razonables, y por tanto esta sobre ventilación provoca pérdidas de calor considerables que no se tienen en los otros tipos de sistemas

Para el cálculo del área de la vivienda por grupo de zona térmica, se considera la superficie de cada tipología por la ponderación de incidencia de la tipología en cada grupo de zona térmica.

Para el cálculo de los costos de las medidas de envolvente, también se considera las superficies de ventanas y muros. Los resultados de todas las superficies por grupo de zona térmica considerada, se muestran en la tabla siguiente.

Superficies de la vivienda típica por grupo de zonas térmicas basadas en las tipologías y su representatividad por grupo de zona térmica. Los resultados están expresados en [m²]

	Superficie de techo	Superficie de muro	Superficie de ventanas	Superficie útil de la vivienda
GZTA	62,2	69,4	11,8	74,1
GZTB	49,2	68,7	13,5	79,4
GZTC	66,7	67,9	10,8	71,5
GZTD	63,8	86,9	15,7	80,8

La tabla siguiente muestra los porcentajes de cada combustible a considerar en cada grupo de zona térmica. Estos se obtienen a partir de las encuestas y los consumos de energía en calefacción obtenidos. Estos resultados se utilizan para obtener los costos de operación y los factores de energía primaria. Los factores de energía primaria para calefacción por zona térmica varían entre 1.1 a 1.2

Porcentaje de combustible utilizado en calefacción por grupo de zona térmica.

Grupo de Zona	GN	GLP	ELECT	LEÑA	PARAFINA	PELLET
GZTA	5,66%	9,36%	2,26%	75,95%	5,21%	1,56%
GZTB	1,31%	22,42%	11,18%	56,46%	6,30%	2,32%
GZTC	1,58%	13,01%	2,79%	73,53%	7,13%	1,96%
GZTD	14,21%	0,60%	0,16%	83,06%	1,30%	0,67%

Los consumos base de las viviendas se muestran en las tablas siguientes. Estos están expresados en consumo de energía primaria.

Consumo de energía final del caso base, basada en los cálculos teóricos, que representa el caso en que las viviendas se encuentran en confort térmico.

UECO = UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	22.572
GZTB	9.772
GZTC	24.200
GZTD	47.485

Consumo de energía final para el caso base, basado en el caso real obtenido a partir de las encuestas.

UECO = UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	5.150
GZTB	1.436
GZTC	4.023
GZTD	21.036

Para los casos en que el caso base corresponda a una situación sin confort y se quiera diferenciar por año de construcción, se utilizan los siguientes valores para el caso base

Consumo de energía final para el caso base considerando el año de construcción de la vivienda.

	Antes 2001	2001-2007	Post 2007
GZTA	5.274	5.099	4.502
GZTB	1.401	1.648	1.393
GZTC	4.166	4.314	3.711
GZTD	22.334	19.980	18.782

Como se observa, se consideran 2 casos, uno que corresponde al caso real, que se obtiene de los resultados de las encuestas y otro que corresponde al caso estimado en que se tenga un confort completo en la vivienda. Se realizan evaluaciones para ambos casos base.

Costos de inversión de las medidas de eficiencia energética de la envolvente.

A continuación, se presentan los costos de inversión para las diferentes medidas de eficiencia energética. Estos se obtienen en general a partir de los materiales disponibles en el mercado, considerando además los materiales menores, transporte, mano de obra, márgenes, impuestos, etc. A continuación, se detalla cada uno de los cálculos de costo.

Costos de inversión ventanas eficientes. Costos específicos por m² de ventana

	Costo Ventana	Costo retiro ventana antigua	Mano de obra y materiales de instalación	Costos total vivienda existente	Costos total marginal viv.nueva
Caso Base	\$40.000	\$13.000	\$25.600	\$78.600	
Ventana DVH U=2,8	\$59.000	\$13.000	\$25.600	\$97.600	\$19.000
Ventana DVH =1,9	\$87.000	\$13.000	\$25.600	\$125.600	\$47.000
Ventana DVU U=1,1	\$120.000	\$13.000	\$25.600	\$158.600	\$80.000

En la tabla anterior se presentan los costos para el caso de una vivienda existente, donde se debe asumir un costo por el retiro de la ventana anterior, costear la ventana nueva completa y además la instalación. En el caso de la vivienda nueva solo se considera la diferencia en el costo de la ventana eficiente respecto a la ventana del caso base.

Considerando las superficies de las ventanas de las viviendas consideradas para el cálculo de los ahorros, se genera la siguiente tabla con los costos totales por vivienda, tanto para el caso de viviendas nuevas como existentes.

Costos de inversión ventanas eficientes. Costos por vivienda. Vivienda existente

	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
Caso Base	\$927.480	\$1.061.100	\$848.880	\$1.234.020
Ventana DVH U=2,8	\$1.151.680	\$1.317.600	\$1.054.080	\$1.532.320
Ventana DVH =1,9	\$1.482.080	\$1.695.600	\$1.356.480	\$1.971.920
Ventana DVU U=1,1	\$1.871.480	\$2.141.100	\$1.712.880	\$2.490.020

Costos de inversión ventanas eficientes. Costos por vivienda. Vivienda nueva.

	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
Caso Base				
Ventana DVH U=2,8	\$224.200	\$256.500	\$205.200	\$298.300
Ventana DVH =1,9	\$554.600	\$634.500	\$507.600	\$737.900
Ventana DVU U=1,1	\$944.000	\$1.080.000	\$864.000	\$1.256.000

Las tablas siguientes muestran el análisis para obtener el costo de inversión para las medidas de eficiencia energética de aislación de los muros. Estos se basan en los costos de materiales básicos (materiales), y los costos de materiales menores, mano de obra, fletes, etc.

Costos de inversión en aislación de muros. Instalación de aislación por el exterior. Costos específicos por m² de muro. Viviendas existentes

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	\$10.500	\$16.600	\$27100
10	\$12.500	\$18.260	\$30.760
15	\$14.500	\$19.090	\$33.590
20	\$16.500	\$19.920	\$36.420

La tabla anterior muestra el costeo en el caso en que la aislación se realice por el lado exterior del muro y la tabla siguiente cuando se realiza por el lado interior.

Costos de inversión en aislación de muros. Instalación de aislación por el interior. Costos específicos por m² de muro. Viviendas existentes

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Costo pérdida por de espacio [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	\$5.800	\$9.450	\$7.200	\$22.450
10	\$8.300	\$10.395	\$14.350	\$33.045
15	\$10.800	\$11.954	\$21.500	\$44.254
20	\$13.300	\$14.345	\$30.140	\$57.785

Para el caso de la aislación por el interior, existe una pérdida de espacio considerable en el interior de la vivienda, el cual se considera en el análisis de costo. Es difícil darle un valor económico a esta pérdida de superficie útil, pero es relevante considerarlo. En este caso, se ha considerado un costo de \$300.000 por cada metro cuadrado de pérdida de espacio interior. Para realizar los cálculos de las medidas, se considera el costo menor entre la aislación interior y exterior. En este caso, el menor valor corresponde a la aislación interior para un espesor de aislación extra de 5 cm, y a la aislación exterior para el resto de los espesores.

Costos de inversión por aislación de muros. Se combina menor valor entre aislación interior y exterior. Valores por vivienda. Viviendas existentes.

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Costos unitario [\$/m ²]	GZTA [\$/vivienda]	GZTB [\$/vivienda]	GZTC [\$/vivienda]	GZTD [\$/vivienda]
5	22.450	\$1.558.030	\$1.542.315	\$1.526.600	\$1.950.905
10	30.760	\$2.134.744	\$2.113.212	\$2.091.680	\$2.673.044
15	33.590	\$2.331.146	\$2.307.633	\$2.284.120	\$2.918.971
20	36.420	\$2.527.548	\$2.502.054	\$2.476.560	\$3.164.898

Las tablas siguientes muestran los resultados para el caso de las viviendas nuevas. En este caso, al igual que para el caso de las ventanas, se consideran solo los costos adicionales respecto al caso de referencia.

Costos de inversión en aislación de muros. Instalación de aislación por el exterior. Costos específicos por m² de muro. Viviendas nuevas

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	\$4.000	\$8.300	\$12.300
10	\$6.000	\$9.130	\$15.130
15	\$8.000	\$9.545	\$17.545
20	\$10.000	\$9.960	\$19.960

Costos de inversión en aislación. Instalación de la aislación por el interior. Costos específicos por m² de muro. Viviendas nuevas

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Costo por pérdida de espacio [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	2.500	2.000	7.200	11.700
10	5.000	2.000	14.350	21.350
15	7.500	2.000	21.500	31.000
20	10.000	2.000	30.140	42.140

Costos de inversión por aislación de muros. Se combina menor valor entre aislación interior y exterior. Valores por vivienda. Viviendas nuevas.

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Costos unitario [\$/m ²]	GZTA [\$/vivienda]	GZTB [\$/vivienda]	GZTC [\$/vivienda]	GZTD [\$/vivienda]
5	11.700	\$811.980	\$803.790	\$795.600	\$1.016.730
10	15.130	\$1.050.022	\$1.039.431	\$1.028.840	\$1.314.797
15	17.545	\$1.217.623	\$1.205.342	\$1.193.060	\$1.524.661
20	19.960	\$1.385.224	\$1.371.252	\$1.357.280	\$1.734.524

Para el caso de las medidas de aislación en el techo, los resultados se muestran en las tablas siguientes.

Costos de inversión para aislación de techo. Costos específicos por m² de techo. Vivienda existente.

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	\$1.882	\$2.625	\$4.507
10	\$3.764	\$2.750	\$6.514
15	\$5.646	\$2.875	\$8.521

Costos de inversión para aislación en el techo. Costo por vivienda. Vivienda existente

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	GZTA [\$/vivienda]	GZTB [\$/vivienda]	GZTC [\$/vivienda]	GZTD [\$/vivienda]
5	\$312.786	\$309.631	\$306.476	\$391.658
10	\$452.072	\$447.512	\$442.952	\$566.067
15	\$591.357	\$585.393	\$579.428	\$740.475

Costos de inversión para aislación en el techo. Costos por metro cuadrado de techo. Vivienda nueva.

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	Materiales [\$/m ²]	Mano de obra y otros [\$/m ²]	Total [\$/m ²]
5	\$1.882	\$394	\$2.276
10	\$3.764	\$413	\$4.177
15	\$5.646	\$431	\$6.077

Costos de inversión por aislación del techo. Costo por vivienda. Vivienda nueva.

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	GZTA [\$/vivienda]	GZTB [\$/vivienda]	GZTC [\$/vivienda]	GZTD [\$/vivienda]
5	\$157.954	\$156.361	\$154.768	\$197.784
10	\$289.884	\$286.960	\$284.036	\$362.981
15	\$421.744	\$417.490	\$413.236	\$528.091

Las tablas siguientes muestran los costos de inversión para la aislación del piso. De acuerdo al manual ASHRAE(ASHRAE, 2017)⁴⁴, la aislación por el piso de calidad óptima (equivalente a k=1) corresponde a una aislación perimetral por debajo de la losa ubicada en forma horizontal más un refuerzo vertical por el perímetro exterior para romper el puente térmico de la losa misma. Si bien, el costo de los materiales principales de esta obra es relativamente simple de calcular, los

⁴⁴ ASHRAE. (2017). 2017 ASHRAE handbook : fundamentals. In ASHRAE handbook : fundamentals.

costos de mano de obra son complejos de estimar, ya que en general esto no se hace en Chile, por tanto, se ha puesto un valor estimativo, solo para tener una idea del orden de magnitud de la evaluación económica.

Solo se considera esta medida para las viviendas nuevas, ya que para las viviendas existentes es muy difícil de ejecutar, debiendo intervenir la obra por debajo de la losa.

Costo de inversión para aislación en el piso. Costo por metro lineal de perímetro exterior. Vivienda nueva.

Aislación del piso	Materiales [\$/ml]	Mano de obra y otros [\$/ml]	Total [\$/ml]
k=1	\$6.000	\$12.000	\$18.000

Costo de inversión por aislación de piso. Costo por vivienda. Vivienda nueva

Espesor de aislación sobre el caso base [cm]	GZTA [\$/vivienda]	GZTB [\$/vivienda]	GZTC [\$/vivienda]	GZTD [\$/vivienda]
k=1	\$514.800	\$453.600	\$529.200	\$594.000

Evaluación de las medidas de eficiencia energética de la envolvente

Anteriormente se detallaron los procedimientos generales y los valores relevantes de cálculo. Por tanto, en esta parte se realiza una descripción de la medida y se ponen el resumen de los resultados.

Para todas las medidas de la envolvente se consideran 2 situaciones relacionadas con el nivel de confort y 2 situaciones relacionadas con la antigüedad de la vivienda. Lo que genera 4 casos.

Para el tema relacionado con el nivel de confort, las situaciones a considerar son:

- La vivienda se encuentra las 24 horas del día en condición de confort. Esto se hace en base a los resultados teóricos obtenido del análisis de tipologías.
- La vivienda no se encuentra en condición de confort. Es el caso real que se tiene hoy en día en Chile. Los valores de consumo del caso base se obtienen a partir de la encuesta. Para los porcentajes de ahorro se consideran los mismos del caso anterior, pero se aplican sobre el consumo real.

Para el tema relacionado con la antigüedad de la vivienda, los casos son:

- Vivienda existente. En este caso, se considera todo el parque de viviendas. Los resultados corresponden al promedio de todas las viviendas.
- Vivienda nueva. Se considera que la vivienda no se ha construido aun y que las mejoras se incluyen en la etapa de diseño. Para el estudio teórico se considera el caso base como el caso que cumple con la RT 2007 y para el consumo real, se consideran solo las viviendas encuestadas que fueron construidas después del 2007.

Se debe indicar que el mayor impacto en el caso de la vivienda nueva, son los costos de inversión, ya que las modificaciones realizadas en la etapa de diseño son mucho más eficientes que las que se realizan después que está construida.

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS VENTANAS.

En este caso se evalúa la media de cambiar todas las ventanas de la casa, que en su caso base son siempre de vidrio simple, por ventanas de DVH de diferentes calidades.

3.1.1.a) Caso de ventanas de DVH con vidrio claro (U=2,8)

Las tablas siguientes, muestran un resumen de los resultados para diferentes casos.

Ventanas Eficientes U=2,8				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	22.765	10.170	24.552	47.639
EC (UF)				
Ecee (UF)	41,7	47,7	38,2	55,5
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Ventanas Eficientes U=2,8				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	5.194	1.495	4.082	21.104
EC (UF)				
Ecee (UF)	41,7	47,7	38,2	55,5
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

A continuación, se muestran los resultados de los casos, considerando que se aplica la medida a viviendas nuevas antes de construir. Por tanto, el estándar de base corresponde al estándar de las viviendas en la Reglamentación Térmica del 2007, que es la que se encuentra vigente en este momento y el universo corresponde a las viviendas que se construirán en el futuro; por tanto, este valor se obtiene de la proyección de viviendas en los próximos años.

Ventanas Eficientes U=2,8				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17,463	9,142	18,888	29,161
UEC [kWh/año]	17,463	9,142	18,888	29,161
UECee [kWh/año]	15,035	7,771	16,338	24,466
EC (UF)				
Ecee (UF)	8,1	9,6	7,4	10,8
Universo				

Ventanas Eficientes U=2.8				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	4.334	1.408	3.603	17.354
EC (UF)				
Ecee (UF)	8.1	9.6	7.4	10.8
Universo				

3.1.1.b) Caso de ventanas de DVH con vidrio low-e (U=1,9)

En este caso, se considera una ventana en que en uno de sus vidrios corresponde a un vidrio con una capa de tratamiento de baja emisividad. En los últimos años, este tipo de ventanas se ha popularizado mucho y sus costos de inversión han bajado en forma significativa respecto a los años anteriores.

Ventanas Eficientes U=1,9				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	22.083	9.798	23.846	46.279
EC (UF)				
Ecee (UF)	53,7	61,4	49,1	71,4
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Ventanas Eficientes U=1.9				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	5.038	1.440	3.964	20.502
EC (UF)				
Ecee (UF)	53,7	61,4	49,1	71,4
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Ventanas Eficientes U=1,9				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	14.302	7.396	15.545	23.066
EC (UF)				
Ecee (UF)	20,1	23,0	18,4	26,7
Universo				

Ventanas Eficientes U=1.9				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	4.123	1.340	3.428	16.361
EC (UF)				
Ecee (UF)	20,1	23,0	18,4	26,7
Universo				

3.1.1.c) Caso de ventanas DVH con low e y argón como gas entre los vidrios

Este caso, además de un doble vidriado hermético con un vidrio de baja emisividad, considera que el espacio entre los vidrios se llena con argón en lugar de aire. La ventaja es que el argón es un gas que tiene menor conductividad térmica que el aire, y por tanto, el efecto de aislación de la capa de gas entre los vidrios es más efectiva

Ventanas Eficientes U=1,1				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	21.427	9.415	23.140	45.024
EC (UF)				
Ecee (UF)	67,8	77,6	62,1	90,2
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Ventanas Eficientes U=1,1				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	4.889	1.383	3.847	19.946
EC (UF)				
Ecee (UF)	67,8	77,6	62,1	90,2
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Ventanas Eficientes U=1,1				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	13.638	7.067	14.846	21.783
EC (UF)				
Ecee (UF)	34,2	39,1	31,3	45,5
Universo				

Ventanas Eficientes U=1,1				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	3.931	1.281	3.274	15.451
EC (UF)				
Ecee (UF)	34,2	39,1	31,3	45,5
Universo				

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS MUROS

Las medidas de eficiencia energética en los muros, corresponde a una mejora en la aislación en los muros considerando diferentes espesores. Para las viviendas existentes, se considera que se agrega aislación sobre el muro actual. Para el caso de las viviendas nuevas, la medida se considera en etapa de diseño, por tanto, hay varias partidas de costos que no se consideran, ya que éstas se deben realizar también para el caso base.

3.1.2.a) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 5 cm sobre el caso base.

Aislación de muros - 5 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25,238	11,623	27,160	52,293
UEC [kWh/año]	25,238	11,623	27,160	52,293
UECee [kWh/año]	17,414	7,113	19,039	36,291
EC (UF)				
Ecee (UF)	56.5	55.9	55.3	70.7
Universo	4,940,030	695,227	3,852,527	392,277

Aislación de muros - 5 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	3.973	1.045	3.165	16.077
EC (UF)				

Ecee (UF)	56,5	55,9	55,3	70,7
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 5 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	11.386	4.196	12.429	23.387
EC (UF)				
Ecee (UF)	29,4	29,1	28,8	36,8
Universo				

Aislación de muros - 5 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	3.282	761	2.740	16.588
EC (UF)				
Ecee (UF)	29,4	29,1	28,8	36,8
Universo				

3.1.2.b) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 10 cm sobre el caso base.

Aislación de muros - 10 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	16.102	6.404	17.681	33.363
EC (UF)				
Ecee (UF)	56,4	55,9	55,3	70,7
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 10 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	3.674	941	2.939	14.780
EC (UF)				
Ecee (UF)	56,4	55,9	55,3	70,7
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 10 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	10.373	2.999	11.427	21.317
EC (UF)				
Ecee (UF)	38,0	37,7	37,3	47,6
Universo				

Aislación de muros - 10 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	2.990	633	2.520	15.120
EC (UF)				
Ecee (UF)	38,0	37,7	37,3	47,6
Universo				

3.1.2.c) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 15 cm sobre el caso base.

Aislación de muros - 15 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	15.673	6.172	17.246	32.421
EC (UF)				
Ecee (UF)	84,5	83,6	82,8	105,8
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 15 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	3.576	907	2.867	14.363
EC (UF)				
Ecee (UF)	84,5	83,6	82,8	105,8
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 15 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	9.866	3.319	10.842	20.588
EC (UF)				
Ecee (UF)	44,1	43,7	43,2	55,2
Universo				

Aislación de muros - 15 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	2.844	601	2.391	14.603
EC (UF)				
Ecee (UF)	44,1	43,7	43,2	55,2
Universo				

3.1.2.d) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 20 cm sobre el caso base.

Aislación de muros - 20 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	15.395	6.032	16.975	31.794
EC (UF)				
Ecee (UF)	91,6	90,7	89,7	114,7
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 20 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	3.513	886	2.822	14.085
EC (UF)				
Ecee (UF)	91,6	90,7	89,7	114,7
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de muros - 20 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	9.622	3.191	10.577	20.092
EC (UF)				
Ecee (UF)	50,2	49,7	49,2	62,8
Universo				

Aislación de muros - 20 cm sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	2.774	578	2.332	14.251
EC (UF)				
Ecee (UF)	50,2	49,7	49,2	62,8
Universo				

Estas medidas corresponden a agregar aislación adicional en el techo. Esto va directamente sobre el cielo de la vivienda y debe cubrir la totalidad del techo evitando además que queden elementos como vigas sin aislación, lo que causaría un puente térmico.

A continuación, se muestran los resultados para 2 espesores de aislación diferentes sobre el caso base.

3.1.2.e) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 10 cm sobre el caso base.

Aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	18.449	8.520	19.691	39.324
EC (UF)				
Ecee (UF)	16,4	16,2	16,0	20,5
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	4.209	1.252	3.273	17.421
EC (UF)				
Ecee (UF)	16,4	16,2	16,0	20,5
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	16.362	8.511	17.623	28.344
EC (UF)				
Ecee (UF)	10,5	10,4	10,3	13,2
Universo				

Aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	4.717	1.543	3.886	20.104
EC (UF)				
Ecee (UF)	10,5	10,4	10,3	13,2
Universo				

3.1.2.f) Caso considerando un aumento de aislación equivalente a 15 cm sobre el caso base.

Aislación de techo - 15 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UEC [kWh/año]	25.238	11.623	27.160	52.293
UECee [kWh/año]	18.096	8.357	19.311	38.697
EC (UF)				
Ecee (UF)	21,4	21,2	21,0	26,8
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de techo - 15 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Todas		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UEC [kWh/año]	5.758	1.708	4.515	23.166
UECee [kWh/año]	4.129	1.228	3.210	17.143
EC (UF)				
Ecee (UF)	21,4	21,2	21,0	26,8
Universo	4.940.030	695.227	3.852.527	392.277

Aislación de techo - 15 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	16.153	8.420	17.396	28.140
EC (UF)				
Ecee (UF)	15,3	15,1	15,0	19,1
Universo				

Aislación de techo - 15 cm de aislante sobre caso base				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	4.656	1.526	3.836	19.960
EC (UF)				
Ecee (UF)	15,3	15,1	15,0	19,1
Universo				

3.1.2.G) MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PISO

Esta medida, corresponde a instalar una muy buena aislación en el piso de la vivienda. Se considera una aislación perimetral de muy buena calidad, tal como se explica en la parte del cálculo de los costos de inversión para esta alternativa.

Esta medida, solo se considera realizarla en viviendas nuevas ya que es muy complejo realizarla en viviendas existentes, ya que la aislación se debe instalar bajo la losa o radier y en las fundaciones. Las tablas siguientes muestran el resultado de esta evaluación considerando el caso con y sin confort.

Aislación del piso - k=1				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		En confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UEC [kWh/año]	17.463	9.142	18.888	29.161
UECee [kWh/año]	16.677	8.859	18.038	27.441
EC (UF)				
Ecee (UF)	18,7	16,4	19,2	21,5
Universo				

Aislación del piso - k=1				
Año de construcción a la que aplica		Nuevas - Cumple RT 2007		
Situación de confort		Caso Real - sin confort		
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UEC [kWh/año]	5.034	1.657	4.165	20.684
UECee [kWh/año]	4.807	1.606	3.977	19.463
EC (UF)				
Ecee (UF)	18,7	16,4	19,2	21,5
Universo				

3.2.A) REEMPLAZAR CALEFACTOR POR BOMBA DE CALOR AIRE - AIRE TRADICIONAL:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en promover el uso de bomba de calor aire – aire tradicional en remplazo al actual sistema de calefacción cuando éste complete su vida útil. Los resultados se muestran a nivel de hogar que usa calefacción.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para el cálculo del consumo actual o consumo base (UECO), se consideran todos los hogares que utilizan algún sistema de calefacción. Los cálculos se realizan vivienda por vivienda y los resultados se muestran agrupados por grupos de zona térmica.

UECO	
Zona	kWh/año
GZTA	5,758
GZTB	1,708
GZTC	4,717
GZTD	23,166

Donde la zona A corresponde a todo el país, la zona B corresponde a las zonas térmicas 1 y 2 de la OGUC, la zona C corresponde a las zonas térmicas 3, 4 y 5 y la zona D a las zonas 6 y 7. Los combustibles que interviene son todos los combustibles.

El consumo energético esta expresado en términos de la energía primaria. La energía primaria es la energía requerida en la fuente, para tener un cierto valor de energía final en el consumo. La energía primaria se obtiene multiplicando la energía final por el factor de energía primaria. Estos dependen del tipo de combustible utilizado. En este caso, los factores de energía primaria utilizados considerando la combinación de los energéticos utilizados son:

Zona	FEP
GZTA	1.12
GZTB	1.19
GZTC	1.12
GZTD	1.10

Esto corresponde al promedio ponderado de cada combustible por grupo de zona térmica.

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Del análisis del balance térmico se determinó el consumo de energía en las viviendas. Para el resto del análisis se necesita la demanda de las viviendas. Para

calcular la demanda de cada una de las viviendas, se multiplica el consumo de energía final por el rendimiento del sistema actual. Este se obtiene para cada vivienda en función del equipo actual utilizado.

El remplazo sin medida de eficiencia energética corresponde al mismo equipo actual. Se estima que el equipo que se compra en la actualidad mejora su eficiencia en un 7%, esto producto de las mejoras de las tecnologías (dada entre otras cosas, por el etiquetado).

La tabla siguiente muestra los rendimientos del caso base por zona térmica

Zona	η UECO	η UEC
GZTA	0,63	0,68
GZTB	0,58	0,62
GZTC	0,62	0,66
GZTD	0,61	0,67

Con los rendimientos del UECO, se calculan las demandas de las viviendas por zona (energía final). Estos resultados se muestran en la tabla siguiente.

Demanda de energía caso base	
Zona	kWh/año
GZTA	3.262
GZTB	835
GZTC	2607
GZTD	13994

Luego, el consumo del caso de remplazo sin medida de eficiencia energética corresponde a la demanda dividida por el nuevo rendimiento multiplicada por el factor de energía primaria, estos son:

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	5,383
GZTB	1,596
GZTC	4,408
GZTD	21,639

Al igual que el caso base, en este caso interviene los energéticos que intervienen son todos los energéticos.

Caso eficiente (UEC_{ee}/ Combustible UEC): El caso eficiente corresponde al uso de una bomba de calor tradicional. Se considera una bomba de calor tradicional con COP nominal de 3.3.

El **consumo promedio anual (UEC_{ee})** eficiente se obtiene multiplicando la demanda de calor del caso base por el COP estacional. El COP estacional depende de las condiciones de uso de la bomba y del clima local. Para esta evaluación se ha utilizado el procedimiento de cálculo del COP estacional del sistema de calificación energética de viviendas (CEV). En el sistema CEV se considera la nueva zonificación climática, por tanto, ha sido necesario hacer la equivalencia entre la zonificación de la CEV y las 4 zonas de cálculo usadas acá.

Los valores de COP por grupo de zona térmica utilizados corresponden a:

COP estacional	
Zona	(-)
GZTA	3.0
GZTB	3.3
GZTC	3.0
GZTD	2.7

Con esto, los valores de consumo de energía primaria corresponden a: (en este caso, el energético corresponde a la electricidad (EI)⁴⁵)

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	3,049
GZTB	787
GZTC	2,521
GZTD	13,726

Para el costo de inversión de la bomba de calor (ECee) se consideran los precios de mercado de este tipo de equipos incluyendo además los costos de instalación usuales para este tipo de tecnología. Para el costo de inversión del caso base EC se considera el costo de inversión de un calefactor a leña, por ser el equipo más usado o que consume más energía en el país. Además, se consideraron los valores relativamente bajos del mercado, evitando de esa forma incluir costo relacionados a otras características como estética y otros, que no tienen que ver con la eficiencia energética.

Esta medida es proyectada a 10 años, se obtiene la siguiente tabla resumen:

Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta tradicional				
Reemplazo del equipo al final de la vida útil				
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5,758	1,708	4,717	23,166
UEC [kWh/año]	5,383	1,596	4,408	21,639
UECee [kWh/año]	3,049	787	2,521	13,726
EC (UF)	12.5	10.2	12.9	14.4
Ecee (UF)	34.8	27.7	35.8	40.6
Universo	4,940,000	695,000	3,852,000	392,000

Composición por tipo de combustible

Composición de energéticos del caso base						
Zona	GN	GLP	ELECT	LEÑA	PARAFINA	PELLET
GZTA	5.66%	9.36%	2.26%	75.95%	5.21%	1.56%
GZTB	1.31%	22.42%	11.18%	56.46%	6.30%	2.32%
GZTC	1.58%	13.01%	2.79%	73.53%	7.13%	1.96%
GZTD	14.21%	0.60%	0.16%	83.06%	1.30%	0.67%

⁴⁵ El factor de energía primaria utilizado para la electricidad es de 1.9, que corresponde al valor del factor de energía primaria utilizando en la Calificación Energética de Viviendas de MINVU.

3.2.B) REEMPLAZAR CALEFACTOR POR BOMBA DE CALOR DE ALTA EFICIENCIA:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en promover el uso de bomba de calor aire – aire de alta eficiencia en remplazo al actual sistema de calefacción, cuando éste complete su vida útil. Los resultados se muestran a nivel de hogar que usa calefacción.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para el cálculo del consumo actual o consumo base (UECO) se consideran todos los hogares que utilizan algún sistema de calefacción. Los cálculos se realizan vivienda por vivienda y los resultados se muestran agrupados por grupos de zona térmica.

UECO	
Zona	kWh/año
GZTA	5,758
GZTB	1,708
GZTC	4,717
GZTD	23,166

Donde la zona A corresponde a todo el país, la zona B corresponde a las zonas térmicas 1 y 2 de la OGUC, la zona C corresponde a las zonas térmicas 3, 4 y 5 y la zona D a las zonas 6 y 7.

Los combustibles que interviene son todos los combustibles. El consumo energético esta expresado en términos de la energía primaria. La energía primaria es la energía requerida en la fuente, para tener un cierto valor de energía final en el consumo. La energía primaria se obtiene multiplicando la energía final por el factor de energía primaria. Estos dependen del tipo de combustible utilizado. En este caso, los factores de energía primaria utilizados considerando la combinación de los energéticos utilizados son:

Zona	FEP
GZTA	1.12
GZTB	1.19
GZTC	1.12
GZTD	1.10

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Del análisis del balance térmico se determinó el consumo de energía en las viviendas. Para el resto del análisis se necesita la demanda de las viviendas. Para calcular la demanda de cada una de las viviendas se multiplica el consumo de energía final por el rendimiento del sistema actual. Este se obtiene para cada vivienda en función del equipo actual utilizado.

El remplazo sin medida de eficiencia energética corresponde al mismo equipo actual. Se estima que el equipo que se compra en la actualidad mejora su eficiencia en un 7%, esto producto de las mejoras de las tecnologías (dada entre otras cosas por el etiquetado).

La tabla siguiente muestra los rendimientos del caso base por zona térmica

Zona	η UECO	η UEC
GZTA	0,63	0,68
GZTB	0,58	0,62
GZTC	0,62	0,66
GZTD	0,61	0,67

Con los rendimientos del UECO se calculan las demandas de las viviendas por zona (energía final). Estos resultados se muestran en la tabla siguiente.

Demanda de energía caso base	
Zona	kWh/año
GZTA	3.262
GZTB	835
GZTC	2607
GZTD	13994

Luego, el consumo del caso de remplazo sin medida de eficiencia energética corresponde a la demanda dividida por el nuevo rendimiento multiplicada por el factor de energía primaria, estos son:

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	5,383
GZTB	1,596
GZTC	4,408
GZTD	21,639

Al igual que el caso base, en este caso intervienen todos los energéticos.

Caso eficiente (UEC_{ee}/ Combustible UEC): El caso eficiente corresponde al uso de una bomba de calor de flujo de refrigerante variable de alta eficiencia. Se considera una bomba de calor con flujo de refrigerante variable de alta eficiencia con COP nominal de 4.1.

El **consumo promedio anual (UEC_{ee})** eficiente se obtiene multiplicando la demanda de calor del caso base por el COP estacional. El COP estacional depende de las condiciones de uso de la bomba y del clima local. Para esta evaluación se ha utilizado el procedimiento de cálculo del COP Estacional del sistema de Calificación energética de Viviendas. En el sistema CEV se considera la nueva zonificación climática, por tanto, ha sido necesario hacer la equivalencia entre la zonificación de la CEV y las 4 zonas de cálculo usadas acá.

Los valores de COP por grupo de zona térmica utilizados corresponden a:

COP estacional	
Zona	(-)
GZTA	3.6
GZTB	4.1
GZTC	3.6

GZTD	3.2
------	-----

Con esto, los valores de consumo de energía primaria corresponden a

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	2,540
GZTB	621
GZTC	2,073
GZTD	11,305

En este caso, el energético corresponde a la electricidad (EI).

Para el costo de inversión de la bomba de calor (ECee) se consideran los precios de mercado de este tipo de equipos incluyendo además los costos de instalación usuales para este tipo de tecnología. Para el costo de inversión del caso base EC se considera el costo de inversión de un calefactor a leña, por ser el equipo más usado o que consume más energía en el país. Además, se consideraron los valores relativamente bajos del mercado, evitando de esa forma incluir costo relacionados a otras características como estética y otros, que no tienen que ver con la eficiencia energética.

Esta medida es proyectada a 10 años, se obtiene la siguiente tabla resumen.

Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia				
Reemplazo del equipo al final de la vida útil				
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	5,758	1,708	4,717	23,166
UEC [kWh/año]	5,383	1,596	4,408	21,639
UECee [kWh/año]	2,540	621	2,073	11,305
EC (UF)	12.5	10.2	12.9	14.4
Ecee (UF)	46.7	38.0	47.9	53.8
Universo	4,940,000	695,000	3,852,000	392,000
Factor de penetración				

Composición por tipo de combustible

Composición de energéticos del caso base						
Zona	GN	GLP	ELECT	LEÑA	PARAFINA	PELLET
GZTA	5.66%	9.36%	2.26%	75.95%	5.21%	1.56%
GZTB	1.31%	22.42%	11.18%	56.46%	6.30%	2.32%
GZTC	1.58%	13.01%	2.79%	73.53%	7.13%	1.96%
GZTD	14.21%	0.60%	0.16%	83.06%	1.30%	0.67%

3.2.C) REEMPLAZAR SISTEMA DE CALEFACCIÓN A GAS Y A LEÑA POR CALDERA A CONDENSACIÓN:

Para esta medida se consideran 2 casos, debido a que para el resto de los casos, no se dispone de un número de encuestas suficientes para tener suficiente representatividad. Además, dado que para los casos excluidos, su número es pequeño, el universo expandido también es pequeño, siendo poco relevante ocuparse de ellos en este momento.

Los casos a considerar son:

- **Caso A:** Reemplazo de caldera a gas tradicional por caldera a condensación, en viviendas que ya tengan sistema de calefacción central en Punta Arenas.
- **Caso B:** Reemplazo de caldera a leña por caldera a condensación en viviendas que ya tienen sistema de calefacción en el grupo de GZTC y en la ZT6. Es decir, se excluye Punta Arenas del grupo de zonas térmicas D, debido a su baja representatividad.

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en promover el uso de caldera a condensación para sistemas de calefacción central, en lugar de sistemas de calefacción central con calderas tradicionales.

Solo se considera el reemplazo de la viviendas que actualmente tienen calefacción central. Por tanto, la medida consiste solamente en cambiar la caldera manteniendo el sistema de radiadores y las cañerías de distribución. Para poder utilizar el mismo sistema de radiadores se supone entonces que la caldera va a funcionar en su modalidad a alta temperatura (80/60)⁴⁶ y no a los niveles donde se tiene el máximo rendimiento que es con temperaturas (50/30).

El rendimiento nominal típico para calderas de condensación operando a temperaturas de (80/60) es de 0.99. Sin embargo, se ha considerado una pequeña mejora debido a que parte del tiempo, primavera y otoño, cuando las cargas de calefacción sean más bajas, se podrán usar a baja temperatura y por tanto, optar al rendimiento más alto. Se considera que el 30% del gasto energético lo hace a baja temperatura con rendimiento de 107% y el resto de la energía la consume a alta temperatura con un rendimiento de 99%. Con esto, el rendimiento ponderado a usar es de: 101.4.

Según la CEV, el coeficiente de corrección para pasar de rendimiento nominal a estacional para este tipo de calderas, es de 0.88 (incluyendo las pérdidas por distribución); por tanto, el rendimiento estacional a usar para las calderas de condensación es de 0.892.

El costo de inversión para la caldera eficiente a considerar es de 59.2 UF. Esto corresponde al costo de la caldera y su instalación. Se considera que no se hacen modificaciones en la red de distribución, sino que solo se reemplaza la caldera. Además, para todos los casos se usa el mismo costo, ya que la gran mayoría de las calderas comercializadas, tienen una potencia superior a la requerida en todos los casos.

A continuación, se realiza el análisis separado para el caso A y B.

⁴⁶ La nomenclatura corresponde a una temperatura de impulsión de 80 °C y una temperatura de retorno de 60 °C

Caso A: Reemplazo de caldera a gas natural tradicional por caldera a condensación en viviendas que ya tengan sistema de calefacción central en Punta Arenas.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para el cálculo del consumo actual o consumo base (UECO) se consideran todos los hogares que utilizan calefactor central con gas natural en Punta Arenas.

UECO	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	
GZTD	41,800

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): El rendimiento nominal de la caldera existente se considera en 0.8, por tanto, el rendimiento estacional incluida pérdidas por distribución es de 0.70. Con esto, la demanda de la vivienda es de 26.600 kWh/año. El rendimiento nominal de la caldera de reemplazo natural se considera de 0.90, por tanto, el rendimiento estacional considerado para la caldera de reemplazo es de 0,79. Con esto, el consumo de energía final para el caso de la caldera de reemplazo natural es de 33.670 y el consumo de energía primaria es de 37.037. Luego, el consumo del caso de reemplazo sin medida corresponde al mismo caso UECO.

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	
GZTD	37.037

Caso eficiente (UECee/ Combustible UEC): El caso eficiente corresponde al uso de una caldera a condensación con rendimiento estacional de 0,892. Luego, el consumo de energía final corresponde a la demanda dividida por este rendimiento, esto es: 29.821 y el consumo de energía primaria es de 32.803 [kWh/año]

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	
GZTD	32.803

En este caso, el energético corresponde a gas natural.

Para el costo de inversión de la caldera de reemplazo natural (EC) se consideran los precios de mercado de este tipo de equipos incluyendo además los costos de instalación usuales para este tipo de tecnología, ya comentado.

Remplazo de caldera a gas tradicional por caldera a condensación				
Remplazo del equipo al final de la vida útil				
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]				41.800
UEC [kWh/año]				37.037
UECee [kWh/año]				32.803
EC (UF)				29,6
Ecee (UF)				59,2
Universo				11.914

Caso B: Remplazo de caldera a leña por caldera a condensación en viviendas que ya tengan sistema de calefacción central.

Por el número de casos encuestados, solo se considera este análisis en el grupo de zonas térmicas C y en la zona térmica 6 de la OGUC. Hay que considerar que para la zona térmica 6, solo hay 5 casos encuestados, por tanto, estadísticamente el error puede ser grande. Indicada la advertencia, de todas formas se presentan sus resultados.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para el cálculo del consumo actual o consumo base (UECO) se consideran todos los hogares que utilizan calefactor central con leña.

UECO	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	10.423
GZTD	35.296

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): El rendimiento nominal de la caldera existente se considera en 0,73, por tanto, el rendimiento estacional incluida pérdidas por distribución es de 0,642. Con esto se calcula la demanda de la vivienda como el consumo de energía final por este rendimiento estacional.

El rendimiento nominal de la caldera de remplazo natural se considera de 0,80, por tanto, el rendimiento estacional considerado es de 0,704. El consumo de energía final para la caldera de remplazo se calcula como la demanda dividida por el rendimiento estacional.

Con esto, el consumo de energía final para el caso de la caldera de remplazo natural se muestra en la tabla siguiente

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	9.505
GZTD	32.187

Caso eficiente (UECee/ Combustible UEC): El caso eficiente corresponde al uso de una caldera a condensación con rendimiento estacional de 0,892 visto en la primera parte. Luego, el consumo de energía final, corresponde a la demanda dividida por este rendimiento. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	
GZTB	
GZTC	7.501
GZTD	25.403

En este caso, el energético corresponde a gas natural.

Para el costo de inversión de la caldera de replazo natural (EC) se consideran los precios de mercado de este tipo de equipos incluyendo además los costos de instalación usuales para este tipo de tecnología. Existe una amplia gama de precios en calderas a leña. Como valor representativo se usó un promedio de los valores más bajos. El costo de inversión del equipo eficiente se comenta más arriba.

Replazo de caldera a leña por caldera a condensación				
Replazo del equipo al final de la vida útil				
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	Zona 6
UECO [kWh/año]			10.423	35.296
UEC [kWh/año]			9.505	32.187
UECee [kWh/año]			7.501	25.403
EC (UF)			39,0	39,0
Ecee (UF)			59,2	59,2
Universo			27.341	3.004
Factor de penetración				

3.2.D) REEMPLAZAR CALEFACTOR A LEÑA POR CALEFACTOR A PELLET:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en promover el uso de calefactor a pellet en replazo de un calefactor leña utilizado en la vivienda cuando este complete su vida útil.

Los resultados se muestran a nivel de hogar que usa calefacción a leña y se excluye los hogares que hoy ya usan calefactor a pellet.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para el cálculo del consumo actual o consumo base (UECO), se consideran todos los hogares que utilizan calefactor a leña sin incluir los que ya utilizan además calefactor a pellet. Los cálculos se realizan vivienda por vivienda y los resultados se muestran agrupados por grupos de zona térmica.

UECO	
Zona	kWh/año
GZTA	10.800
GZTB	3.823
GZTC	8.860
GZTD	22.978

Donde la zona A corresponde a todo el país, la zona B corresponde a las zonas térmicas 1 y 2 de la OGUC, la zona C corresponde a las zonas térmicas 3, 4 y 5 y la zona D a las zonas 6 y 7.

El combustible que interviene: Leña.

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Del análisis del balance térmico se determinó el consumo de energía en las viviendas. Para el resto del análisis se necesita la demanda de las viviendas. Para calcular la demanda de cada una de las viviendas se multiplica el consumo de energía final por el rendimiento del sistema actual. Este, se obtiene para cada vivienda en función del equipo actual utilizado.

El remplazo sin medida de eficiencia energética corresponde al mismo equipo actual. Se estima que el equipo que se compra en la actualidad es similar al existente. La tabla siguiente muestra los rendimientos del caso base por zona térmica

Zona	η UECO	η UEC
GZTA	0,67	0,67
GZTB	0,63	0,63
GZTC	0,67	0,67
GZTD	0,68	0,68

Luego, el consumo del caso de remplazo sin medida corresponde al mismo caso UECO

UEC	
Zona	kWh/año
GZTA	10.800
GZTB	3.823
GZTC	8.860
GZTD	22.978

Caso eficiente (UECee/ Combustible UEC): El caso eficiente corresponde al uso de un calefactor a pellet. Se considera una eficiencia de 0,9. Esto corresponde al valor de la eficiencia promedio de los 10 mejores calefactores certificados en la SEC, del listado de julio 2019.

El **consumo promedio anual (UECee)** eficiente se obtiene multiplicando la demanda de calor por el rendimiento del calefactor a pellet. Con esto, los valores de consumo de energía primaria corresponden a

UECee	
Zona	kWh/año
GZTA	8.025
GZTB	2.675
GZTC	6.552
GZTD	17.294

En este caso, el energético corresponde al pellet.

Para el costo de inversión del calefactor a pellet (ECee) se consideran los precios de mercado de este tipo de equipos incluyendo además los costos de instalación usuales para este tipo de

tecnología. En general, el precio de los calefactores no varía con la potencia del calefactores, por tanto, para todos los casos se considera un calefactor de precio promedio.

Para el costo de inversión del caso de remplazo natural EC, se considera el costo de inversión de un calefactor a leña. Se consideraron los valores relativamente bajos del mercado, evitando de esa forma incluir costo relacionados a otras características como estética y otros, que no tienen que ver con la eficiencia energética.

Esta medida es proyectada a 10 años, se obtiene la siguiente tabla resumen

Remplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta tradicional				
Remplazo del equipo al final de la vida útil				
Variable	GZTA	GZTB	GZTC	GZTD
UECO [kWh/año]	10.800	3.823	8.860	22.978
UEC [kWh/año]	10.800	3.823	8.860	22.978
UECee [kWh/año]	8.025	2.675	6.552	17.294
EC (UF)	12,5	10,2	12,9	14,4
Ecee (UF)	29,7	29,7	29,7	29,7
Universo	1.944.571	162.149	1.457.297	325.125
Factor de penetración				

4. ILUMINACIÓN

4.1.A) REEMPLAZAR AMPOLLETAS POR FOCOS LED:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar las ampolletas corrientes y FLC por focos LED de alta eficiencia, esta medida puede considerarse universal dado que la cantidad de gente que no se ilumina con artefactos tecnológicos es mínima. El incentivo debe existir cuando las ampolletas cumplan su vida útil. Se considera como una medida de costo de inversión.

Los resultados se muestran a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por la iluminación, se consideraron todas las personas que poseen iluminación, ya que no existen casos en la muestra de personas que se iluminen sólo con ampolletas LED. Las cuales se usan 15,8 horas en promedio a nivel nacional

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	664	350
C1	1.149	605
C2	976	514
C3	594	312
D-E	473	249

El único combustible que interviene en este caso es: electricidad.



Imagen de referencia

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso equivale a analizar los equipos que se venden actualmente.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo cambiando las ampolletas corrientes del caso base debido a que ya están obsoletas en el mercado, estas se reemplazan por ampolletas "eficientes" (como por ejemplo FLC), debido a que son las más comunes en el mercado.

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	481	253
C1	821	432
C2	735	387
C3	452	238
D-E	320	168

Caso eficiente (UECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar las ampollas corrientes y FLC por focos LED, manteniendo su cantidad. El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo como en el caso anterior, pero cambiando las ampollas corrientes y "eficientes" a focos LED

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	281	148
C1	471	248
C2	424	223
C3	268	141
D-E	187	98

Se puede observar que los consumos bajan generosamente, esto es debido a que el consumo de iluminación LED es considerablemente menor en comparación a lo conocido como ampolla eficiente.



Imagen de referencia

En este caso, el único combustible que interviene es la electricidad.

El valor de la iluminación en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019.

Esta medida es proyectada a 10 años, con una vida útil de una ampolleta led, de 5 años.

Medida	Cambio de ampolletas (corrientes y FLC) a led				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	664	1.149	976	594	473
UECO EF (kWh/año)	350	605	514	312	249
UEC EP (kWh/año)	481	821	735	452	320
UEC EF (kWh/año)	253	432	387	238	168
UECee EP (kWh/año)	281	471	424	268	187
UECee EF (kWh/año)	148	248	223	141	98
EC (UF)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Ecee (UF)	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Universo	6.280.475	808.390	798.176	2.115.623	2.553.098

5. REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS

5.1. REEMPLAZAR REFRIGERADOR POR TIPO A+, A++:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el refrigerador actual con etiquetado A o menor, en términos de eficiencia, al término de su vida útil por un refrigerador con etiquetado A+ o A++, en consecuencia, es necesario un incentivo para cambiar el equipo luego de que cumpla su vida útil. Se considera como una medida de costo de inversión.

Los resultados serán mostrados a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por el refrigerador, se consideraron todas las personas que poseen refrigerador con etiquetado A o menor. Se evidencia que la cantidad de personas que cambiarían su refrigerador en la mitad de su vida útil sin incentivo es mínima, por lo que promover el recambio luego de ser cumplida la vida útil es la opción más viable.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	764	402
C1	1.124	592
C2	891	469
C3	738	389
D-E	668	352

El único combustible que interviene en este caso es: electricidad.



Imagen referencial

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso equivalente a analizar los equipos que se venden actualmente.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo cambiando la eficiencia del caso base por un 72% de equipos con etiquetado A+ o A++, y un 28% de equipos con etiquetado A, de acuerdo con las bases entregadas por la SEC. O sea, la las potencias de estos equipos, recopiladas con información del mercado, se ponderan por aquellos porcentajes.

Etiquetado	Porcentaje mercado
A++	7%
A+	65%
A	28%

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	586	309
C1	944	497
C2	686	361
C3	575	302
D-E	488	257

Caso eficiente (UECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar el refrigerador actual a uno con etiquetado A+ o A++, manteniendo el tipo. El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo utilizando el mismo método del caso anterior, pero cambiando toda la eficiencia a etiquetado A+ y A++, con sus respectivas potencias.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	564	297
C1	921	485
C2	660	348
C3	554	292
D-E	466	245

Se puede observar que los consumos no difieren demasiado del caso estándar, esto es debido a que la tecnología actual de los refrigeradores es lo suficientemente eficiente.

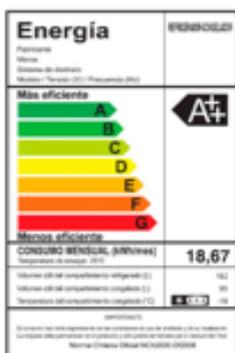


Imagen referencial

En este caso, el único combustible que interviene es la Electricidad (E1).

El valor del refrigerador en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019. Esta medida es proyectada a 10 años, se obtiene la siguiente tabla resumen.

Medida	Cambio de Refrigerador a uno más eficiente				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	764	1.124	891	738	668
UECO EF (kWh/año)	402	592	469	389	352
UEC EP (kWh/año)	586	944	686	575	488
UEC EF (kWh/año)	309	497	361	302	257
UECee EP (kWh/año)	564	921	660	554	466
UECee EF (kWh/año)	297	485	348	292	245
EC (UF)	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Ecee (UF)	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
Universo	2.821.235	325.281	276.875	857.037	1.362.041

6. LAVADO, SECADO

6.1.A) REEMPLAZAR LAVADORA CON CARGA FRONTAL POR CARGA SUPERIOR:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar las lavadoras de carga frontal por lavadoras de carga superior. La medida se plantea en el hecho de que las lavadoras con carga superior, usan motores de menos potencia que las de carga frontal. No se contempla recambio en viviendas que usen lavadora con secadora.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran solo las viviendas que usan lavadora con carga frontal.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	412	217
C1	684	360
C2	472	248
C3	487	256
D-E	253	133

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Corresponde al consumo de los equipos de recambio que actualmente están en el mercado, suponiendo que volverían a comprar una lavadora con carga frontal, sin el deterioro del equipo por antigüedad. Para esto se asumió una mejora de aproximadamente 10%.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	374	197
C1	621	327
C2	429	226
C3	442	233
D-E	230	121

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a utilizar lavadoras con carga superior.



Referencia Cambio de lavadora de carga frontal por carga superior.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	336	177
C1	558	294
C2	385	203
C3	398	209
D-E	207	109

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula aplicando una disminución de aproximadamente un 10%⁴⁷ al consumo que se tendría con una lavadora con carga frontal.

El único energético que interviene en esta medida es la electricidad, en todos los casos.

La medida es evaluada a 10 años, con una vida útil de una lavadora con carga superior de 15 años.

Medida	Reemplazar lavadora con carga frontal por carga superior				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	412	684	472	487	253
UECO EF (kWh/año)	217	360	248	256	133
UEC EP (kWh/año)	374	621	429	442	230
UEC EF (kWh/año)	197	327	226	233	121
UECee EP (kWh/año)	336	558	385	398	207
UECee EF (kWh/año)	177	294	203	209	109
EC (UF)	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Ecee (UF)	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Universo	88.288	4.879	21.055	31.059	31.295

Cabe mencionar que en este caso, la medida no solo implica una disminución en la energía requerida, sino que también tiene un costo de inversión menor.

⁴⁷ Este porcentaje se obtiene al calcular la diferencia entre los consumos normales de lavadora con carga frontal (considerando si usa ACS) y los consumos si tuvieran una lavadora con carga superior. En general la potencia del motor de una lavadora con carga superior es la mitad, pero este efecto no se aprecia, dado que se considera el uso normal de lavadora, o sea, también con ACS.

6.1.B) REALIZAR EL LAVADO DE ROPA CON AGUA FRÍA EN VEZ DE CALIENTE:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en programar el lavado de ropa con agua fría en vez de caliente. Se considera lavar con agua caliente proveniente por cañería o que se caliente internamente (eléctrico).

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran solo las viviendas que usen lavadora de cualquier tipo, y que programen el lavado con agua caliente.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	294	221
C1	371	294
C2	367	272
C3	274	201
D-E	205	154

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Al ser una medida de uso de la lavadora existente, el caso estándar es el mismo consumo que el caso base.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	294	221
C1	371	294
C2	367	272
C3	274	201
D-E	205	154

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a programar el lavado de ropa con agua fría. Al hacer esto no se afecta la calidad del lavado e implica aproximadamente un 87%⁴⁸ menos de consumo de energía.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando una disminución del 87% en el consumo energético.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	54	29
C1	72	38
C2	67	35
C3	49	26
D-E	38	20

Cabe mencionar que el caso eficiente contempla solo el factor de energía primaria de la electricidad, ya que el consumo proviene únicamente del motor de la lavadora.

⁴⁸ Este número se calcula comparando los consumos energéticos de las viviendas que usan agua caliente para el lavado, con los consumos que tendrían si no lavaran con agua caliente. Esto referente a los resultados de la encuesta.

La medida es evaluada a 10 años.

Medida	Realizar el lavado de ropa con agua fría en vez de caliente				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	294	371	367	274	205
UECO EF (kWh/año)	221	294	272	201	154
UEC EP (kWh/año)	294	371	367	274	205
UEC EF (kWh/año)	221	294	272	201	154
UECee EP (kWh/año)	54	72	67	49	38
UECee EF (kWh/año)	29	38	35	26	20
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Universo	643.187	108.053	173.278	165.300	196.556

Como la medida corresponde a un cambio en el uso de agua caliente en el lavado, no se consideran costos.

6.1.C) REALIZAR EL LAVADO DE ROPA A CARGA COMPLETA:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en realizar los lavados de ropa con carga completa. Lo que implicaría en una reducción en la frecuencia de lavado de ropa en una vivienda, disminuyendo sus consumos energéticos.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran las viviendas que usen lavadora de cualquier tipo, y cualquier tipo de lavado (agua fría o caliente)

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	78	46
C1	131	81
C2	126	78
C3	67	39
D-E	57	31

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): Al ser una medida de uso de la lavadora existente, el caso estándar es el mismo consumo que el caso base.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	78	46
C1	131	81
C2	126	78
C3	67	39
D-E	57	31

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a disminuir la frecuencia de lavado de ropa. Para esto se estimó una disminución en los lavados que tendría una vivienda en el año.

El **consumo promedio anual (UECee)** se calcula considerando una disminución del 20% en el consumo energético.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	62	37
C1	105	65
C2	101	62
C3	54	31
D-E	46	25

Esta medida se evalúa en un horizonte de 10 años.

Medida	Realizar el lavado de ropa a carga completa				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	78	131	126	67	57
UECO EF (kWh/año)	46	81	78	39	31
UEC EP (kWh/año)	78	131	126	67	57
UEC EF (kWh/año)	46	81	78	39	31
UECee EP (kWh/año)	62	105	101	54	46
UECee EF (kWh/año)	37	65	62	31	25
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Universo	6.280.475	792.382	840.735	2.094.489	2.552.868

Como la medida corresponde a un cambio en el uso de la lavadora, no implica costos de inversión.

6.2. REEMPLAZAR SECADORA CONVENCIONAL POR SECADORA CON BOMBA DE CALOR:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar las secadoras actuales, una vez estas cumplan su ciclo de vida útil, por secadoras con bomba de calor. No se considera realizar el recambio en viviendas que posean lavadora con secadora, ya que esto afecta negativamente a la factibilidad de la implementación de la medida.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para calcular el consumo energético base de los equipos actuales, se consideran solo las viviendas con secadoras convencionales.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	899	475
C1	1.411	747
C2	1.052	556
C3	715	377
D-E	593	314

Caso estándar (UEC/EC/Combustible UEC): El caso estándar corresponde al consumo de viviendas que volverían a comprar una secadora convencional, sin considerar el deterioro propio del equipo, asumiendo una pérdida de rendimiento de 10%.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	817	432
C1	1.282	679
C2	957	505
C3	650	342
D-E	539	285

Caso eficiente (UEC_{ee}/E_{ce}/ Combustible UEC): Corresponde a utilizar una secadora de bomba de calor, las que consumen aproximadamente un 78%⁴⁹, menos que las secadoras convencionales.



Referencia de Secadora con Bomba de Calor.

El **consumo promedio anual (UEC_{ee})** se calcula considerando una disminución del 78% del consumo normal de una secadora.

UEC _{ee}		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	177	94
C1	278	147
C2	207	109
C3	141	74
D-E	117	62

Esta medida al vincularse solamente con la electricidad, conlleva a una gran diferencia entre energía primaria y energía final.

Medida	Reemplazar secadora convencional por secadora con bomba de calor				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	899	1.411	1.052	715	593
UECO EF (kWh/año)	475	747	556	377	314
UEC EP (kWh/año)	817	1.282	957	650	539
UEC EF (kWh/año)	432	679	505	342	285
UEC _{ee} EP (kWh/año)	177	278	207	141	117
UEC _{ee} EF (kWh/año)	94	147	109	74	62
EC (UF)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
E _{ce} (UF)	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Universo	1.879.017	419.945	321.948	678.298	458.826

⁴⁹ Número calculado tomando como referencia que una secadora convencional requiere una potencia de 3000 W, versus una secadora con bomba de calor que requiere 600 W, en base a información de mercado a julio de 2019.

6.3. UTILIZACIÓN DE LAVAVAJILLA EN LUGAR DE LAVAR LA LOZA CON ACS:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el hábito de lavar la loza con agua caliente por la adquisición de un lavavajilla. Dentro de los casos considerados fue excluido Punta Arenas debido a que el gas natural tiene un precio subsidiado, lo que provoca que los retornos de inversión sean sustancialmente mayores. Los resultados serán mostrados a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por lavado de loza con ACS, se consideraron todos los hogares que declararon lavar la loza con agua caliente y no poseen lavavajillas, se obtuvieron los siguientes resultados:

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	549	499
C1	653	593
C2	481	438
C3	536	487
D-E	554	504

Los combustibles declarados para el lavado de loza en este caso son: Gas Natural, Gas Licuado, Electricidad, Leña.

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Se considera análogo al caso base.

Caso eficiente (UECee/ Combustible UECee): Corresponde a adquirir un lavavajillas en lugar de lavar la loza manualmente con agua caliente.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo ajustando la frecuencia del lavado de loza a la frecuencia que se utilizaría si se usara lavavajilla y multiplicando esta frecuencia por la potencia promedio de un lavavajillas.



En este caso, interviene únicamente el combustible: Electricidad (E).

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	568	299
C1	676	356
C2	499	263
C3	555	292
D-E	574	302

El valor de lavavajillas en el mercado (Ecee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019.

Esta medida es proyectada a 10 años, con una vida útil de un lavavajillas de 10 años.

Medida	Utilización de lavavajilla en vez de lavar con agua caliente				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	549	653	482	536	554
UECO EF (kWh/año)	499	593	438	487	504
UEC EP (kWh/año)	549	653	482	536	554
UEC EF (kWh/año)	499	593	438	487	504
UECee EP (kWh/año)	568	676	499	555	574
UECee EF (kWh/año)	299	356	263	292	302
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Universo	2.827.055	643.828	842.522	950.883	322.800

7. ENTRETENCIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

7.1. REEMPLAZAR TELEVISOR POR TELEVISOR CON ETIQUETADO A O SUPERIOR:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar el televisor actual de pantalla plana, luego de cumplir su vida útil por un televisor pantalla plana con etiquetado A o superior.

Los resultados se mostrarán a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por el televisor, se consideraron todas las personas que poseen pantalla plana sin etiquetado de eficiencia energética. Se evidencia que la cantidad de personas que cambiarían su televisor en la mitad de su vida útil sin incentivo es mínima, por lo que incentivar este cambio luego de cumplida la vida útil es la alternativa más viable. A continuación se presentan los consumos del caso base:

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	728	383
C1	841	443
C2	743	391
C3	726	382
D-E	693	365

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso es equivalente a analizar los equipos que se venden en la actualidad.

El **consumo promedio anual (UEC)** para los equipos que se venden actualmente, se obtuvo cambiando la eficiencia del caso base por un 97% de equipos con etiquetado A o superior y un 3% de equipos con etiquetado B, de acuerdo con las bases entregadas por la SEC. Los televisores con etiquetado A o superior se distribuyen de acuerdo a la siguiente tabla.

Etiquetado	Porcentaje mercado
A++	36%
A+	61%
A	3%

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	539	283
C1	619	326
C2	578	304
C3	543	286
D-E	501	264

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar un televisor actual por un televisor de pantalla plana con etiquetado A o superior, manteniendo su tamaño.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo utilizando el mismo método del caso anterior, pero cambiando la eficiencia del caso base a etiquetado A o superior.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	529	278
C1	607	320
C2	569	300
C3	534	281
D-E	491	258

Se puede observar que los consumos no difieren demasiado del caso estándar, esto es debido a que la tecnología actual de los televisores es lo suficientemente eficiente.



Imagen de referencia

El valor del televisor en el mercado (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019. Esta medida es proyectada a 10 años, a una vida útil de un televisor de 15 años.

Medida	Cambiar a un televisor más eficiente del mismo tamaño				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	728	841	743	726	693
UECO EF (kWh/año)	383	443	391	382	365
UEC EP (kWh/año)	539	618	578	543	501
UEC EF (kWh/año)	283	326	304	286	264
UECee EP (kWh/año)	529	607	569	534	491
UECee EF (kWh/año)	278	320	300	281	258
EC (UF)	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
ECee (UF)	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Universo	2.546.421	300.173	314.704	853.386	1.078.158

7.2. REDUCIR EL CONSUMO STAND-BY:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en promover el hábito de desconectar los artefactos que no están siendo utilizados. Entre los artefactos a considerar se encuentran: Horno eléctrico, Microondas, Aire Acondicionado, Lavavajillas, Lavadora de ropa, Secadora de ropa, Computador fijo, Notebook, TV CRT, TV digital, Equipo de música, Decodificador, Cargador de celular, Impresora, entre otros⁵⁰.

Los resultados se mostrarán a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): A continuación se presenta el consumo Stand-By por nivel socioeconómico:

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	362	191
C1	561	295
C2	476	251
C3	374	197
D-E	253	133

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtiene cambiando la potencia Stand-By del caso base por la potencia Stand-By de la tecnología actual.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	326	172
C1	505	266
C2	429	226
C3	336	177
D-E	228	120

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UEC): Corresponde a concientizar a la población sobre evitar el consumo Stand-By para ahorrar energía (consumo vampiro).

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtiene utilizando el mismo método del caso anterior, pero suponiendo que en todos los hogares se tomarán medidas de eficiencia energética en torno al Stand-By. Considerando una disminución conservadora del 20% del consumo.

⁵⁰ Información obtenida del etiquetado de equipos de Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2018

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	254	133
C1	392	207
C2	334	176
C3	262	138
D-E	177	93

El valor del caso estándar (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) no aplican en este caso (o sería el valor individual de una política pública). Esta medida es proyectada a 10 años, se obtiene la siguiente tabla resumen:

Medida	Evitar consumo stand-vi				
	Uso				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	362	561	476	374	253
UECO EF (kWh/año)	191	295	251	197	133
UEC EP (kWh/año)	326	505	429	336	228
UEC EF (kWh/año)	172	266	226	177	120
UECee EP (kWh/año)	254	392	334	262	177
UECee EF (kWh/año)	133	207	176	138	93
EC (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecee (UF)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Universo	6.272.296	837.302	838.526	1.991.536	2.604.932

8. ACTIVIDADES RURALES

8.1.A) REEMPLAZAR BOMBA DE AGUA PARA AGUA POTABLE:

Metodología de la evaluación y definición de casos: Esta medida consiste en cambiar la bomba de agua que proporciona agua potable en los sectores rurales por una bomba multi-etapa más eficiente, para llevar a cabo esto, será necesario un incentivo para cambiar el tipo de equipo luego de cumplir su vida útil. Se considera como una medida de costo de inversión. Los resultados se mostrarán a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO): Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por la bomba de agua, se consideraron todas las personas que declararon poseer una bomba para obtener agua potable. Se evidencia que la cantidad de personas que cambiarían su bomba de agua en la mitad de su vida útil sin incentivo es mínima, por lo que promover este cambio luego de cumplida esta es la alternativa más viable.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.284	676
C1	1.000	526
C2	1.351	711
C3	1.480	779
D-E	1.136	598

La muestra fue representativa para bombas de agua eléctricas. Por lo que el único combustible que interviene en este caso es: Electricidad (EI).



Imagen referencial bomba de agua

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso equivale a analizar los equipos que se venden actualmente.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo manteniendo la frecuencia de uso del caso base y multiplicándola por un promedio ponderado de las potencias de estas bombas en el mercado.

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la Electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	1.168	614
C1	909	478
C2	1.228	647
C3	1.346	708
D-E	1.032	543

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar la bomba de agua actual por una bomba multietapa, manteniendo la demanda solicitada.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtiene como en el caso anterior, pero cambiando el consumo de acuerdo con la eficiencia de una bomba multietapa.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	929	489
C1	732	385
C2	977	514
C3	1.072	564
D-E	818	430



Imagen de referencia Bomba multietapa

En este caso, el único combustible que interviene es la Electricidad.

El valor de la bomba de agua (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) se obtiene consultando en el proveedor final los precios referenciales a Julio del 2019.

Esta medida es proyectada a 10 años, con una vida útil para una bomba multi-etapas de 15 años.

Medida	Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	1.284	1.000	1.351	1.480	1.136
UECO EF (kWh/año)	676	526	711	779	598
UEC EP (kWh/año)	1.168	909	1.228	1.346	1.032
UEC EF (kWh/año)	614	478	647	708	543
UECee EP (kWh/año)	929	732	977	1.072	818
UECee EF (kWh/año)	489	385	514	564	430
EC (UF)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ecee (UF)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Universo	118.166	11.630	10.707	57.699	29.816

8.2.A) REEMPLAZAR BOMBA DE AGUA PARA RIEGO:

Metodología de la evaluación y definición de casos:

Esta medida consiste en cambiar la bomba que proporciona el agua del riego de la huerta/jardín en sectores rurales por una bomba multietapa más eficiente, para llevar a cabo esto será necesario promover el cambio de equipo luego de cumplir su vida útil. Se considera como una medida de costo de inversión.

Los resultados se mostrarán a nivel hogar.

Caso base (UECO/Combustible UECO):

Para poder calcular el estado actual o base de energía (UECO) consumida por la bomba de agua, se consideraron todas las personas que declararon poseer una bomba para regar su huerto/jardín. Se evidencia que la cantidad de personas que cambiarían su bomba de agua en la mitad de su vida útil sin incentivo es mínima por lo que promover este cambio luego de cumplida la vida útil es la alternativa más viable.

UECO		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	979	515
C1	568	299
C2	1.200	632
C3	1.297	683
D-E	740	389

La muestra fue representativa para bombas de agua eléctricas. Por lo que el único combustible que interviene en este caso es: Electricidad (EI).

Caso estándar (UEC/Combustible UEC): Corresponde al equipo que sería comprado actualmente en caso de no existir un incentivo de eficiencia energética. En consecuencia, este caso equivalente a analizar los equipos que se venden en la actualidad.

El **consumo promedio anual** para los equipos que se venden actualmente (**UEC**) se obtuvo manteniendo la frecuencia de uso del caso base y multiplicándola por un promedio ponderado de las potencias de estas bombas en el mercado.

Al igual que el caso base, en este caso interviene únicamente la Electricidad.

UEC		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	890	468
C1	516	272
C2	1.091	574
C3	1.179	621
D-E	672	354

Caso eficiente (UECee/ECee/ Combustible UECee): Corresponde a cambiar la bomba de agua actual por una bomba multietapa, manteniendo la demanda solicitada.

El **consumo promedio anual eficiente (UECee)** se obtuvo como en el caso anterior, multiplicando la frecuencia del caso base por la potencia de una bomba multietapa, considerando su eficiencia.

UECee		
NSE	EP kWh/año	EF kWh/año
Total	751	395
C1	431	227
C2	910	479
C3	1.005	529
D-E	561	295

En este caso, el único combustible que interviene es la Electricidad.

El valor de la bomba de agua (EC) y el valor de la propuesta eficiente (ECee) se obtuvo consultando precios en el proveedor final, los precios son referenciales a Julio del 2019.

Esta medida es proyectada a 10 años, con una vida útil para una bomba multi-etapas de 15 años.

Medida	Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas				
	Cambio de equipo				
Variable	Total	C1	C2	C3	D-E
UECO EP (kWh/año)	979	568	1.200	1.297	740
UECO EF (kWh/año)	515	299	632	683	389
UEC EP (kWh/año)	890	516	1.091	1.179	672
UEC EF (kWh/año)	468	272	574	621	354
UECee EP (kWh/año)	751	431	910	1.005	561
UECee EF (kWh/año)	395	227	479	529	295
EC (UF)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ecee (UF)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Universo	51.369	10.555	3.961	22.144	12.624

8.3. RESULTADO DETALLADO DE MEDIDAS DE ARQUITECTURA

A continuación se detallan los resultados de medidas de eficiencia energética aplicadas a la vivienda, agrupadas en:

- Viviendas construidas antes del año 2001: para ZT1, ZT2, ZT3, ZT6 Y ZT7.
- Viviendas construidas entre el año 2001 y 2007: para ZT1, ZT2, ZT3, ZT6 Y ZT7.
- Viviendas construidas después del año 2007: para ZT1, ZT2, ZT3, ZT6 Y ZT7.

Tabla 223 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 1

Viviendas construidas antes del año 2001																		
Zona 1																		
Los valores de demanda (Dem) están expresados en (KWh/m ² año). Los ahorros son respecto al caso base																		
Ponderación de la tipología	14,5%		0,9%		2,9%		28,4%		13,0%		30,3%		0,6%		9,4%		Valores medios	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	75	40	53	59	64	49	2	9									53,5	
Ventana DVH 2.8	68	9%	31	22%	40	24%	55	7%	60	7%	44	11%	0	100%	3	61%	48,1	10%
Ventana DVH 1.9	66	12%	24	40%	38	28%	54	8%	58	9%	42	14%	0	100%	2	78%	46,7	13%
Ventana DVH 1.1	64	15%	16	60%	37	30%	54	9%	57	12%	41	17%	0	85%	1	92%	45,5	15%
Muro 5 cm sobre Base			26	35%	26	51%	27	54%	48	25%	32	35%	1	50%	2	78%	31,7	41%
Muro 10 cm sobre Base			24	40%	23	57%	22	63%	46	28%	29	41%	1	50%	2	78%	29,2	45%
Muro 15 cm sobre Base	45	40%	23	42%	20	62%	20	66%	45	30%	28	43%	1	58%	1	87%	27,5	49%
Muro 20 cm sobre Base	44	41%	23	44%	19	63%	19	68%	45	30%	28	44%	1	59%	1	89%	26,8	50%
Techo 5 cm sobre Base	47	37%	26	35%	37	30%	45	24%	32	50%	31	37%	2	0%	9	0%	35,3	34%
Techo 10 cm sobre Base	44	42%	24	39%	35	34%	43	26%	28	56%	29	41%	2	0%	9	0%	33,2	38%
Techo 15 cm sobre Base	42	43%	24	41%	34	35%	43	28%	27	58%	28	43%	2	0%	9	0%	32,4	40%
Piso kt=1.0	73	3%	38	5%	51	4%	57	3%	64	0%	47	4%	2	0%	9	0%	52,0	3%

Tabla 224 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 2

Zona 2																		
Los valores de demanda (Dem) están expresados en (KWh/m ² año). Los ahorros son respecto al caso base																		
Ponderación de la tipología	20,1%		0,0%		16,7%		11,4%		20,8%		9,0%		3,7%		18,3%		Valores medios	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	192	113	140	147	163	126	22	38									131,8	
Ventana DVH 2.8	177	8%	96	15%	124	11%	124	16%	151	7%	115	9%	7	70%	24	36%	116,9	11%
Ventana DVH 1.9	172	10%	91	19%	119	15%	119	19%	148	9%	111	12%	3	86%	20	47%	112,6	15%
Ventana DVH 1.1	168	12%	86	24%	114	19%	115	22%	146	11%	107	15%	0	100%	17	54%	109,2	17%
Muro 5 cm sobre Base	132	31%	82	27%	93	34%	93	37%	127	22%	87	31%	16	27%	19	50%	91,0	31%
Muro 10 cm sobre Base	122	36%	76	33%	85	39%	85	42%	121	26%	80	37%	16	27%	17	55%	84,5	36%
Muro 15 cm sobre Base	119	38%	75	34%	83	41%	81	45%	120	27%	78	38%	16	29%	16	58%	82,4	38%
Muro 20 cm sobre Base	117	39%	74	35%	81	42%	79	46%	118	27%	77	39%	15	30%	16	59%	81,1	38%
Techo 5 cm sobre Base	129	33%	80	29%	104	26%	104	29%	91	44%	87	31%	22	0%	38	0%	89,7	32%
Techo 10 cm sobre Base	122	37%	76	33%	100	29%	99	33%	83	49%	82	35%	22	0%	38	0%	84,8	36%
Techo 15 cm sobre Base	119	38%	75	34%	98	30%	97	34%	79	51%	81	36%	22	0%	38	0%	82,9	37%
Piso kt=1.0	186	3%	111	2%	138	1%	131	11%	159	2%	124	2%	22	0%	38	0%	127,4	3%

Tabla 225 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 3

Zona 3		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		30,6%		0,6%		5,1%		0,8%		43,7%		10,7%		0,9%		7,5%		Valores medios	
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		326		196		240		250		275		215		53		76		264,7	
Ventana DVH 2.8		302	7%	169	14%	214	11%	237	5%	257	7%	197	8%	25	53%	47	38%	243,6	8%
Ventana DVH 1.9		294	10%	162	17%	206	14%	233	7%	252	8%	192	11%	18	66%	54	29%	238,3	10%
Ventana DVH 1.1		287	12%	156	21%	198	17%	230	8%	247	10%	187	13%	12	78%	41	46%	232,3	12%
Muro 5 cm sobre Base		231	29%	147	25%	165	31%	138	45%	218	21%	153	29%	44	17%	45	41%	196,6	26%
Muro 10 cm sobre Base		214	34%	138	30%	151	37%	118	53%	209	24%	142	34%	43	19%	43	43%	185,2	30%
Muro 15 cm sobre Base		209	36%	136	31%	148	39%	112	55%	206	25%	139	35%	42	20%	40	47%	181,8	31%
Muro 20 cm sobre Base		206	37%	134	32%	145	40%	108	57%	205	26%	137	36%	42	21%	39	48%	179,7	32%
Techo 5 cm sobre Base		225	31%	145	26%	182	24%	202	19%	161	41%	152	29%	53	0%	76	0%	173,6	34%
Techo 10 cm sobre Base		213	35%	139	29%	175	27%	196	21%	148	46%	145	33%	53	0%	76	0%	163,0	38%
Techo 15 cm sobre Base		209	36%	137	30%	173	28%	194	22%	143	48%	142	34%	53	0%	76	0%	158,9	40%
Piso kt=1.0		316	3%	194	1%	234	3%	246	2%	269	2%	211	2%	53	0%	76	0%	258,3	2%

Tabla 226 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 6

Zona 6		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		33,0%		2,9%		24,4%		1,1%		20,7%		11,7%		0,0%		6,3%		Valores medios	
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		509		293		379		395		435		341		87		127		410,8	
Ventana DVH 2.8		478	6%	272	7%	345	9%	376	5%	407	6%	312	8%	60	31%	108	15%	381,1	7%
Ventana DVH 1.9		469	8%	265	10%	334	12%	368	7%	399	8%	304	11%	52	40%	103	19%	372,3	9%
Ventana DVH 1.1		461	9%	259	12%	325	14%	364	8%	392	10%	297	13%	45	49%	99	22%	364,5	11%
Muro 5 cm sobre Base		360	29%	215	27%	257	32%	219	45%	346	20%	244	28%	56	36%	59	54%	293,7	28%
Muro 10 cm sobre Base		333	35%	201	31%	236	38%	188	52%	333	23%	227	33%	54	38%	55	57%	274,1	33%
Muro 15 cm sobre Base		326	36%	197	33%	230	39%	179	55%	328	25%	222	35%	51	42%	47	63%	267,9	35%
Muro 20 cm sobre Base		320	37%	195	34%	225	41%	173	56%	326	25%	219	36%	50	43%	46	64%	264,0	36%
Techo 5 cm sobre Base		351	31%	212	28%	288	24%	309	22%	257	41%	243	29%	87	0%	127	0%	285,0	31%
Techo 10 cm sobre Base		333	35%	203	31%	277	27%	299	24%	236	46%	232	32%	87	0%	127	0%	270,4	34%
Techo 15 cm sobre Base		326	36%	199	32%	273	28%	295	25%	228	48%	227	33%	87	0%	127	0%	264,7	36%
Piso kt=1.0		493	3%	289	1%	371	2%	369	7%	425	2%	333	2%	87	0%	127	0%	400,2	3%

Tabla 227 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ANTES DE 2001, PARA ZT 7

Zona 7		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		34,7%		4,0%		7,5%		1,8%		25,4%		24,7%		0,3%		1,5%		Valores medios	
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		929		535		693		725		795		625		173		239		769,6	
Ventana DVH 2.8		874	6%	500	6%	631	9%	688	5%	746	6%	576	8%	124	28%	207	13%	718,8	7%
Ventana DVH 1.9		858	8%	485	9%	612	12%	678	6%	731	8%	559	11%	110	36%	197	18%	702,6	9%
Ventana DVH 1.1		843	9%	469	12%	595	14%	669	8%	718	10%	547	13%	98	44%	188	21%	688,8	11%
Muro 5 cm sobre Base		592	36%	395	26%	475	31%	411	43%	636	20%	451	28%	115	34%	114	52%	539,5	30%
Muro 10 cm sobre Base		545	41%	371	31%	436	37%	356	51%	612	23%	421	33%	113	35%	109	54%	504,7	34%
Muro 15 cm sobre Base		517	44%	364	32%	425	39%	340	53%	604	24%	412	34%	105	39%	92	61%	489,2	36%
Muro 20 cm sobre Base		506	46%	359	33%	418	40%	329	55%	600	25%	406	35%	104	40%	90	63%	481,6	37%
Techo 5 cm sobre Base		576	38%	390	27%	530	24%	591	18%	476	40%	449	28%	173	0%	239	0%	502,1	35%
Techo 10 cm sobre Base		535	42%	373	30%	511	26%	575	21%	439	45%	429	31%	173	0%	239	0%	471,0	39%
Techo 15 cm sobre Base		519	44%	367	31%	504	27%	569	21%	425	47%	421	33%	173	0%	239	0%	459,0	40%
Piso kt=1.0		845	9%	530	1%	684	1%	722	0%	787	1%	619	1%	173	0%	239	0%	736,0	4%
Kt 1		761	18%	525	2%	675	3%	719	1%	779	2%	613	2%	173	0%	239	0%	702,4	9%

Tabla 228 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 1

Viviendas construidas entre el 2001 - 2007																		
Zona 1																		
Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																		
Ponderación de la tipología	12,2%		2,3%		3,3%		18,5%		19,3%		31,1%		3,3%		9,9%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	48		26		38		46		34		32		2		9		33,7	
Ventana DVH 2.8	41	14%	19	26%	30	20%	30	34%	30	11%	30	5%	0	100%	5	42%	27,9	17%
Ventana DVH 1.9	39	19%	17	35%	28	26%	41	11%	28	18%	26	19%	0	100%	2	78%	27,4	19%
Ventana DVH 1.1	37	23%	15	43%	26	31%	26	43%	26	23%	26	19%	0	85%	3	72%	23,9	29%
Muro 5 cm sobre Base	22	54%	15	42%	21	45%	15	67%	29	15%	15	53%	1	50%	2	78%	17,0	50%
Muro 10 cm sobre Base	18	63%	14	46%	18	53%	10	78%	16	53%	12	63%	1	50%	2	78%	12,0	64%
Muro 15 cm sobre Base	17	66%	13	50%	17	56%	8	82%	20	42%	11	65%	1	58%	1	87%	11,8	65%
Muro 20 cm sobre Base	16	67%	13	52%	16	57%	7	84%	19	43%	11	67%	1	59%	1	89%	11,2	67%
Techo 5 cm sobre Base	44	8%	24	8%	35	8%	44	4%	29	15%	29	9%	2	0%	9	0%	30,8	9%
Techo 10 cm sobre Base	43	11%	23	10%	34	11%	43	6%	27	20%	28	13%	2	0%	9	0%	29,8	11%
Techo 15 cm sobre Base	42	13%	23	12%	34	12%	43	7%	27	22%	28	14%	2	0%	9	0%	29,4	13%
Piso kt=1.0	46	4%	26	0%	36	5%	46	0%	32	6%	32	0%	2	0%	9	0%	33,0	2%

Tabla 229 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 2

Zona 2																		
Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																		
Ponderación de la tipología	5,4%		0,0%		16,9%		1,5%		40,4%		25,4%		2,6%		7,8%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	126		79		103		116		88		85		22		38		86,7	
Ventana DVH 2.8	112	11%	62	21%	86	16%	107	8%	77	13%	74	13%	7	70%	24	38%	74,1	14%
Ventana DVH 1.9	107	15%	57	28%	81	21%	105	9%	74	16%	70	18%	3	86%	20	47%	70,4	19%
Ventana DVH 1.1	103	18%	52	34%	76	26%	103	11%	71	19%	66	22%	0	100%	17	55%	67,1	23%
Muro 5 cm sobre Base	67	47%	58	27%	64	38%	45	61%	53	40%	46	46%	16	27%	19	50%	50,1	42%
Muro 10 cm sobre Base	56	56%	50	37%	58	44%	33	72%	47	47%	40	53%	16	27%	17	55%	44,2	49%
Muro 15 cm sobre Base	53	58%	50	36%	56	46%	29	75%	45	48%	38	56%	16	29%	16	58%	42,3	51%
Muro 20 cm sobre Base	51	59%	49	37%	54	47%	27	77%	44	49%	36	57%	15	30%	16	59%	41,2	53%
Techo 5 cm sobre Base	120	5%	76	4%	99	4%	113	3%	81	8%	81	5%	22	0%	38	0%	81,8	6%
Techo 10 cm sobre Base	118	7%	75	5%	97	5%	112	4%	78	11%	79	7%	22	0%	38	0%	79,8	8%
Techo 15 cm sobre Base	116	8%	74	6%	96	6%	111	4%	77	13%	78	8%	22	0%	38	0%	78,7	9%
Piso kt=1.0	120	5%	77	3%	99	4%	114	2%	84	5%	83	2%	22	0%	38	0%	83,5	4%

Tabla 230 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 3

Zona 3																		
Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																		
Ponderación de la tipología	35,5%		2,1%		6,6%		1,8%		43,3%		10,2%		0,2%		0,3%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	216		140		177		197		151		147		53		76		175,6	
Ventana DVH 2.8	192	11%	113	19%	150	15%	184	7%	133	12%	128	13%	25	52%	54	29%	154,6	12%
Ventana DVH 1.9	184	15%	105	25%	143	19%	180	9%	128	15%	123	16%	18	66%	47	38%	148,4	15%
Ventana DVH 1.1	177	18%	98	30%	137	23%	177	10%	123	18%	119	19%	12	78%	41	46%	142,9	19%
Muro 5 cm sobre Base	121	44%	99	29%	115	35%	85	57%	94	38%	85	42%	44	17%	45	41%	103,8	41%
Muro 10 cm sobre Base	105	51%	93	34%	106	40%	66	66%	83	45%	74	50%	43	19%	43	43%	91,1	48%
Muro 15 cm sobre Base	100	54%	90	35%	102	42%	59	70%	81	46%	71	52%	42	20%	40	47%	87,8	50%
Muro 20 cm sobre Base	97	55%	89	36%	100	44%	55	72%	80	47%	69	53%	42	21%	39	48%	85,5	51%
Techo 5 cm sobre Base	209	3%	136	3%	173	2%	194	2%	143	5%	142	3%	53	0%	76	0%	168,7	4%
Techo 10 cm sobre Base	206	5%	134	4%	171	3%	193	2%	139	8%	140	5%	53	0%	76	0%	165,5	6%
Techo 15 cm sobre Base	204	6%	133	5%	170	4%	192	3%	137	9%	138	6%	53	0%	76	0%	163,6	7%
Piso kt=1.0	206	5%	136	3%	171	3%	195	1%	145	4%	141	4%	53	0%	76	0%	168,3	4%

Tabla 231 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 6

Zona 6		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		50,2%		5,3%		24,9%		0,0%		6,2%		13,4%		0,0%		0,0%			
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		325		199		273		307		227		226		87		127		286,0	
Ventana DVH 2.8		294	10%	177	11%	239	13%	286	7%	199	12%	197	13%	60	31%	108	15%	255,1	11%
Ventana DVH 1.9		285	12%	170	15%	228	16%	280	9%	190	16%	189	16%	52	40%	103	19%	246,0	14%
Ventana DVH 1.1		277	15%	164	18%	219	20%	275	10%	182	20%	182	20%	45	49%	99	22%	237,9	17%
Muro 5 cm sobre Base		176	46%	134	33%	173	37%	131	57%	137	40%	129	43%	56	36%	59	54%	164,3	43%
Muro 10 cm sobre Base		149	54%	125	37%	158	42%	100	67%	120	47%	112	50%	54	38%	55	57%	143,2	50%
Muro 15 cm sobre Base		142	56%	121	39%	151	45%	91	70%	117	48%	107	53%	51	42%	47	63%	136,8	52%
Muro 20 cm sobre Base		136	58%	118	41%	148	46%	85	72%	115	49%	104	54%	50	43%	46	64%	132,6	54%
Techo 5 cm sobre Base		320	2%	196	2%	270	1%	305	1%	222	2%	223	1%	87	0%	127	0%	281,9	1%
Techo 10 cm sobre Base		317	2%	194	2%	268	2%	304	1%	219	4%	221	2%	87	0%	127	0%	279,4	2%
Techo 15 cm sobre Base		315	3%	193	3%	267	2%	303	1%	217	4%	220	3%	87	0%	127	0%	277,8	3%
Piso kt=1.0		311	4%	193	3%	263	4%	303	1%	217	4%	220	3%	87	0%	127	0%	274,8	4%

Tabla 232 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 7

Zona 7		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		55,7%		0,0%		8,0%		1,2%		9,2%		24,2%		0,2%		1,5%			
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		597		364		501		566		419		417		173		239		522,9	
Ventana DVH 2.8		543	9%	325	11%	439	12%	511	10%	369	12%	366	12%	124	28%	207	13%	469,3	10%
Ventana DVH 1.9		526	12%	313	14%	420	16%	500	12%	354	16%	351	16%	110	36%	197	18%	453,3	13%
Ventana DVH 1.1		511	14%	302	17%	403	19%	493	13%	341	19%	338	19%	98	44%	188	21%	439,1	16%
Muro 5 cm sobre Base		330	45%	248	32%	321	36%	252	55%	259	38%	254	39%	115	34%	114	52%	299,8	43%
Muro 10 cm sobre Base		283	53%	232	36%	296	41%	197	65%	235	44%	213	49%	113	35%	109	54%	258,7	51%
Muro 15 cm sobre Base		269	55%	224	39%	283	43%	181	68%	227	46%	209	50%	105	39%	92	61%	247,9	53%
Muro 20 cm sobre Base		260	56%	220	40%	277	45%	170	70%	223	47%	203	51%	104	40%	90	63%	240,3	54%
Techo 5 cm sobre Base		590	1%	360	1%	497	1%	563	1%	411	2%	413	1%	173	0%	239	0%	516,9	1%
Techo 10 cm sobre Base		586	2%	357	2%	494	1%	561	1%	406	3%	410	2%	173	0%	239	0%	513,2	2%
Techo 15 cm sobre Base		583	2%	356	2%	493	2%	560	1%	403	4%	409	2%	173	0%	239	0%	510,6	2%
Piso kt=1.0		571	4%	350	4%	483	4%	560	1%	401	4%	405	3%	173	0%	239	0%	502,3	4%

Tabla 233 VIVIENDAS CONSTRUIDAS DESPUÉS DE 2007, PARA ZT 1

Zona 1		Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
Ponderación de la tipología		15,9%		2,2%		10,9%		7,7%		19,0%		23,8%		4,7%		15,7%			
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		Valores medios	
		Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base		59		32		46		59		37		40		2		8		37,6	
Ventana DVH 2.8		52	13%	24	24%	39	15%	56	6%	31	15%	34	14%	0	100%	3	67%	31,9	15%
Ventana DVH 1.9		50	15%	22	31%	37	20%	54	8%	30	19%	33	18%	0	100%	2	75%	30,5	19%
Ventana DVH 1.1		48	19%	20	37%	35	24%	52	11%	29	22%	32	21%	0	85%	2	78%	29,2	22%
Muro 5 cm sobre Base		24	59%	14	56%	18	61%	17	71%	19	49%	16	60%	1	50%	2	75%	15,2	60%
Muro 10 cm sobre Base		19	68%	12	63%	15	67%	12	80%	16	57%	13	68%	1	50%	2	75%	12,3	67%
Muro 15 cm sobre Base		18	70%	11	66%	13	71%	10	83%	15	58%	12	70%	1	59%	1	85%	11,3	70%
Muro 20 cm sobre Base		17	71%	10	67%	13	72%	9	85%	15	60%	11	72%	1	60%	1	87%	10,7	71%
Techo 5 cm sobre Base		55	7%	30	6%	44	4%	57	3%	31	16%	37	8%	2	0%	8	0%	34,7	8%
Techo 10 cm sobre Base		54	9%	29	8%	43	6%	56	5%	29	22%	36	10%	2	0%	8	0%	33,7	10%
Techo 15 cm sobre Base		53	10%	29	9%	43	7%	56	5%	28	24%	36	11%	2	0%	8	0%	33,2	12%
Piso kt=1.0		57	3%	32	0%	46	0%	59	0%	35	5%	38	5%	2	0%	8	0%	36,4	3%

Tabla 234 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 2

Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base

Ponderación de la tipología	Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
	13,8%		6,6%		33,3%		2,9%		7,2%		9,4%		4,9%		21,9%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	151		92		122		145		94		101		21		35		96,7	
Ventana DVH 2.8	136	10%	75	18%	105	14%	136	6%	83	12%	90	11%	6	72%	22	38%	82,2	15%
Ventana DVH 1.9	131	13%	70	24%	101	17%	134	8%	79	16%	86	15%	3	86%	18	49%	78,1	19%
Ventana DVH 1.1	127	16%	65	29%	97	20%	132	9%	75	20%	82	18%	1	95%	15	58%	74,5	23%
Muro 5 cm sobre Base	70	54%	50	46%	58	52%	50	66%	53	44%	49	51%	16	24%	19	46%	47,1	51%
Muro 10 cm sobre Base	60	60%	25	73%	50	59%	37	74%	47	50%	42	58%	16	24%	17	51%	39,5	59%
Muro 15 cm sobre Base	56	63%	33	64%	47	61%	33	77%	45	52%	40	61%	16	25%	16	54%	38,1	61%
Muro 20 cm sobre Base	54	64%	32	65%	46	63%	31	79%	44	53%	39	62%	16	26%	16	55%	36,8	62%
Techo 5 cm sobre Base	144	5%	89	3%	118	3%	142	2%	86	9%	97	4%	21	0%	35	0%	93,2	4%
Techo 10 cm sobre Base	141	7%	88	5%	116	5%	141	3%	83	12%	95	6%	21	0%	35	0%	91,7	5%
Techo 15 cm sobre Base	140	8%	87	5%	115	5%	140	3%	81	14%	94	6%	21	0%	35	0%	90,9	6%
Piso kt=1.0	145	4%	90	2%	118	3%	137	6%	90	4%	99	2%	21	0%	35	0%	93,7	3%

Tabla 235 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 3

Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base

Ponderación de la tipología	Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
	33,3%		1,7%		6,4%		2,4%		44,3%		10,7%		0,3%		0,9%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	194		128		159		171		128		132		48		59		152,5	
Ventana DVH 2.8	170	13%	101	21%	133	16%	158	8%	110	14%	114	14%	21	55%	38	36%	131,9	14%
Ventana DVH 1.9	162	16%	93	27%	125	21%	154	10%	105	18%	108	18%	14	71%	31	47%	125,6	18%
Ventana DVH 1.1	155	20%	86	33%	117	26%	151	12%	100	22%	102	22%	8	84%	25	58%	119,9	21%
Muro 5 cm sobre Base	121	38%	90	30%	102	36%	86	50%	91	29%	85	36%	44	8%	45	24%	100,3	34%
Muro 10 cm sobre Base	110	43%	84	34%	93	42%	72	58%	85	34%	78	41%	43	10%	43	27%	92,2	40%
Muro 15 cm sobre Base	103	47%	81	37%	88	45%	65	62%	82	36%	74	44%	43	11%	42	29%	87,5	43%
Muro 20 cm sobre Base	100	48%	79	38%	86	46%	61	64%	80	37%	72	46%	43	11%	41	30%	85,4	44%
Techo 5 cm sobre Base	187	4%	125	2%	155	3%	168	2%	120	6%	126	5%	48	0%	59	0%	145,6	5%
Techo 10 cm sobre Base	184	5%	124	3%	153	4%	167	3%	116	9%	123	7%	48	0%	59	0%	142,4	7%
Techo 15 cm sobre Base	182	6%	123	4%	152	4%	166	3%	114	11%	122	8%	48	0%	59	0%	140,5	8%
Piso kt=1.0	184	5%	124	3%	153	4%	169	1%	122	5%	128	3%	48	0%	59	0%	145,6	5%

Tabla 236 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 6

Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base

Ponderación de la tipología	Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m2 año). Los ahorros son respecto al caso base																	
	55,8%		6,5%		29,9%		0,9%		3,7%		2,8%		0,0%		0,3%			
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8			
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Valores medios	
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho
Caso Base	219		143		187		183		155		157		63		73		199,5	
Ventana DVH 2.8	189	14%	122	15%	153	18%	162	11%	127	18%	129	18%	36	42%	54	26%	169,0	15,3%
Ventana DVH 1.9	180	18%	115	20%	142	24%	156	15%	119	23%	120	24%	28	56%	49	33%	159,8	19,9%
Ventana DVH 1.1	172	21%	109	24%	133	29%	151	18%	112	28%	112	29%	21	67%	45	39%	151,5	24,0%
Muro 5 cm sobre Base	167	24%	122	15%	144	23%	121	34%	129	17%	123	22%	56	11%	59	19%	153,7	22,9%
Muro 10 cm sobre Base	149	32%	116	19%	130	30%	100	45%	120	23%	112	29%	54	14%	55	25%	138,3	30,7%
Muro 15 cm sobre Base	143	35%	112	21%	125	33%	93	49%	117	25%	108	31%	53	16%	53	27%	132,7	33,5%
Muro 20 cm sobre Base	139	37%	111	22%	121	35%	88	52%	115	26%	105	33%	52	17%	52	29%	129,2	35,2%
Techo 5 cm sobre Base	215	2%	141	1%	184	2%	181	1%	150	3%	155	1%	63	0%	73	0%	196,0	1,8%
Techo 10 cm sobre Base	213	3%	140	2%	182	3%	180	2%	147	5%	154	2%	63	0%	73	0%	193,9	2,8%
Techo 15 cm sobre Base	211	4%	139	3%	181	3%	179	2%	145	6%	153	3%	63	0%	73	0%	192,5	3,5%
Piso kt=1.0	205	6%	139	3%	177	5%	179	2%	147	5%	151	4%	63	0%	73	0%	188,0	5,8%

Tabla 237 VIVIENDAS CONSTRUIDAS ENTRE 2001/2007, PARA ZT 7

Los valores de demanda (Dem) estan expresados en (KWh/m² año). Los ahorros son respecto al caso base

Zona 7 Ponderación de la tipología	39,9%		13,8%		27,4%		0,0%		8,3%		5,3%		0,0%		5,3%		Valores medios Dem % aho
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		
	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	Dem	% aho	
Caso Base	330		224		283		252		251		243		119		122		280,3
Ventana DVH 2.8	276	17%	185	17%	221	22%	215	14%	202	20%	192	21%	70	41%	89	27%	227,6 19%
Ventana DVH 1.9	259	22%	173	23%	202	29%	205	19%	187	25%	177	27%	56	53%	79	35%	211,6 24%
Ventana DVH 1.1	244	26%	162	28%	185	35%	196	22%	174	31%	164	33%	44	63%	70	42%	197,4 30%
Muro 5 cm sobre Base	299	9%	207	8%	257	9%	215	15%	235	6%	223	8%	115	3%	114	7%	255,6 9%
Muro 10 cm sobre Base	283	14%	199	11%	244	14%	197	22%	227	10%	213	12%	113	5%	109	11%	243,1 13%
Muro 15 cm sobre Base	277	16%	195	13%	239	16%	189	25%	224	11%	209	14%	112	6%	108	12%	238,1 15%
Muro 20 cm sobre Base	272	18%	193	14%	235	17%	184	27%	221	12%	206	15%	112	6%	106	13%	234,4 16%
Techo 5 cm sobre Base	323	2%	220	2%	280	1%	249	1%	244	3%	241	1%	119	0%	122	0%	275,4 2%
Techo 10 cm sobre Base	319	3%	217	3%	278	2%	247	2%	240	5%	240	1%	119	0%	122	0%	272,4 3%
Techo 15 cm sobre Base	316	4%	216	4%	277	2%	246	2%	237	6%	239	2%	119	0%	122	0%	270,3 4%
Piso kt=1.0	304	8%	214	4%	267	6%	244	3%	235	6%	231	5%	119	0%	122	0%	262,2 6%

8.4. CURVA DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL

A continuación se presenta la Curva de Oferta y Conservación de la Energía en el sector residencial de Chile. En total se analizaron 39 medidas o programas de eficiencia energética posibles de aplicar en el sector residencial, que en base a la experiencia de la construcción de la curva del año 2010, corresponden las de mayor potencial a nivel país.

La lectura del gráfico de la Curva consiste en que cada barra corresponde a una medida de eficiencia energética, descrita y analizada anteriormente.

La altura de la barra representa el costo de conservación de la energía y su ancho, el potencial de ahorro expresado por el VAN del ahorro energético al 2049, expresado en GWh. El ancho de la barra depende principalmente de la cantidad de energía que se utilice en el país para ese uso, del potencial de ahorro que tenga la medida y del factor de penetración considerado para la medida. Se considera una acumulación de ahorro hasta el año 2049, ya que hay ciertas medidas que tienen retorno de la inversión en un periodo mayor a 10 años.

Las medidas más eficientes son las que se encuentran al lado izquierdo del gráfico, bajo o próximo al eje x y corresponden generalmente a las que no tienen costo de inversión, como por ejemplo, medidas para el cambio de hábito del usuario, implementadas a través de campañas masivas de concientización y educación dirigidas a la población.

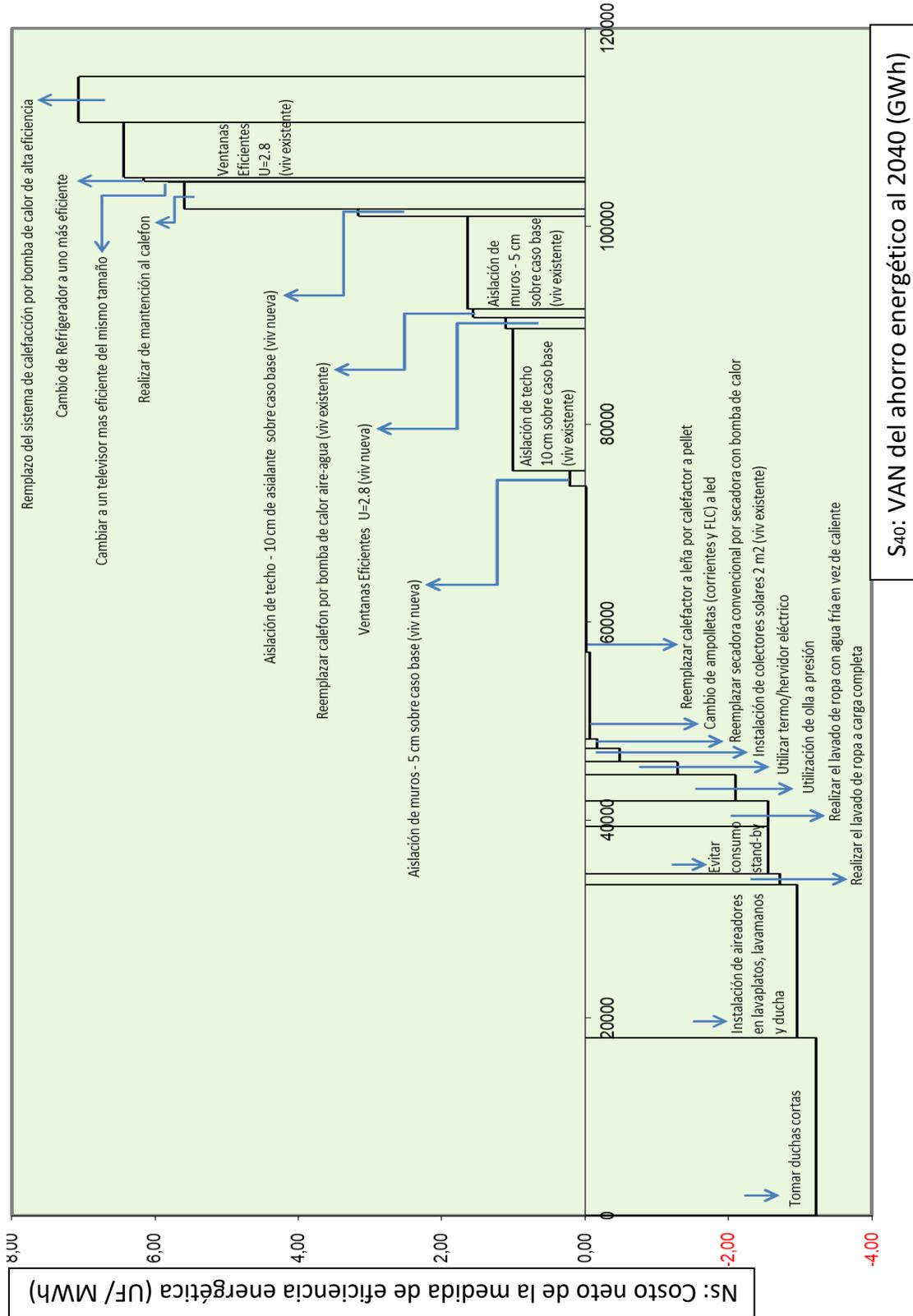
Las barras que se ubican sobre el eje x, es decir que implican un costo de inversión y que según el ancho de la barra indica su potencial de ahorro son, instalar aislación de muros - 5 cm sobre caso base (vivienda nueva); instalar colectores solares 2 m² (vivienda existente); instalar aislación de techo - 10 cm de aislante sobre caso base (vivienda existente); considerar ventanas Eficientes U=2.8 (vivienda nueva); instalar aislación de muros - 5 cm sobre caso base (vivienda existente); instalar colectores solares 4 m² (vivienda existente); realizar de mantención al calefón.

En tabla se tienen todas las medidas ordenadas de menor a mayor, según su costo de conservación de la energía.

Aquellas con un bajo potencial de ahorro no se visibilizan en el gráfico de la curva porque el ancho de su barra es mínimo, (equipos de impulso eficientes; instalación SST 2m² en vivienda nueva; reemplazo termo eléctrico por bomba de calor aire-agua en vivienda existente; cambio TV más eficiente; aislación de piso), pero hay que considerarlas según el orden secuencial de la tabla a continuación:

Costo de conservación de la energía [UF/MWh]	Potencial ahorro (VAN del ahorro energético al 2049) [GWh]	Nombre de la medida
-3,22	18.014	Tomar duchas cortas
-2,95	15.455	Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha
-2,72	1.089	Realizar el lavado de ropa a carga completa
-2,55	4.751	Evitar consumo stand-by
-2,54	2.634	Realizar el lavado de ropa con agua fría en vez de caliente
-2,10	2.624	Utilización de olla a presión
-1,29	1.315	Utilizar termo/hervidor eléctrico
-0,48	1.355	Instalación de colectores solares 2 m2 (viv existente)
-0,17	977	Reemplazar secadora convencional por secadora con bomba de calor
-0,06	8.767	Cambio de ampolletas (corrientes y FLC) a led
-0,02	16.750	Reemplazar calefactor a leña por calefactor a pellet
0,22	1.550	Aislación de muros - 5 cm sobre caso base (viv nueva)
1,01	14.356	Aislación de techo - 10 cm de asialante sobre caso base (viv existente)
1,11	1.161	Ventanas Eficientes U=2.8 (viv nueva)
1,56	837	Reemplazar calefon por bomba de calor aire-agua (viv existente)
1,64	9.399	Aislación de muros - 5 cm sobre caso base (viv existente)
3,16	737	Aislación de techo - 10 cm de asialante sobre caso base (viv nueva)
5,59	2.689	Realizar de mantención al calefon
5,81	86	Cambiar a un televisor mas eficiente del mismo tamaño
6,16	369	Cambio de Refrigerador a uno mas eficiente
6,43	5.611	Remplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia
7,06	4.594	Ventanas Eficientes U=2.8 (viv existente)

Gráfico 15 CURVA DE OFERTA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA, SECTOR RESIDENCIAL CHILE 2018



9. RESULTADOS COMPARATIVOS 2018 / 2009, NIVEL NACIONAL.

ANTECEDENTES

A continuación se comparan los principales resultados de usos finales del presente estudio 2018, con levantamiento de información efectuado entre diciembre 2018 y febrero 2019, respecto al estudio realizado en el año 2010. Este último, con levantamiento de información efectuado entre septiembre 2009 y febrero 2010.

Previo al análisis en detalle de los usos, es importante mencionar que, respecto a las metodologías de cálculo utilizadas, para los resultados 2018 se aplicaron diferentes metodologías a las utilizadas el 2009, lo que en muchos casos hace difícil la comparación y puede generar resultados que son difíciles de entender entre los distintos años. Dentro de los cambios metodológicos introducidos, están:

- Ajuste de los consumos energéticos de las viviendas en base a las cuentas de GN y electricidad, a diferencia del 2010 donde no se realizó este ajuste.
- Ajuste de valores globales de consumos de energéticos en base al BNE Regional para el 2018 a diferencia del 2009, donde se ajustó sólo respecto al BNE nacional (corregido para este análisis)⁵¹
- Metodología de ajustes de usos finales respecto a viviendas que presentaban valores de usos finales fuera de rango
- Diferencias metodológicas en los cálculos de diversos usos finales (calefacción, ACS, cocción), en base a la experiencia de estudios realizados en los últimos años para el sector público y privado. Esto implicó que se debió realizar ajustes a la metodología del 2009, con la finalidad de hacerlos comparables con el 2018⁵².

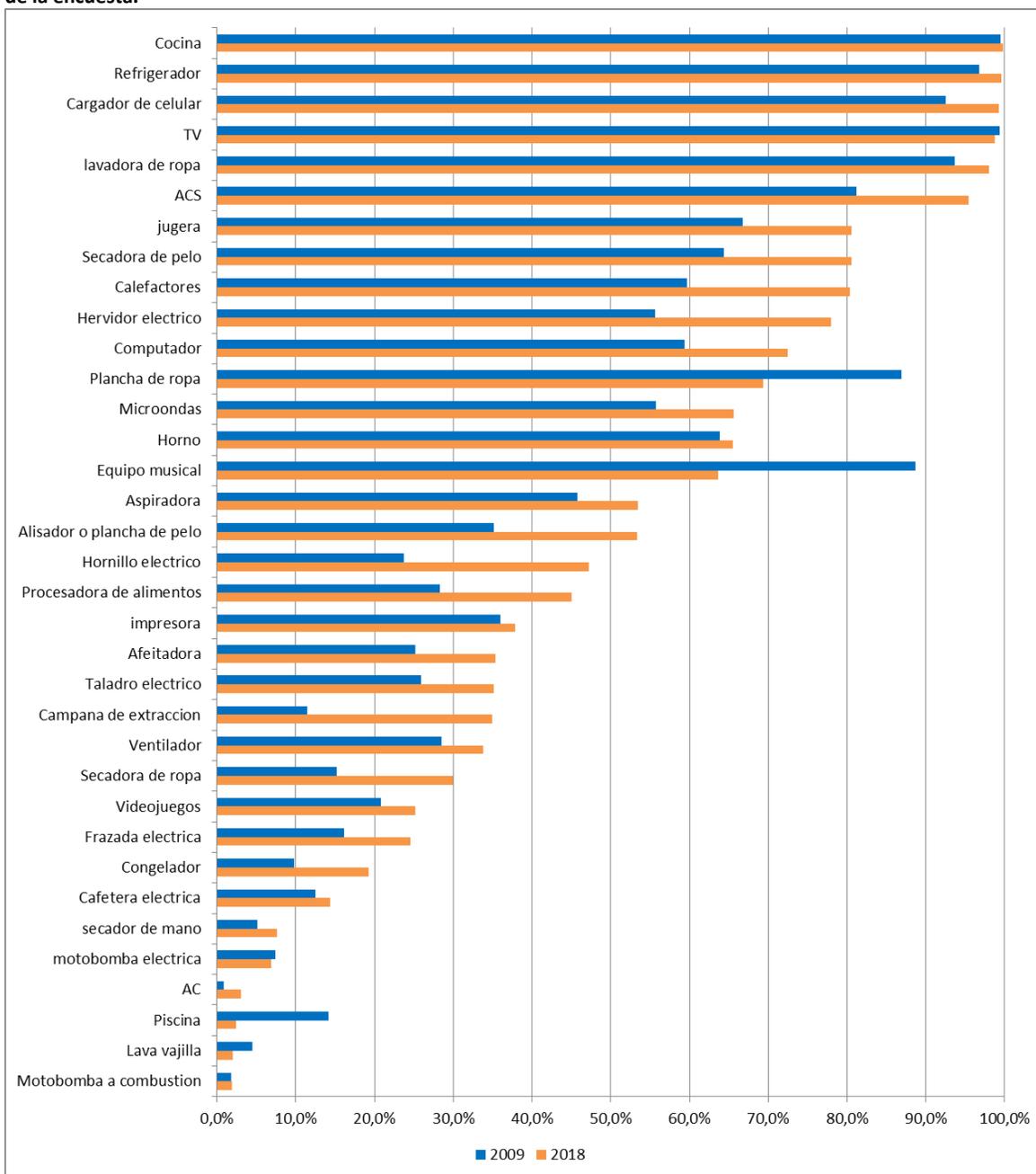
Es importante mencionar lo anterior, ya que si bien el mismo equipo consultor llevó a cabo el estudio del año 2010, el primero se realizó desde cero, debiendo crear las metodologías de cálculo de usos finales en base a la información existente, lo que ha sido mejorado en los últimos 8 años.

A continuación se procede a presentar tanto la evolución de tenencia de equipos como también de los consumos energéticos por uso final entre los años 2009 y 2018.

⁵¹ Los valores de ajuste de energéticos para el 2009 debieron ser ajustados para este análisis, ya que los usados en su momento, correspondían a proyecciones. También debió modificarse el valor de leña, que en el 2009 se encontraba sobreestimado.

⁵² Por ejemplo, en el 2018, en muchos usos finales se usó tiempos estimados por el equipo consultor en lugar del tiempo declarado por el encuestado. Esto, ya que de acuerdo a la experiencia del equipo consultor, se tiende a sobreestimar los tiempos de usos finales respecto a los reales.

Gráfico 16: Comparación de tenencia de artefactos (2009-2018). Fuente: Elaboración Propia en base a los resultados de la encuesta.



Como se observa en el gráfico anterior, en la mayoría de los artefactos se nota un incremento de su tenencia a nivel nacional. Un incremento entre un 10% y 20% de tenencia (entre 625.000 y 1.250.000 viviendas aproximadamente), se nota en artefactos como secadoras de ropa, afeitadoras, procesadoras de alimento, computadores, alisadores, secadora de pelo, juguera y agua caliente sanitaria. En esta última, de acuerdo a las encuestas, se pasa de 81,2% a 95,5% de las viviendas.

Por otro lado, un incremento superior a 20% de tenencia de artefactos (más de 1.250.000 viviendas), se observa en equipos como calefactores, hervidores eléctricos, hornillos eléctricos y campanas de extracción.

De forma inversa, se nota disminución en la tenencia de artefactos como equipos musicales, planchas de ropa y piscinas⁵³.

En relación al consumo energético por vivienda, los resultados se presentan en la siguiente tabla. Es importante mencionar que en este análisis se considera los valores por vivienda y no solo por las viviendas que declaran este uso final⁵⁴.

Tabla 238 COMPARACIÓN DE PRINCIPALES CONSUMOS ENERGÉTICOS DE USOS FINALES AÑO 2009 Y AÑO 2018

ÍTEM	2009 kWh/viv/año	2018 kWh/viv/año
COCCIÓN DE ALIMENTOS (no considera Hornos)	234	284
HORNO	73	71
ACS (ducha)	1.596	1.328
LAVADO DE LOZA	213	200
HERVIDOR ELÉCTRICO	40	83
MICROONDAS	18	21
LAVADO DE ROPA	64	46
SECADO	59	129
ILUMINACIÓN	461	350
REFRIGERACIÓN DE ALIMENTOS (freezer, refrigerador)	458	443
CALEFACCIÓN	4.614	4.051
TV, COMPUTADORES, CONSOLA VIDEOJUEGOS	174	388
OTROS	424	689
TOTAL	8.428	8.083

⁵³ En el caso de piscinas, no existe claridad si los encuestados en el año 2010 consideraron también piscinas portátiles

⁵⁴ Se realizó el análisis de esta forma para hacerlo comparable con el estudio del 2009.

De esta forma, se observa que a nivel global, ha habido una disminución en la intensidad energética por vivienda respecto al 2009 de un 4,1%, pasando de 8.428 kWh/viv/año a 8.083 kWh/viv/año. En usos térmicos, las principales diferencias se aprecian en la disminución del consumo energético por vivienda en calefacción (563 kWh/vivienda promedio, o 12%) y ducha (268 kWh/vivienda promedio o 17%), que se deben principalmente a la disminución de habitantes por vivienda, aplicación de políticas públicas y recambios tecnológicos como se explica en el detalle de cada uso final. Por otro lado, en los usos eléctricos, se observan disminuciones en iluminación (principalmente por recambio tecnológico) y aumento de consumo en ciertos usos, como TV, computadores y consolas, que en muchos casos se explica en una mayor tenencia (computadores, consolas), o en el mayor tamaño de los equipos adquiridos (TVs).

COCCIÓN

A pesar de que se nota un incremento en el uso final de cocción (234 kWh/viv/año a 284 kWh/viv/año a nivel nacional), no existen diferencias significativas respecto a las variables de estimación del consumo, tales como la cantidad de usos / mes declarados, o el consumo de los equipo. De esta forma, la variación de los consumos energéticos se debe principalmente a los factores de ajuste (BNE y ajuste de cuenta).

Es interesante especialmente notar, que no se observa una disminución significativa de la frecuencia de uso de cocción.

Tabla 239: Comparación 2009/2018 de consumo energético uso final cocción a nivel nacional

	Tpo Uso Ver (horas/vez)	Tpo Uso Inv (horas/vez)	Consumo Cocina (kWh/h)	Uso cocina /mes Ver (veces/mes)	Uso cocina /mes Inv (veces/mes)	kWh/viv/año
2009 ⁵⁵	0,17	0,25	2,1	62	66	234
2018	0,17	0,25	1,8	63	66	284

Por otro lado, si existen variaciones respecto al tipo energético usado para cocción (primer aparato), donde el año 2009, existía un mayor número de viviendas que declararon usar leña (3,3%), lo que ha disminuido en el 2018 (0,45%), pero incrementándose el uso de cocinas eléctricas (resistencia o inducción). Esto se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 240: COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL COCCIÓN, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

	2009		2018	
	viviendas	%	viviendas	%
GLP	4.472.584	85,1%	5.278.381	84,04%
GN	584.111	11,1%	823.019	13,10%
Electricidad	25.153	0,5%	150.709	2,40%
Leña	173.884	3,3%	28.366	0,45%
Total	5.255.732	100%	6.280.475	100%

En el caso de horno (no considera artefacto de horno eléctrico aparte), se puede observar que el uso de horno se ha mantenido constante en estos años, manteniéndose los porcentajes de uso por NSE, entre el 60% y 70%.

⁵⁵ Para una correcta comparación, se debió modificar la metodología de cálculo a los datos año 2009. Para esa versión, se consideraron los minutos declarados por los encuestados para efectos del cálculo energético, que en promedio estaban entre 44 y 48 minutos por vez. En tiempo posterior al estudio, estos valores fueron contrastados con consumos energéticos típicos de cocción en base a canastas de alimentos (tipo de alimento, tiempo de cocción), viéndose valores sustancialmente menores. Esto demostró una sobrestimación del tiempo de cocción por parte de los encuestados.

HORNO

En términos de consumo energético, no se notan grandes diferencias a nivel nacional, pasando de 66 kWh/viv/año a 71 kWh/viv/año. Tampoco se observan grandes diferencias en patrones de uso declarados, tales como frecuencia de uso de horno/mes.

Tabla 241: Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final horno a nivel nacional

	Consumo Horno por hora (kWh/h)	Frec. uso ver (veces/mes)	Frec. uso inv (veces/mes)	tpo uso ver (hr/vez)	tpo uso inv (hr/vez)	kWh/viv/año
2009 ⁵⁶	2,8	8,6	10,4	0,5	0,5	66
2018	2,6	10,4	9,4	0,5	0,5	71

En los usos declarados para este uso final por NSE, tampoco se observan grandes variaciones respecto al 2009:

Tabla 242 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO DE HORNO ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
Usa Horno			Usa Horno		
NSE	viviendas	% respecto del total de viviendas de ese NSE	NSE	viviendas	% respecto del total de viviendas
1	355.153	72%	1	583.586	68%
2	629.153	67%	2	670.877	72%
3	927.436	66%	3	1.396.173	65%
4	1.446.735	60%	4	1.412.944	60%
Total	3.358.477	64%	Total	4.063.581	65%

⁵⁶ Para efectos de comparación, se ha modificado la metodología usada el 2009, igualando los tiempos de uso del horno (que en el caso del 2009 fueron declarados, y que de la misma forma que en cocción, tienden a sobreestimar los consumos. De esta forma, se procede tanto para el 2018 como el 2009, a usar menores tiempos (30 min/vez).

CASO AGUA CALIENTE SANITARIA (DUCHAS):

En este caso, es importante mencionar que se observa un aumento del porcentaje de viviendas que declara usar ducha con ACS, donde en el año 2009 se observa un 84% que incrementa a 95%. La variación de los energéticos, se observa en la siguiente tabla.

Tabla 243 COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL DUCHA, ENTRE AÑO 2009 y AÑO 2018

	2010		2018	
	viviendas	%	viviendas	%
GLP	3.570.165	81,2%	4.686.758	78,6%
GN	577.822	13,1%	826.383	13,9%
Electricidad	217.943	5,0%	382.967	6,4%
Leña	40.734	0,9%	63.450	1,1%
Usan ACS (ducha)	4.398.763	100,0%	5.959.558	100,0%

En relación a los consumos unitarios, se observa, de acuerdo a la siguiente tabla, una leve disminución en el promedio de consumo por vivienda. Esto se puede explicar, debido a la menor cantidad de personas por vivienda declarada (promedio de 3,8 personas/vivienda a 3,5 personas/vivienda) y también por la mayor eficiencia de la tecnología (principalmente calefón), utilizada para los cálculos de energía final, pasando en promedio de 81% a 89%⁵⁷.

Tabla 244: Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final ducha a nivel nacional

	Promedio de pers/viv	duchas/semana ver	duchas/semana inv	Eff (%)	kWh/viv/año
2009⁵⁸	3,8	7,8	7,8	81%	1.596
2018	3,4	7,7	7,7	89%	1.328

⁵⁷ La eficiencia considerada para los cálculos fue obtenida de las fichas de productos de calefón de los últimos años, que promedian 89%.

⁵⁸ Para efectos de comparación, se ha modificado la metodología usada el 2009, igualando los tiempos de uso del horno (que en el caso del 2009 fueron declarados, y que de la misma forma que en cocción, tienden a sobreestimar los consumos. De esta forma, se procede tanto para el 2018 como el 2009, a usar menores tiempos (30 min/vez).

LAVADO DE LOZA A MANO

En este caso, se observa que el porcentaje de viviendas que declara lavar con agua caliente se ha mantenido constante en estos años, aunque emparejándose por NSE. Esto quiere decir, que las viviendas de NSE menores, declararon un aumento en el lavado de loza con agua caliente, mientras que los niveles más altos, disminuyeron levemente su uso.

Tabla 245 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO DE LAVADO DE LOZA A MANO CON ACS, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
NSE	Lava loza a mano con ACS % respecto al total de viviendas de ese NSE		NSE	Lava loza a mano con ACS % respecto al total de viviendas de ese NSE	
1	383.454	78%	1	564.061	66%
2	604.097	65%	2	498.433	53%
3	608.678	43%	3	970.132	46%
4	839.229	35%	4	938.011	40%
Total	2.435.458	46%	Total	2.970.636	47%

En términos de combustibles usados para el calentamiento de agua, no se observan grandes variaciones entre combustibles.

Tabla 246 COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USO DE COMBUSTIBLE PARA USO FINAL LAVADO DE LOZA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
	viviendas	%		viviendas	%
GLP	1.853.588	76,1%	GLP	2.269.410	76,4%
GN	459.908	18,9%	GN	513.752	17,3%
Electricidad	101.763	4,2%	Electricidad	142.803	4,8%
Leña	28.100	1,2%	Leña	44.671	1,5%
Total	2.443.359	100%	Total	2.970.636	100,0%

Finalmente, en relación al consumo energético, si bien existen diferencias metodológicas entre el año 2009 y 2018, a nivel promedio, no se observan grandes diferencias en los consumos energéticos de lavado de loza.

Tabla 247, Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final lavado de loza a mano a nivel nacional

	litros/día	kWh/viv/año
2009⁵⁹	59	213
2018	49	200

⁵⁹ Para efectos de comparación, se ha modificado la metodología usada el 2009, igualando los tiempos de uso del horno, que en el caso del 2009 fueron declarados y que de la misma forma que en cocción, tienden a sobreestimar los consumos. De esta manera, se procede tanto para el 2018 como el 2009, a usar menores tiempos (30 min/vez).

HERVIDOR ELÉCTRICO

En el caso de los hervidores eléctricos, se observa un incremento en su uso, pasando de una penetración de un 56% (cerca de 3 millones de viviendas), a un 78% (4,8 millones de viviendas). Es importante notar, que respecto al 2009, se ha incrementado su presencia en los NSE menores, a diferencia del NSE 1, en donde se ha mantenido. Esto se observa en la siguiente tabla:

Tabla 248 COMPARACIÓN USO DECLARADO DE HERVIDOR ELÉCTRICO, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
NSE	Tiene Hervidor		NSE	Tiene Hervidor	
	viviendas	% respecto al total de viviendas de ese NSE		viviendas	% respecto al total de viviendas de ese NSE
1	410.439	83%	1	719.877	84%
2	658.243	71%	2	780.514	84%
3	870.206	62%	3	1.670.669	78%
4	990.544	41%	4	1.722.928	73%
Total	2.929.432	56%	Total	4.893.988	78%

Por otro lado, y debido principalmente a su mayor penetración, se observa un incremento en el consumo promedio de los hogares:

Tabla 249, Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final hervidor eléctrico a nivel nacional

	litros/día ver	litros/día inv	kWh/viv/año
2009	1,3	1,5	40,2
2018	1,6	2,0	82,7

MICROONDAS

El uso de microondas ha tenido aumentos desde el año 2009, los que no han sido tan notorios como en el caso de hervidor eléctrico. Como se observa en las siguientes tablas, el uso de microondas ha pasado de 56%, presente en un total de 2,9 millones de vivienda a un 66%, presente en 4,1 millones de viviendas.

Tabla 250 COMPARACIÓN USO DECLARADO MICROONDAS, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
Tiene Microondas			Tiene Microondas		
NSE	viviendas	%	NSE	viviendas	% respecto al total de viviendas de ese NSE
1	413.017	84%	1	595.271	69%
2	688.912	74%	2	662.905	71%
3	870.046	62%	3	1.497.615	70%
4	962.330	40%	4	1.365.452	58%
Total	2.934.305	56%	Total	4.121.244	66%

También se observa un incremento de tenencia en los NSE más bajos, tendiendo a equipararse el uso en los distintos NSE. Este comportamiento contrasta con el año 2009, donde las diferencias de tenencia entre NSE eran mayores.

En relación al consumo energético, se observa un leve aumento, que se explica principalmente por la mayor cantidad de vivienda que declara usar microondas. No se notan grandes diferencias en la frecuencia de uso declarados entre los años 2009 y 2018.

Tabla 251, Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final microondas a nivel nacional

	Frec Ver (veces/mes)	Frec Inv (veces/mes)	Tpo Ver (min/vez)	Tpo Inv (veces/mes)	Consumo (kWh/h)	kWh/viv/año
2009⁶⁰	29,24	31,15	0,05	0,05	0,93	17,7
2018	28,12	29,74	0,06	0,06	0,80	21,5

⁶⁰ Se procedió a modificar la metodología del año 2009, con tal de hacer comparables los estudios. En particular en el tiempo considerado de uso por vez.

LAVADO DE ROPA

El lavado de ropa, por otro lado, se declara en casi todos los hogares del país. De esta forma, entre el 2009 y el 2018 se observa un incremento en uso, pasando de 94% promedio a un 98% promedio, con variaciones menores entre los distintos NSE.

Tabla 252 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO LAVADO DE ROPA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
	Usa Lavadora			Usa Lavadora	
	% respecto al total de viviendas de ese NSE			% respecto al total de viviendas de ese NSE	
	viviendas			viviendas	
1	479.171	97%	1	839.089	97,7%
2	858.036	92%	2	915.288	98,2%
3	1.333.195	95%	3	2.097.539	98,4%
4	2.255.597	93%	4	2.301.890	97,6%
Total	4.925.999	94%	Total	6.153.805	98,0%

En relación al uso de agua caliente para lavado, se observa una leve disminución, pasando de 15% promedio a 10,5% promedio. Esta disminución se presenta en casi todos los NSE, a excepción del NSE 2.

Tabla 253 CONSUMO ENERGÉTICO LAVADO DE ROPA, COMPARADO ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
	Lava con Agua Caliente			Lava con Agua Caliente	
	% respecto a las viviendas que lavan}			% respecto a las viviendas que lavan}	
	viviendas			viviendas	
1	105.001	22%	1	121.030	14,4%
2	116.942	14%	2	205.752	22,5%
3	116.522	9%	3	174.083	8,3%
4	386.623	17%	4	143.713	6,2%
Total	725.088	15%	Total	644.577	10,5%

Es importante notar el bajo uso de ACS para lavado, lo que implica que medidas de incentivo de lavado con agua fría, no tendrán gran impacto.

En términos de consumo energético, se nota una disminución, debido principalmente al menor consumo eléctrico utilizado en los cálculos. En términos de cargas de lavado por semana, no se observan grandes diferencias.

Tabla 254: Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final lavado de ropa a nivel nacional

	Cargas/sem Ver	Cargas/sem Inv	Consumo /motor (kWh/ciclo)	kWh/viv/año
2009	4,51	4,37	0,29	64,4
2018	4,30	4,15	0,12	46,5

SECADO DE ROPA:

En el caso de secado de ropa, aún los niveles de penetración son bajos, no obstante, se observa un incremento en su uso, donde la tecnología más utilizada corresponde a los secadores eléctricos. Se observa también que todos los NSE incrementan su uso, sin embargo, el aumento es más fuerte en los NSE 2 y 3. En promedio pasan de un 15% a un 30% de tenencia.

Tabla 255 COMPARACIÓN DE USO DECLARADO SECADORA DE ROPA, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

2009			2018		
NSE	Usa secadora de ropa		NSE	Usa secadora de ropa	
	viviendas	% respecto al total de ese NSE		viviendas	% respecto al total de ese NSE
1	206.524	42%	1	473.909	55%
2	197.800	21%	2	338.241	36%
3	126.576	9%	3	679.202	32%
4	271.397	11%	4	388.569	16%
Total	802.297	15%	Total	1.879.921	30%

En términos de consumos energéticos, se observa un incremento en el consumo energético de secado de ropa, debido principalmente al aumento de viviendas que declaran usar secadora.

Tabla 256: Comparación 2009/2019 de consumo energético uso final secado de ropa a nivel nacional

	Frec (cargas/ver)	Frec (cargas/inv)	Consumo (kWh/carga)	kWh/viv/año
2009 ⁶¹	81,4	88,5	3,0	59,3
2018	67,7	80,2	3,0	121,8

⁶¹ Se procedió a modificar la metodología de cálculo del 2009, con la finalidad de hacerlo comparable con el estudio 2018.

ILUMINACIÓN:

Considerando la eliminación de las ampollitas incandescente del mercado nacional, parece poco probable que el consumo de iluminación haya aumentado desde el 2009 hasta ahora, como aparece en el análisis preliminar.

Dada esta duda, se analizan algunos detalles comparativos de los resultados del 2009, respecto al 2018.

El número de luminarias por vivienda prácticamente no ha cambiado. En el año 2009 se tenía un promedio de 13,243 luminarias por vivienda y en el año 2018 se tienen 13,245.

La potencia promedio por cada luminaria de la vivienda en el año 2009 era de 39,31 [W/luminaria] y en el año 2018 es de 23,75 [W/luminaria]. La potencia media total de iluminación por vivienda en el año 2009 era de 520,7 [W/Vivienda], mientras que en el año 2018 es de 314,6 [W/vivienda].

El otro elemento importante para el cálculo del consumo de energía en iluminación, es el tiempo que permanecen encendidas las luminarias. La tabla siguiente muestra la relación entre los resultados del año 2009 y 2018.

Tabla 257 HORAS DIARIAS DE ENCENDIDO DE LA ILUMINACIÓN POR LOCAL, COMPARATIVO AÑO 2009 Y AÑO 2018

Recinto	2009	2018
Living - comedor	3.40	3.84
Dormitorios	2.28	3.48
Cocina	2.08	2.84

Se puede observar que existe claramente un menor número de horas de uso diario en el 2009 respecto al 2018. La verdad es que no existe una razón visible de por qué esto ocurra. Por tanto, se considera que la forma de hacer las preguntas en ambas encuestas provoca esta anomalía. Entre las principales diferencias de las encuestas es que para el año 2018 se agruparon los locales y se consultaron por las horas de los locales agrupados, lo que no se hizo en el 2009. Además, para el año 2009 se preguntó por las horas de encendido en verano y se hizo una corrección para el cálculo de las horas anuales y en el año 2018 se preguntó por las horas de encendido como promedio anual directamente.

La tabla anterior es solo un ejemplo de algunos locales para demostrar la justificación de esta anomalía.

Se considera que es esta anomalía en las horas de encendido, la que provoca la anomalía en los consumos de iluminación anual.

Después de analizar varias opciones para eliminar esta anomalía, se decidió corregir los resultados del año 2009, tratando de asimilarlos al mismo número de horas de encendido que para el año 2018. Esto no es completamente directo debido a la forma de hacer las preguntas, pero se logró en forma satisfactoria.

REFRIGERADOR Y FREEZERS:

Los consumos calculados están en concordancia entre el año 2009 y 2018. Esto implica que no se encontraron diferencias significativas en la metodología, ni en los datos relevantes entre el 2009 y 2018. Por tanto, no se corrigen los datos del 2009.

A nivel nacional, el porcentaje de viviendas que poseen refrigeradores aumentaron de 96,8% en el 2009 a 99,6 % en el 2018, es decir, un aumento de 2.9%. Por otra parte, el número de refrigeradores por vivienda aumentó de 1.06 en el 2008 a 1.08 en el 2018. Es decir, un aumento de 1.9 %. Por tanto, por crecimiento del parque de refrigeradores se esperaba un aumento de consumo.

Como contraparte, el consumo mensual de los refrigeradores baja en forma importante entre el año 2009 al 2018, lo cual no solo compensa la tendencia al aumento del parque de refrigeradores, sino que logra una reducción del consumo del orden de 30% entre los años 2009 y 2018.

Un efecto similar se produce en el caso de los freezer. En este caso, la tenencia pasa de 9,8% en el 2009 a 19% en el 2018. Es decir, la tenencia aumenta en un 97% en el 2018 respecto al 2009.

En forma similar al caso de los refrigeradores, existe una disminución importante entre el consumo unitario de los freezer entre el año 2009 y 2018. Sin embargo, el aumento relevante en la claridad de freezer hace que el consumo aumente en una proporción importante.

El efecto global de refrigeración provoca una disminución del consumo energético en un 27% entre el 2009 y el 2018. Esta disminución se explica por un aumento en la eficiencia de los equipos, la cual compensa el aumento del parque de sistemas de frío y logra además una disminución importante en el consumo nacional por este concepto.

CALEFACCIÓN:

Para todos los energéticos, al final del procedimiento de cálculo, se hace un ajuste con el balance nacional de energía, de modo que la sumatoria de los consumos converja con los resultados del Balance Nacional de Energía. Para el estudio del 2009, se hizo una excepción para la leña, y en ese caso se ajustó con los resultados de la encuesta CASEN en lugar del BNE.

En efecto, para el estudio del 2009 se consideraron los valores de la encuesta casen del año 2006. Se utilizó este mismo valor para el 2009, debido a que no se tenía como ajustar al 2009, que es el año para el cual se hicieron el resto de los ajustes. El valor del consumo nacional de leña considerado fue entonces de: 25.110 GWh/año.

Posterior a esta fecha, se hizo un ajuste en la metodología del cálculo del consumo de leña del balance nacional. Con este ajuste, los valores cambiaron en forma importante. La tabla siguiente muestra los valores del consumo de leña residencial con la nueva metodología.

Tabla 258 CONSUMO DE ENERGÍA EN LEÑA CONSIGNADO EN BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA PARA VARIOS AÑOS. VALORES EXPRESADOS EN TERACALORIAS / AÑO

	2010	2011	2013	2016	2017
Consumo leña Teracalorias/año	16,506	16,788	17,315	17,486	17,489
Consumo leña GWh/año	19,147	19,474	20,085	20,284	20,287

No se tienen valores del año 2009 con esta nueva metodología por tanto se debe estimar. Entre al año 2009 y 2013 se tuvo un aumento del consumo de leña con una tasa promedio de 1.5% anual. Por tanto, se usa este valor para estimar el consumo de leña que se tendría con esta nueva metodología el 2009 a partir del consumo del año 2010. Esto corresponde a 18.905 [GWh/año] para el consumo de leña del año 2009.

Si el año 2018 se corrigió el balance de leña con esta nueva metodología, para que sea comparable el 2009 se debería haber corregido con la misma metodología, y por tanto ajustar a un valor total de leña de 18.905 [GWh/año]. Sin embargo, como no se disponía de esta información en esa época se ajustó con el valor de la encuesta casen que era de 25.110 [GWh/año]. Es decir, se ajustó con un valor 1,33 veces mayor que lo que es adecuado para compararlo con los resultados de la encuesta actual.

Por tanto, para hacer la comparación compatible se corrige el consumo de leña calculado en el informe del 2010 dividiendo el consumo de leña de cada vivienda por 1,33. Con esto, se tienen los siguientes valores finales corregidos para el consumo de calefacción 2009 y 2018.

Tabla 259 VALORES CORREGIDOS PARA EL CONSUMO DE CALEFACCIÓN POR VIVIENDA. LOS VALORES SE EXPRESAN EN [KWh/VIVIENDA AÑO]

Informe 2009	Informe 2018
4.614	4.226

Existen muchas razones que justifican este ahorro energético entre el 2009 y 2018, y aunque parezca una cantidad relativamente pequeña (8.0%), hay que notar que es muy difícil lograrlo y se requiere una importante inversión.

Una de las principales razones corresponde a las políticas públicas aplicadas. Principalmente mejoramiento de estándares en la ordenanza, proyectos de reacondicionamiento térmico de viviendas y estándares mejorados de aislación que se exige en algunas zonas contaminadas.

Considérese el consumo medio el año 2009 que era de 4.614 [kWh/año]. Si se asume por ejemplo que las viviendas nuevas y las reacondicionadas térmicamente consumen un 20% menos que las antiguas, se tiene que estas consumirían aproximadamente un promedio de 3.691 [kWh/año]. Si se asume que las viviendas con alto estándar térmico de las zonas contaminadas consumen un 40% menos que las antiguas, se tendría un consumo medio de estas viviendas de 2.768 [kWh/año].

Por otra parte, el año 2009 habían 5,26 millones de viviendas. Al año 2018 se tienen 6,27 millones. Por tanto, hay 1,01 millones de viviendas nuevas y 0,1 millones de viviendas con proyecto de reacondicionamiento térmico, es decir que hoy hay un total de 1,101 millones de viviendas que consumen 3.691 [kWh/año]. Por otro lado, hay 0,323 millones de viviendas que consumen 2.768 [kWh/año] y por tanto quedan 4,846 millones de viviendas que consumirían 4.614 [kWh/año].

Haciendo el promedio ponderado por estos nuevos consumos se tiene un valor medio de 4.356 [kWh/año], es decir un ahorro de 5.6% respecto al 2009. Si bien es un cálculo muy simple, en base a estimaciones de ahorros, lo que se quiere mostrar es que el cálculo a partir de las políticas públicas es del mismo orden del ahorro relevado en las encuestas.

Además, hay otras razones que producen una disminución en el consumo energético en calefacción. Por ejemplo, el año 2009 el 14,1% de las viviendas eran departamentos y hoy alcanza a 18%, por tanto, hay un 4% más de viviendas que consumen menos simplemente por el cambio de tipología (se sabe que los departamentos consumen menos que las casas). Como se ve, todos los cambios a nivel de viviendas son muy lentos y por tanto los ahorros de energía también. Se requiere un gran esfuerzo para ir bajando el consumo en calefacción a una tasa de 0,8% al año.

Notar que lo relevante es la disminución de 8% que se obtiene de la encuesta, y este pequeño análisis es solo para confirmar el orden de magnitud de los resultados encontrados en la encuesta.

La tabla siguiente resume algunos de los hechos comentados antes y que tiene algún efecto en la disminución del consumo de energía en calefacción detectado en la encuesta.

Tabla 260. Comparativo de los hitos relevantes que modifican el consumo de energía en calefacción en viviendas en Chile.

Evento o hito	Situación 2009	Situación 2018
Reglamentación térmica	Gran parte del parque de viviendas corresponde a viviendas previas a la reglamentación térmica o solo con la reglamentación térmica del 2000.	Existen más de un millón de viviendas construidas bajo los estándares del 2007.
Nuevos estándares PDA	No se tiene avance significativo en requerimientos térmicos extras para viviendas en zonas de alta contaminación	Existen más de 300.000 viviendas construidas con estándares más alto en lo que respecta a la calidad térmica de la envolvente
Proyectos de reacondicionamiento térmico	Los proyectos de reacondicionamiento térmico eran incipientes en el parque construido al 2009.	Al 2018 hay cerca de 100.000 viviendas a las que se le han realizado mejoras térmicas en la envolvente en el contexto de los proyectos de reacondicionamiento térmico de viviendas.
Agrupamiento de las viviendas	Al año 2009 un 14,1% de las viviendas eran departamentos.	Al 2018 el 18% de las viviendas son departamentos. Los departamentos en general consumen menos calefacción que las casas, debido a la significativamente menor relación de envolvente en relación a la superficie construida, y además es mucho menos frecuente las ampliaciones que se hacen en general con estándares térmicos mucho menores.

TV, COMPUTADORES Y CONSOLAS DE JUEGO:

Después de un análisis se confirma adecuada la tendencia mostrada en la variación 2009 – 2018. Un resumen del análisis se muestra a continuación.

La tabla siguiente muestra el comparativo de cada uno de los usos por separado.

Tabla 261 COMPARACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO EN kWh/VIV/AÑO DE TV, COMPUTADORES Y CONSOLAS DE JUEGO, ENTRE AÑO 2009 Y AÑO 2018

Usos	2008	2019
Televisores	172	339
Computadores	68	46
Video juegos	2	2
Todos	242	388

Se observa que, si bien la tendencia del grupo aumenta el consumo, las tendencias específicas por cada uso son diferentes. En el caso de los televisores el consumo aumenta y para los computadores disminuye. A continuación, se hace un análisis de los consumos en forma separada.

VIDEO JUEGOS

Si bien se nota un aumento, el consumo es marginal, esto implica además una tenencia pequeña y por tanto los resultados no son significativos. Por tanto, al menos por ahora, no se ve como un potencial uso relevante de energía.

COMPUTADORES

La tabla siguiente muestra la evaluación de algunas variables relacionadas con el tema.

Tabla 262 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL CONSUMO ENERGÉTICO EN COMPUTADORES

	2009	2018
Cantidad (equipos por vivienda)	0,86	1,23
Porcentaje de portátiles	40%	87%
Horas de uso al día	4,71	2,93
Consumo en computadores por vivienda	67	46

Como se ve, si bien la cantidad de equipos por vivienda y las horas de uso han aumentado, el consumo específico de energía por computador ha bajado en forma considerable, por lo que el consumo neto de energía por este concepto, ha bajado.

En efecto, para el computador principal el año 2009 (el de mayor uso), un 60% de los computadores eran computadores de escritorio, con un consumo considerable tanto en el gabinete como en el monitor. A nivel de monitor, el 66% de los computadores de escritorio tenían pantallas de tubos (CRT), es decir, un 40% de la totalidad de los computadores tenía pantalla CRT. Hoy el porcentaje de computadores de escritorio es solo de 13%, y si bien no se consultó por el tipo de pantallas en los PC de escritorio se estima que la incidencia de pantallas CRT es mucho

menor que en el año 2009, por tanto, el número de pantallas CRT utilizadas con un computador hoy en día, debe ser menor al 5%. Esto implica que, si bien ha aumentado el uso de computadores a nivel de viviendas, esto no ha implicado un aumento del consumo de energía, sino que por el contrario ha disminuido debido al cambio en tecnologías más eficientes.

TELEVISORES

No se puede decir lo mismo respecto a los televisores, ya que, si bien se utilizan tecnologías más eficientes, los tamaños de estos han aumentado considerablemente, en efecto, el año 2008 el consumo medio en televisores por vivienda era de 172 [kWh/año] y en el 2019 fue de: 339 [kWh/año].

La tenencia de televisores a nivel de vivienda es uno de los más altos de la encuesta, ya que el año 2009 un 99,3 % de las viviendas tenían al menos un televisor, esto se ha mantenido hasta hoy con una tenencia de 98,2%. La disminución no es significativa y está dentro del rango de error de la encuesta.

El número de televisores tampoco ha cambiado mucho, hoy día hay 15.600.000 televisores en las viviendas, lo que hace un promedio de 2,5 televisores por vivienda (casi un televisor por persona) y en el año 2009 se tenían 2,3 televisores por vivienda.

En relación a las horas de uso, en el año 2009, las horas de uso de cada televisor de la casa eran de 5,73 horas al día, pasando en el año 2018 a un promedio de 3 horas al día.

El tamaño de los televisores ha cambiado, en efecto, el año 2009 solo el 19% de los televisores era de un tamaño mayor a las 23", hoy prácticamente la gran mayoría tiene tamaños superiores a éste. De hecho, el 19% de los televisores en las viviendas hoy en día son de 55" o mayores.

Por tanto, se puede decir que si bien la eficiencia energética de los televisores ha aumentado y el tiempo de uso ha bajado, de todas formas el consumo ha aumentado, debido principalmente al incremento en el tamaño de estos equipos y al uso de decodificadores de televisión, los cuales el año 2009 prácticamente no existían y hoy el 33% de los televisores está conectado a un decodificador.

COMPARACIÓN CONSUMO POR ENERGÉTICOS PRINCIPALES (GN, GLP Y ELECTRICIDAD):

A continuación se procede a analizar cómo ha variado el consumo de los energéticos más relevantes a nivel nacional. Para esto se procede a analizar la evolución de los principales combustibles residenciales: GN, GLP, electricidad y leña.

Es importante mencionar que junto con estimar la evolución del uso del combustible en cantidad de viviendas, se procede a estimar el consumo promedio de las viviendas que declaran usar este energético.

En el caso del GN, se observa un incremento en la cantidad de viviendas que declaran usar GN, pasando a nivel nacional de 598.119 viviendas el 2009 a 850.156 el 2018.

En términos de consumo energético es relevante separar la XII región (Magallanes) del resto del país como resultado de un precio subsidiado del gas que puede generar distorsiones en el análisis. En este contexto, se observa que para el resto del país, el consumo promedio de GN pasó de 5.200 kWh/viv/año a 4.412 kWh/viv/año (aunque incrementando el número de viviendas con GN en el resto del país desde 545.595 a 794.956 viviendas). Razones para esto pueden ser la menor cantidad de personas/vivienda (ha pasado de 3,8 a 3,5 personas/vivienda), generando impacto en usos finales importantes para el gas (como la ducha), y el mayor porcentaje de viviendas que declara el uso de duchas eficientes (menor uso de agua), pasando de 6% a 48%.

En la XII región, se observa que la cantidad de viviendas no ha incrementado sustancialmente (52.524 a 55.200 viviendas), el consumo energético de GN sí ha tenido un incremento pasando de 30.000 a 37.000 kWh/viv/año aproximadamente.

En promedio se nota una leve disminución del consumo promedio, pasando de 7.392 kWh/viv/año a 6.593 kWh/viv/año.

En el caso del GLP, también se nota un incremento en las familias que declaran usarlo a nivel global, aunque existen diferencias por NSE.

Tabla 263 VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR GLP. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA

GLP NSE	2009	2018
1	394.370	597.752
2	828.516	597.077
3	1.332.360	1.920.042
4	2.267.337	2.272.269
Total	4.822.583	5.387.140

En el caso de los consumos energéticos, se observa una leve disminución en el consumo a nivel promedio, aunque un aumento en el NSE 1. De la misma forma que en el caso del GN, razones para esto pueden ser la menor cantidad de personas/vivienda (ha pasado de 3,8 a 3,5 personas/vivienda), generando impacto en usos finales importantes para el gas (como la ducha), y el mayor porcentaje de viviendas que declara el uso de duchas eficientes (menor uso de agua), pasando de 6% a 48%.

Tabla 264 COMPARACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GLP POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN kWh/VIV/AÑO

GLP		
kWh/viv/año		
NSE	2009	2018
1	2.356	2.548
2	2.445	2.195
3	2.207	2.095
4	1.748	1.528
Total	2.044	1.917

En relación al consumo eléctrico, también hay un incremento en la cantidad de viviendas que poseen conexión a la red eléctrica, pasando de 5,2 MM a 6,2 MM de viviendas aproximadamente.

Tabla 265 VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR ELECTRICIDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Electricidad		
NSE	2009	2018
1	493.079	858.690
2	932.610	932.482
3	1.407.102	2.131.575
4	2.428.461	2.357.728
Total	5.261.252	6.280.475

En términos de consumo, por otro lado, se nota un incremento en el consumo eléctrico de las viviendas, pasando de 1.692 kWh/viv/año a 2.074 kWh/viv/año a nivel promedio, y con incrementos en todos los NSE. Razones para esto, es el mayor uso de equipamiento eléctrico declarado respecto al 2009.

Tabla 266 COMPARACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN kWh/VIV/AÑO

Electricidad		
kWh/viv/año		
NSE	2009	2018
1	2.906	3.346
2	2.037	2.599
3	1.493	1.894
4	1.428	1.566
Total	1.692	2.074

Finalmente en relación al consumo de leña, se nota un aumento en el total de viviendas que declaran usarlo, pasando de 1.589.976 viviendas el 2009 a 1.997.785 viviendas el 2018.

Tabla 267: VIVIENDAS QUE DECLARAN USAR LEÑA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Leña		
GZT	2009	2018
B	86.579	163.872
C	1.247.835	1.502.714
D	255.562	331.199
Total	1.589.976	1.997.785

En relación al consumo energético, a nivel nacional se nota un descenso, pasando de 11.890 kWh/viv/año el 2009 a 10.054 kWh/viv/año. Sin embargo, en la zona austral (ZT 6 y 7), se observa un incremento en el consumo, pasando de 19.180 kWh/viv/año a 21.432 kWh/año.

Tabla 268: COMPARACIÓN DEL CONSUMO DE LEÑA POR VIVIENDA EN LOS AÑOS 2009 Y 2018 EN kWh/VIV/AÑO

Leña		
kWh/viv/año		
GZT	2009	2018
B	4.025	3.507
C	10.943	8.260
D	19.180	21.432
Total	11.890	10.054

10. PANEL ONLINE DE ENCUESTA RESIDENCIAL “AMIGOS DE LA ENERGÍA”

Como parte de este estudio se consideró establecer un mecanismo de levantamiento de información que permita mayor periodicidad en su aplicación, costos menores a los requeridos para una encuesta presencial (sobre los MM\$100) y contar con datos actualizados, genuinos y de primera fuente de los usuarios respecto al uso de la energía en el sector residencial del país.

Se propone implementar un Panel de encuesta online que funcione aplicando a los panelistas participantes, las preguntas de la encuesta presencial en módulos independientes de: tenencias, frecuencias de uso, percepción y satisfacción, que no superen las 30 preguntas por vez. El límite de 30 preguntas se estableció para generar una mejor experiencia del panelista respondiendo esta encuesta y con ello, una mejor calidad de la data obtenida.

Otras experiencias indican que este mecanismo de levantamiento de información a través de panelistas activos de encuesta online, ha ido consolidándose a nivel internacional y hace unos años también en Chile. Lo anterior, se debe a las ventajas que tienen los paneles online:

- Son de fácil acceso, al contar con un panel o comunidad de encuestados.
- Lo más valioso de este tipo de metodología es la transparencia de la información obtenida, porque se puede observar directamente desde el panelista la respuesta que ha otorgado, obteniendo el momento exacto, día, hora, en que ha participado. Controlar que no son personas duplicadas e incluso contar con información adicional de las personas, ya que están panelizadas y se encuentran algunas de sus variables ya perfiladas, e incluso en algunos casos, se podría volver a contactar con la persona que ha participado.
- La modalidad online es mejor aceptada en ciertos segmentos que es muy difícil conseguir de forma presencial o telefónica, como adulto joven nivel socioeconómico medio alto.
- Es posible llegar a un universo mayor al requerido.
- Posibilidad de incluir elementos interactivos que mantenga el interés del encuestado y que explican mejor la información solicitada.
- Se anula la posible incidencia que el encuestador presencial pueda tener sobre el encuestado.
- Reduce el tiempo total de encuesta.
- Es más económico y más rápido .
- Es una modalidad mucho más transparente, se puede apreciar exactamente lo que las personas responden y por ende, entienden. Muchas veces se logra incluso, encontrar nuevos insight que no se estaban considerando.
- Los resultados son generados directamente en formato digital, simplificando la gestión de los datos, reduce posibilidades de error.
- Obtención de respuestas de alta calidad, ya que el encuestado participa como panelista activo de una comunidad o panel online por opción y ya se cuenta con su consentimiento para participar en este tipo de estudios.
- La tendencia es que internet es un medio de conexión cada vez más transversal (etario, nivel socioeconómico, territorial).

- Es cómodo para el encuestado responder en el momento y lugar que más le acomode.

En el marco de este estudio, se desarrolló una aplicación piloto a una muestra de 500 consumidores residenciales (de 25 años de edad o más) de la Región Metropolitana, residentes en comunas donde se aplicó la encuesta presencial del presente estudio.

Aplicación piloto del Panel “Amigos de la Energía”

El objetivo de la aplicación piloto fue probar la metodología online para obtener parte de la información de la encuesta presencial y luego contrarrestar las respuestas de ambas para verificar si alcanzan algún grado de coherencia.

Se trabajó junto con la **Compañía Offerwise**, es un proveedor de paneles online, quienes cuentan con vasta experiencia, siendo la empresa con paneles más grandes de América Latina y Centro América, y con rápido crecimiento, en Chile, Perú y Argentina.

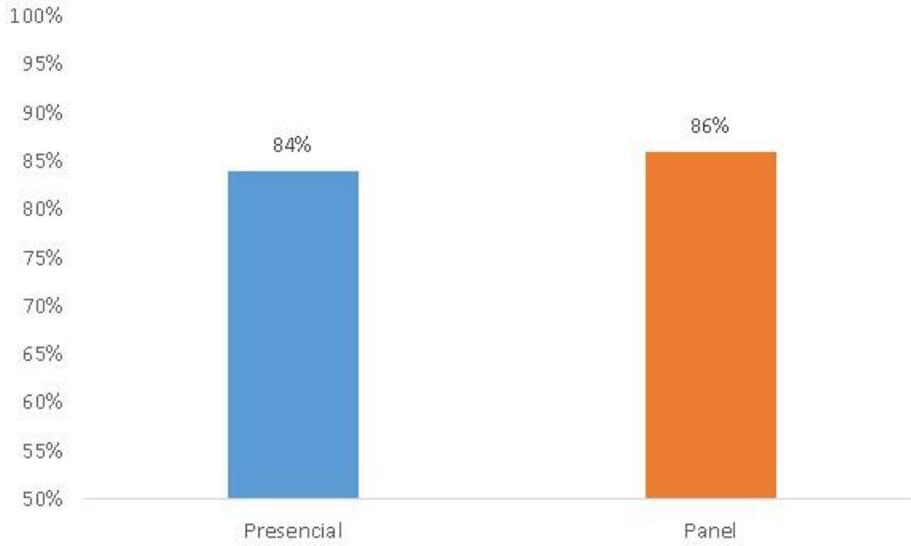
Se optó por aplicar preguntas del módulo de energéticos y módulo de agua caliente sanitaria, en una muestra en la RM, indicada a continuación:

Tabla 269, MUESTRA CASOS PILOTO ENCUESTA PANEL ON LINE

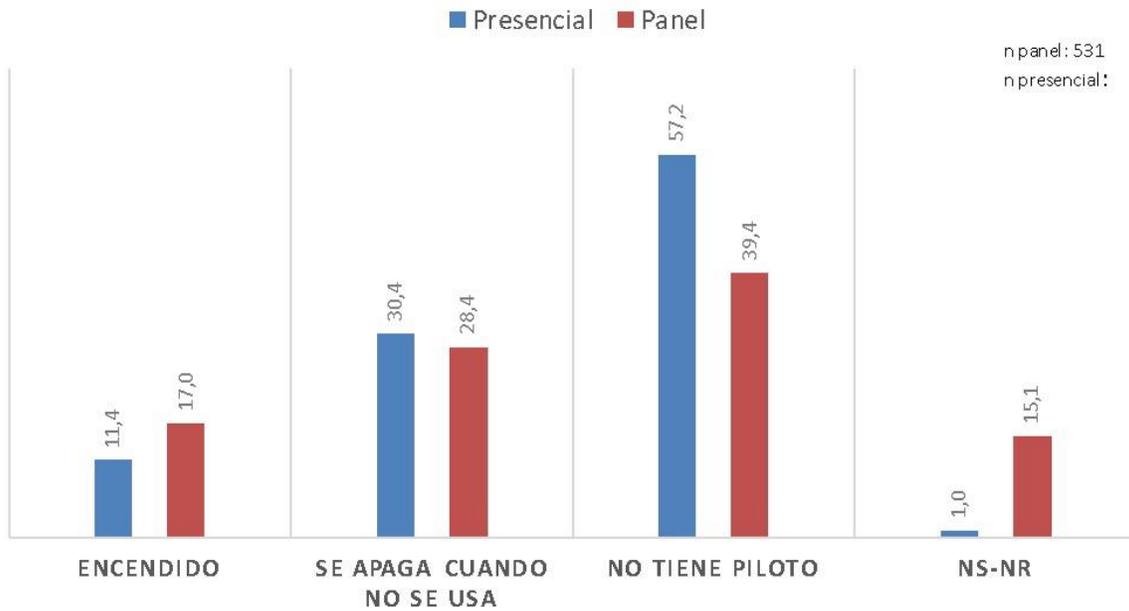
Comuna	Muestra
Santiago	80
La Florida	40
Las Condes	40
Macul	40
Providencia	40
Pudahuel	30
Quilicura	40
Quinta Normal	20
Recoleta	30
Santiago Miguel	40
Puerto Alto	60
Santiago Bernardo	40
total casos	500

A continuación se presenta un comparativo de respuesta de algunas preguntas en los casos presencial y mediante panel de encuestados:

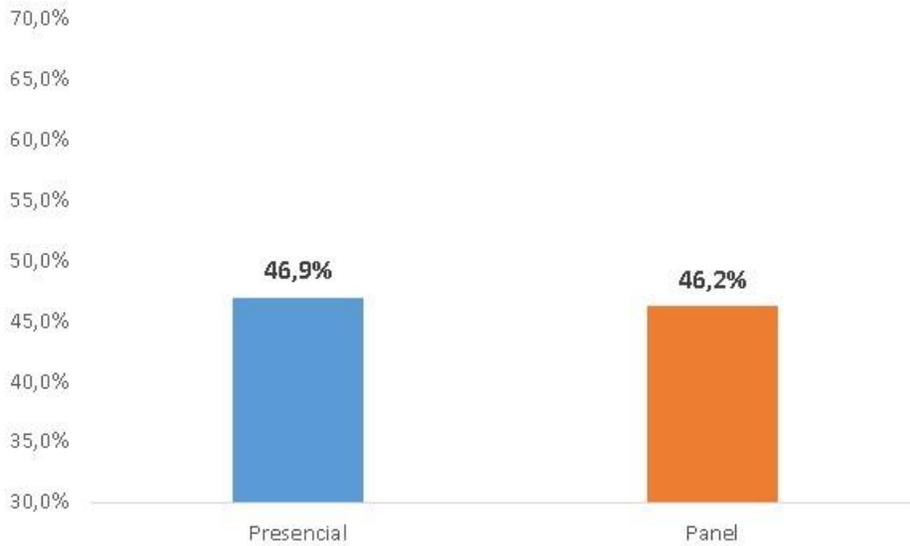
1. Porcentaje de Tenencia de Calefón



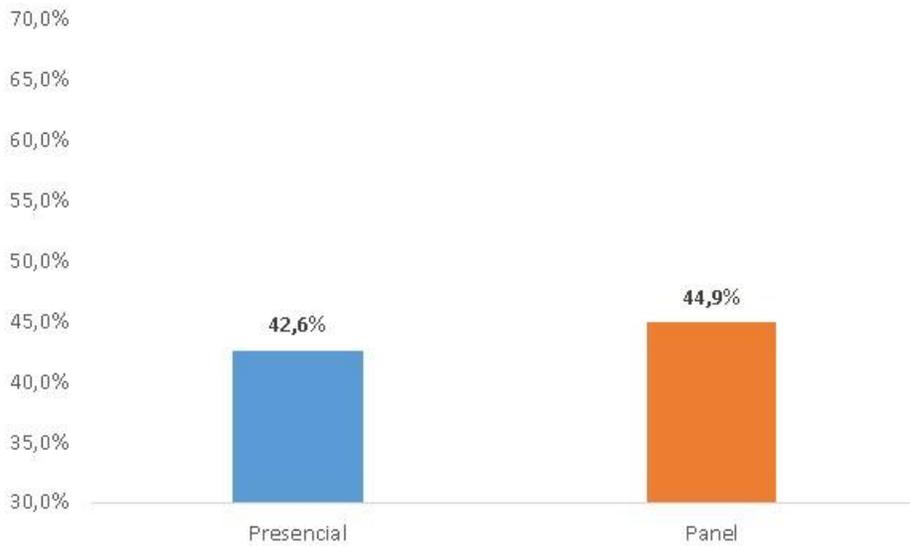
2. ¿Cómo mantiene el piloto del calefón?



3.-Uso de GLP para ACS en Invierno



4.-Uso de GLP para ACS en Verano



En términos generales, como se observa en las gráficas anteriores, se obtuvo bastante coherencia de respuestas lo que es bastante alentador para continuar desarrollando este mecanismo de panel online.

Los aspectos a mejorar son:

- Resolver la baja tasa de respuesta del nivel socioeconómico D/E, que posiblemente se deba a su baja participación en este tipo de paneles online. Se podrá evaluar el continuar con encuesta presencial en estos segmentos.
- En preguntas donde se obtuvo un alto porcentaje de “No sabe-No responde”, se puede inferir que la pregunta pudo estar mal formulada, debiendo realizar testeos previos que disminuyan estos riesgos de baja comprensión⁶².
- Otro aspecto observado fue que los casos de respuesta abierta, no es posible controlar que el encuestado escriba información incompleta o con error. Este punto podrá solucionarse en la medida de diseñar el máximo de preguntas cerradas. Claro que, si la pregunta es de índole explorativo, es muy valioso una pregunta abierta.

En forma adicional a la aplicación piloto, en la encuesta presencial se agregó una pregunta que permitió conocer la disposición del encuestado para participar en una encuesta de consumo energético, con respuestas por internet y un incentivo para contestar la encuesta una vez al año. **Del total de encuestados, aceptaron participar 820 casos.** Este es el punto de partida para ir creando un panel que represente un nicho de consumidores de energía residencial.

Propuesta de implementación

Dados los anteriores antecedentes, se observa como una alternativa interesante, considerar el desarrollo de un panel residencial, que permita hacer seguimiento periódico a los consumos, hábitos y valoraciones del uso de la energía en los hogares. En este sentido, este panel podría cumplir los siguientes 3 objetivos:

- Estimar evolución de los consumos y tenencia de artefactos (por NSE, zona térmica, etc.).
- Estimar la evolución de la percepción y valoración de diversas variables como energéticos, tecnologías, etc.
- Estimar la evolución y conocimiento de los hogares respecto a tecnologías, medidas de EE, etc.

De esta forma, se propone el desarrollo de un panel de encuesta a hogares “amigos de la energía), que constaría de las siguientes etapas y plazos:

⁶² Es posible incluir una pregunta abierta para determinar con mayor precisión qué es lo que las personas están comprendiendo o quieren comunicar. Se puede evaluar esto en el inicio del campo y luego ajustar la pregunta. Los proyectos siempre cuentan con una primera fase que se llama soft lunch, es el primer envío de invitaciones, se obtiene el 10% de las respuestas aproximadamente y se realiza una descarga parcial de la base, precisamente para chequear que el estudio y la información se está obteniendo de manera correcta.

1. **Difusión del proyecto y levantamiento de fondos:** Llevar a cabo la presentación de la idea y el levantamiento de fondos con actores que les interese participar de este panel sindicado (distribuidoras de energía, ministerios, empresas de retail, etc.). **Segundo semestre 2019.**
2. **Generación de panel de hogares amigos de la energía:** proceder a generar la invitación y desarrollar la muestra requerida de panelistas, para llevar a cabo los estudios de seguimiento. Esto significa, llegar a un número de panelistas que permita una distribución adecuada (zona térmica, nivel socioeconómico, etc.). **Primer trimestre 2020.**
3. **Marcha Blanca de panel:** desarrollo de estudios preliminares, de forma de calibrar el panel (tasas de respuesta, forma de preguntas, etc.). **Segundo semestre 2020.**
4. **Lanzamiento de panel:** lanzamiento de módulos de preguntas periódicos (mensuales o cada dos meses), de forma de ir levantando información relevante para llevar a cabo la evolución de los distintos indicadores.

11. ANEXO

METODOLOGÍA DE CALCULO FACTORES DE PENETRACIÓN

Para poder evaluar las medidas de eficiencia energética, es necesario cuantificar la cantidad de viviendas a las cuales se podría intervenir con cierta medida. A esto lo llamamos factor de penetración y refleja el porcentaje de viviendas a las cuales se les aplica la medida de eficiencia energética.

Cada una de las medidas propuestas en el estudio fue sometida a una evaluación basada en puntos, los cuales se entregaron tomando en cuenta distintos atributos de la medida, como lo son, el costo de implementación de la medida (en comparación a su contraparte no eficiente), el nivel de conocimiento que se tiene sobre la medida (respeto a su efecto en el ahorro de energía) y resistencia al cambio (que tan dispuesta estaría la gente en adoptar dicha medida). Estos puntos fueron entregados por el equipo consultor basándose en la experiencia de cada uno y a información web. Cada uno de estos atributos fue puntuado con un número de 0 a 5, donde los números cercanos al cero son evaluaciones negativas de la medida y números cercanos al 5 son evaluaciones positivas. Posterior a esto, se construye la puntuación final de la medida realizando una ponderación de un 60% para el costo de la medidas, un 30% para el nivel de conocimiento de la medidas y un 10% para la resistencia al cambio.

Finalmente es necesario crear una curva que entregue los factores de penetración de las medidas para un periodo de 10 años. Para obtenerla fue necesario cuantificar la penetración histórica de algunas “medias”, para esto se usaron los resultados del estudio del 2010 y los resultados de este informe 2018, en específico se usó la tenencia de aireadores y hervidores, de los cuales fue posible extraer que hubo un aumento en la tenencia de estos equipos, por lo tanto una penetración en un lapsus parecido a 10 años. A continuación los datos de tenencia de dichos equipos.

	Viviendas	
	2010	2018
Con hervidor	2.929.432	4.893.988
Sin hervidor	2.331.820	1.386.487
Con aireador	312.165	3.033.712
Sin aireador	4.949.087	3.246.763

De estos datos es posible cuantificar que la penetración de hervidor en el país ha sido cercana a un 42% y de aireadores, cercana a un 55%. Todo esto respecto a las viviendas que en 2010 declararon no usara dicho equipo. También se usó un dato de implementación de sistemas fotovoltaicos del ministerio de energía mediante Net Billing, para cuantificar la penetración de medidas de baja puntuación. Proponiendo una penetración de un 1% en 10 años.

Con estos tres datos, se creó una curva exponencial capaz de otorgar un porcentaje de penetración a cada medida, respecto a su puntaje final.

Medidas	G ZT	Factor de Penetración Anual													
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029			
Instalación de colectores solares 2 m2 (viv existente)	A	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Instalación de colectores solares 2 m2 (viv nueva)	A	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Instalación de colectores solares 4 m2 (viv existente)	A	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Instalación de colectores solares 4 m2 (viv nueva)	A	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Reemplazar calefón por bomba de calor aire-agua (viv existente)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Reemplazar calefón por bomba de calor aire-agua (viv nueva)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (viv existente)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (viv nueva)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Reemplazar Calefón por Calefón de Condensación (viv existente)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Reemplazar Calefón por Calefón de Condensación (viv nueva)	A	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Realizar de mantenimiento al calefón	A	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301
Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha	A	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503
Tomar duchas cortas	A	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503	0,0503
Utilización de olla a presión	A	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194	0,0194
Cambio de encimera eléctrica a cocina de inducción	A	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038
Utilizar termo/hervidor eléctrico	A	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	A	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	B	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	C	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	D	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	A	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	B	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	C	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	D	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	A	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	B	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	C	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	D	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	A	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	B	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	C	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	D	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	A	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	B	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	C	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	D	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	A	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Medidas	G ZT	Ítem Anual												
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		
Ventanas Eficientes U=2.8	D	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Ventanas Eficientes U=2.8	D	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Ventanas Eficientes U=2.8	D	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Ventanas Eficientes U=1.9	A	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.9	B	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.9	C	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.9	D	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.9	A	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Ventanas Eficientes U=1.9	B	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Ventanas Eficientes U=1.9	C	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Ventanas Eficientes U=1.9	D	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Ventanas Eficientes U=1.1	A	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.1	B	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.1	C	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.1	D	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Ventanas Eficientes U=1.1	A	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Ventanas Eficientes U=1.1	B	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Ventanas Eficientes U=1.1	C	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Ventanas Eficientes U=1.1	D	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor tradicional	A	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta tradición	B	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta tradición	C	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta tradición	D	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103	0,0103
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia	A	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia	B	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia	C	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Reemplazo del sistema de calefacción por bomba de calor de alta eficiencia	D	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Reemplazo del caldera a gas tradicional por caldera a condensación	A	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176
Reemplazar calefactor a leña por calefactor a pellet	B	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129
Reemplazar calefactor a leña por calefactor a pellet	C	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129
Reemplazar calefactor a leña por calefactor a pellet	D	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129
Reemplazar calefactor a leña por calefactor a pellet	D	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129	0,0129
Cambio de ampolletas (corrientes y FLC) a led	A	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379	0,0379
Cambio de Refrigerador a uno mas eficiente	A	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301	0,0301
Reemplazar lavadora con carga frontal por carga superior	A	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352	0,0352
Realizar el lavado de ropa con agua fría en vez de caliente	A	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
Realizar el lavado de ropa a carga completa	A	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
Reemplazar secadora convencional por secadora con bomba de calor	A	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038
Utilización de lavavajilla en vez de lavar con agua caliente	A	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Cambiar a un televisor mas eficiente del mismo tamaño	A	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176
Evitar consumo stand-by	A	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611	0,0611
Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas	A	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277
Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas (riego)	A	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277	0,0277

Medidas	G.ZT			Para UEC0			Para UEC			Para UEEce			Pellet			Pf		
	GN	GLP	EI	Leñ	Pellet	Pf	GN	GLP	EI	Leñ	Pellet	Pf	GN	GLP	EI	Leñ	Pellet	Pf
Instalación de colectores solares 2 m ² (viv existente)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de colectores solares 2 m ² (viv nueva)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de colectores solares 4 m ² (viv existente)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de colectores solares 4 m ² (viv nueva)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar calefón por bomba de calor aire-agua (viv existente)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar calefón por bomba de calor aire-agua (viv nueva)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (viv existente)	A	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (viv nueva)	A	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar Calefón por Calefón de Condensación (viv existente)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Reemplazar Calefón por Calefón de Condensación (viv nueva)	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Realizar de mantenimiento al calefón	A	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y ducha	A	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.00	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.00
Tomar duchas cortas	A	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.00	0.32	0.63	0.04	0.02	0.00	0.00
Utilización de olla a presión	A	0.34	0.60	0.03	0.03	0.00	0.34	0.60	0.03	0.03	0.00	0.00	0.34	0.60	0.03	0.03	0.00	0.00
Cambio de encimera eléctrica a cocina de inducción	A	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Utilizar termo/termostato eléctrico	A	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de muros - 5 cm sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de muros - 10 cm sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de muros - 15 cm sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de muros - 20 cm sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de muros - 20 cm sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de muros - 20 cm sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de muros - 20 cm sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de muros - 25 cm sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de muros - 25 cm sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de muros - 25 cm sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de muros - 25 cm sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de techos - 10 cm de aislante sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de techos - 10 cm de aislante sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de techos - 10 cm de aislante sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de techos - 10 cm de aislante sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01
Aislación de techos - 15 cm de aislante sobre caso base	A	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02	0.05	0.06	0.09	0.02	0.76	0.02
Aislación de techos - 15 cm de aislante sobre caso base	B	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02	0.06	0.01	0.22	0.11	0.56	0.02
Aislación de techos - 15 cm de aislante sobre caso base	C	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02	0.07	0.02	0.13	0.03	0.74	0.02
Aislación de techos - 15 cm de aislante sobre caso base	D	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01	0.01	0.14	0.01	0.00	0.83	0.01

Medidas	GIZT	Tipo	Universo	Ns UF/MWh	S2049 GWh	S2029 GWh	TIR %	VAN milliUF	VanInv milliUF
Instalación de colectores solares 2In2 (vivi existente)	A	RFVU	2.110.937	-0,56	1.388	374	13%	0,22	1,135
Instalación de colectores solares 2In2 (vivi nueva)	A	RFVU	91.028	-0,56	60	16	13%	0,01	0,049
Instalación de colectores solares 3In2 (vivi existente)	A	RFVU	2.110.937	1,37	1.660	447	6%	-0,65	2,271
Instalación de colectores solares 3In2 (vivi nueva)	A	RFVU	91.028	1,37	72	19	6%	-0,03	0,099
Reemplazar teléfono por bomba de calor aire-agua (vivi existente)	A	RFVU	5.351.918	1,80	857	230	6%	-0,44	1,509
Reemplazar teléfono por bomba de calor aire-agua (vivi nueva)	A	RFVU	91.028	1,79	15	4	6%	-0,01	0,026
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (vivi existente)	A	RFVU	128.923	0,63	37	10	7%	-0,01	0,036
Reemplazar termo eléctrico por bomba de calor aire-agua (vivi nueva)	A	RFVU	91.028	0,63	26	7	7%	-0,00	0,026
Reemplazar calefón por calefón de condensación (vivi existente)	A	RFVU	5.222.995	7,01	430	116	-2%	-0,86	1,278
Reemplazar calefón por calefón de condensación (vivi nueva)	A	RFVU	91.028	7,01	8	2	-2%	-0,02	0,022
Realizar el mantenimiento del calefón	A	RFVU	5.222.995	5,52	2.757	772	0%	-4,42	7,160
Instalación de aireadores en lavaplatos, lavamanos y duchas	A	EN	2.855.933	-3,06	15.851	4.567	124%	14,30	1,255
Tomar duchas cortas	A	EN	5.930.763	-3,33	18.477	5.323	# NUMI	18,13	0,000
Utilización de olla a presión	A	RFVU	6.209.479	-2,21	2.688	742	32%	1,71	0,853
Cambio de encimera eléctrica por cocina de inducción	A	EN	200.076	11,11	10	3	-5%	-0,03	0,039
Utilizar termo/hervidor eléctrico	A	EN	3.298.056	-1,55	1.349	382	24%	0,61	0,497
Aislación de muros 3,5 de m sobre base	A	RFVU	4.940.030	1,79	9.626	2.602	0%	-4,90	8,289
Aislación de muros 5 de m sobre base	B	RFVU	695.227	5,75	535	145	-4%	-0,88	1,155
Aislación de muros 5 de m sobre base	C	RFVU	3.852.527	2,66	5.698	1.540	2%	-4,32	6,334
Aislación de muros 5 de m sobre base	D	RFVU	392.277	0,27	2.990	808	6%	-0,23	0,824
Aislación de muros 5 de m sobre base	A	RFVU	91.028	0,37	1.587	426	7%	-0,17	0,724
Aislación de muros 5 de m sobre base	B	RFVU	22.270	1,10	211	57	4%	-0,07	0,175
Aislación de muros 5 de m sobre base	C	RFVU	62.763	0,68	893	240	5%	-0,17	0,489
Aislación de muros 5 de m sobre base	D	RFVU	5.995	0,18	241	65	7%	-0,01	0,060
Aislación de muros 0 de m sobre base	A	RFVU	4.940.030	2,58	11.240	3.038	# NUMI	-8,28	8,282
Aislación de muros 0 de m sobre base	B	RFVU	695.227	6,54	619	167	# NUMI	-1,15	1,155
Aislación de muros 0 de m sobre base	C	RFVU	3.852.527	3,34	6.651	1.798	# NUMI	-6,33	6,334
Aislación de muros 0 de m sobre base	D	RFVU	392.277	0,82	3.537	956	# NUMI	-0,82	0,824
Aislación de muros 0 de m sobre base	A	RFVU	91.028	1,78	1.389	373	# NUMI	-0,70	0,702
Aislación de muros 0 de m sobre base	B	RFVU	22.270	3,30	181	49	# NUMI	-0,17	0,170
Aislación de muros 0 de m sobre base	C	RFVU	62.763	2,16	774	208	# NUMI	-0,47	0,474
Aislación de muros 0 de m sobre base	D	RFVU	5.995	0,83	245	66	# NUMI	-0,06	0,058
Aislación de muros 5 de m sobre base	A	RFVU	4.940.030	3,70	3.605	970	# NUMI	-3,79	3,791
Aislación de muros 5 de m sobre base	B	RFVU	695.227	9,37	198	53	# NUMI	-0,53	0,528
Aislación de muros 5 de m sobre base	C	RFVU	3.852.527	4,78	2.131	573	# NUMI	-2,90	2,897
Aislación de muros 5 de m sobre base	D	RFVU	392.277	1,16	1.137	306	# NUMI	-0,38	0,377
Aislación de muros 5 de m sobre base	A	RFVU	91.028	1,92	992	266	# NUMI	-0,54	0,543
Aislación de muros 5 de m sobre base	B	RFVU	22.270	3,71	124	33	# NUMI	-0,13	0,131
Aislación de muros 5 de m sobre base	C	RFVU	62.763	2,32	556	149	# NUMI	-0,37	0,367
Aislación de muros 5 de m sobre base	D	RFVU	5.995	0,88	179	48	# NUMI	-0,04	0,045
Aislación de muros 0 de m sobre base	A	RFVU	4.940.030	3,89	3.710	998	# NUMI	-4,11	4,110
Aislación de muros 0 de m sobre base	B	RFVU	695.227	9,91	203	55	# NUMI	-0,57	0,573
Aislación de muros 0 de m sobre base	C	RFVU	3.852.527	5,04	2.189	589	# NUMI	-3,14	3,141
Aislación de muros 0 de m sobre base	D	RFVU	392.277	1,22	1.173	316	# NUMI	-0,41	0,409
Aislación de muros 0 de m sobre base	A	RFVU	91.028	2,12	512	138	# NUMI	-0,31	0,309
Aislación de muros 0 de m sobre base	B	RFVU	22.270	4,14	64	17	# NUMI	-0,07	0,075
Aislación de muros 0 de m sobre base	C	RFVU	62.763	2,55	287	77	# NUMI	-0,21	0,209
Aislación de muros 0 de m sobre base	D	RFVU	5.995	0,95	95	25	# NUMI	-0,03	0,025
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	A	RFVU	4.940.030	1,01	14.704	3.994	# NUMI	-4,25	4,245
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	B	RFVU	695.227	3,19	648	176	# NUMI	-0,59	0,591
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	C	RFVU	3.852.527	1,23	9.226	2.506	# NUMI	-3,24	3,244
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	D	RFVU	392.277	0,35	4.265	1.159	# NUMI	-0,42	0,422
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	A	RFVU	91.028	3,16	754	203	# NUMI	-0,68	0,678
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	B	RFVU	22.270	8,16	71	19	# NUMI	-0,16	0,164
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	C	RFVU	62.763	3,51	459	123	# NUMI	-0,46	0,458
Aislación de techos 0 de m de aislante sobre base	D	RFVU	5.995	2,20	89	24	# NUMI	-0,06	0,056
Aislación de techos 5 de m de aislante sobre base	A	RFVU	4.940.030	1,26	15.469	4.202	# NUMI	-5,55	5,553
Aislación de techos 5 de m de aislante sobre base	B	RFVU	695.227	3,97	682	185	# NUMI	-0,77	0,774
Aislación de techos 5 de m de aislante sobre base	C	RFVU	3.852.527	1,53	9.696	2.634	# NUMI	-4,24	4,243

Medidas	GZT	Tipo	Universo	Ns	S2049	S2029	TIR	VAN	VanInv
				UF/MWh	GWh	GWh	%	milUF	milUF
Aislación térmica en módulos de aislamiento sobre el caso base	D	RFVU	392.277	0,43	4.472	1.215	#NUM!	-0,55	0,552
Aislación térmica en módulos de aislamiento sobre el caso base	A	RFVU	91.028	3,87	385	103	#NUM!	-0,42	0,423
Aislación térmica en módulos de aislamiento sobre el caso base	B	RFVU	22.270	10,37	35	9	#NUM!	-0,10	0,102
Aislación térmica en módulos de aislamiento sobre el caso base	C	RFVU	62.763	4,33	232	62	#NUM!	-0,29	0,286
Aislación térmica en módulos de aislamiento sobre el caso base	D	RFVU	5.995	2,56	48	13	#NUM!	-0,03	0,035
Aislación térmica en ISO=1	A	RFVU	91.028	7,86	103	28	#NUM!	-0,23	0,229
Aislación térmica en ISO=1	B	RFVU	22.270	28,73	6	2	#NUM!	-0,05	0,049
Aislación térmica en ISO=1	C	RFVU	62.763	9,73	59	16	#NUM!	-0,16	0,163
Aislación térmica en ISO=1	D	RFVU	5.995	1,71	36	10	#NUM!	-0,02	0,017
Sellado de puertas	A	RFVU	75.959	0,39	249	71	#NUM!	-0,03	0,028
Sellado de puertas y ventanas	B	RFVU	75.959	0,52	365	102	#NUM!	-0,06	0,055
Ventanas eficientes ISO=2,8	C	RFVU	4.940.030	7,06	4.705	1.276	#NUM!	-9,49	9,491
Ventanas eficientes ISO=2,8	D	RFVU	695.227	20,07	266	72	#NUM!	-1,53	1,528
Ventanas eficientes ISO=2,8	A	RFVU	3.852.527	8,38	2.829	767	#NUM!	-6,77	6,775
Ventanas eficientes ISO=2,8	B	RFVU	392.277	2,61	1.344	365	#NUM!	-1,00	1,003
Ventanas eficientes ISO=2,8	C	RFVU	91.028	1,11	1.189	319	#NUM!	-0,37	0,375
Ventanas eficientes ISO=2,8	D	RFVU	22.270	3,47	110	30	#NUM!	-0,11	0,109
Ventanas eficientes ISO=2,8	D	RFVU	62.763	1,26	661	178	#NUM!	-0,24	0,236
Ventanas eficientes ISO=2,8	D	RFVU	5.995	0,31	367	99	#NUM!	-0,03	0,033
Ventanas eficientes ISO=1,9	A	RFVU	4.940.030	7,12	6.001	1.628	#NUM!	-12,21	12,214
Ventanas eficientes ISO=1,9	B	RFVU	695.227	20,57	335	91	#NUM!	-1,97	1,967
Ventanas eficientes ISO=1,9	C	RFVU	3.852.527	8,49	3.595	975	#NUM!	-8,72	8,718
Ventanas eficientes ISO=1,9	D	RFVU	392.277	2,60	1.737	471	#NUM!	-1,29	1,290
Ventanas eficientes ISO=1,9	A	RFVU	91.028	2,11	929	249	#NUM!	-0,56	0,556
Ventanas eficientes ISO=1,9	B	RFVU	22.270	6,52	84	23	#NUM!	-0,16	0,156
Ventanas eficientes ISO=1,9	C	RFVU	62.763	2,37	520	140	#NUM!	-0,35	0,351
Ventanas eficientes ISO=1,9	D	RFVU	5.995	0,60	286	77	#NUM!	-0,05	0,049
Ventanas eficientes ISO=1,1	A	RFVU	4.940.030	7,45	7.249	1.966	#NUM!	-15,42	15,424
Ventanas eficientes ISO=1,1	B	RFVU	695.227	21,46	405	110	#NUM!	-2,48	2,483
Ventanas eficientes ISO=1,1	C	RFVU	3.852.527	8,84	4.361	1.183	#NUM!	-11,01	11,009
Ventanas eficientes ISO=1,1	D	RFVU	392.277	2,72	2.100	570	#NUM!	-1,63	1,630
Ventanas eficientes ISO=1,1	A	RFVU	91.028	2,96	749	201	#NUM!	-0,63	0,631
Ventanas eficientes ISO=1,1	B	RFVU	22.270	9,34	67	18	#NUM!	-0,18	0,177
Ventanas eficientes ISO=1,1	C	RFVU	62.763	3,34	419	113	#NUM!	-0,40	0,398
Ventanas eficientes ISO=1,1	D	RFVU	5.995	0,84	231	62	#NUM!	-0,06	0,055
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor tradicionales	A	RFVU	4.940.000	50,10	2.435	663	#NUM!	-34,93	7,361
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	B	RFVU	695.000	8,00	612	167	#NUM!	-1,40	0,813
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	C	RFVU	3.852.000	57,01	1.324	361	#NUM!	-21,62	5,894
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	D	RFVU	392.000	-31,41	-1.926	-525	#NUM!	-17,32	0,686
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	A	RFVU	4.940.000	8,27	5.747	1.553	#NUM!	-13,54	5,022
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	B	RFVU	695.000	4,61	487	132	#NUM!	-0,64	0,574
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	C	RFVU	3.852.000	7,94	3.795	1.026	#NUM!	-8,59	4,008
Reemplazo del sistema de calefacción por bombas de calor de alta eficiencia	D	RFVU	392.000	24,32	900	243	#NUM!	-6,24	0,459
Reemplazo de alderas tradicionales por alderas de condensación	A	RFVU	11.914	0,68	202	56	#NUM!	-0,04	0,039
Reemplazar el factor de carga por el factor de carga	B	RFVU	1.944.571	0,31	17.159	4.693	1%	-1,51	2,784
Reemplazar el factor de carga por el factor de carga	C	RFVU	162.149	-0,93	707	193	19%	0,19	0,263
Reemplazar el factor de carga por el factor de carga	D	RFVU	1.457.297	0,35	10.831	2.963	2%	-1,07	2,038
Reemplazar el factor de carga por el factor de carga	D	RFVU	325.125	2,28	5.549	1.518	#NUM!	-3,63	0,414
Cambio de mpolletas (corrientes y FLC) de 1/2"	A	EN	6.280.475	-0,32	8.988	2.546	12%	0,85	6,534
Cambio de refrigerador de no condensación	A	RFVU	2.821.235	5,89	378	106	-2%	-0,65	0,956
Reemplazar lavadora con carga frontal por carga superior	A	EN	88.288	-23,24	22	6	#NUM!	0,15	-0,134
Realizar el lavado de ropa en agua fría en vez de caliente	A	EN	643.187	-2,80	2.704	799	#NUM!	2,26	0,000
Realizar el lavado de ropa en agua completa	A	EN	6.280.475	-2,96	1.118	330	#NUM!	0,99	0,000
Reemplazar secador convencional por secador con bomba de calor	A	RFVU	1.879.017	-0,43	1.000	270	12%	0,12	0,681
Utilización de lavavajillas en vez de lavar con agua caliente	A	RFVU	2.827.055	91,30	-9	-2	#NUM!	0,23	0,000
Cambiar el televisor de alta eficiencia al mismo tamaño	A	EN	2.546.421	5,54	88	24	-1%	-0,14	0,212
Evitar el consumo stand-by	A	EN	6.272.296	-2,80	4.875	1.425	#NUM!	4,06	0,000
Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas	A	EN	118.166	-2,20	154	43	48%	0,10	0,027
Equipo de impulso eficiente, uso de bombas multi-etapas (riego)	A	RFVU	51.369	-1,76	39	11	29%	0,02	0,012

ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE ENERGÉTICOS Y PROYECCIONES

A continuación se procede a detallar la estimación de los precios de energéticos utilizadas para la construcción de la curva de conservación de la energía.

CASO ELECTRICIDAD:

En este caso, se utilizar los precios entregados por la división de Prospectiva y Política Energética del Ministerio de Energía en Enero de 2019, lo que las proyecciones de la tarifa eléctrica para el periodo 2018 -2026, considerando una cuenta tipo residencial, basada en un consumo mensual representativo de 180 kWh por vivienda (y que incorpora todos los componentes de la cuenta final fijo, cargo por transmisión, cargo por distribución y cargo por energía y potencia) en tarifa BT1a. A continuación se presenta esta proyección.

Tabla 275: Cuenta tipo residencial promedio 180 kWh/mes (unidad pesos), 2018-2026

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
ARICA Y PARINACOTA	26.465	26.337	27.536	24.727	26.240	27.544	27.902	25.997	26.134
TARAPACÁ	26.762	26.217	27.587	25.695	27.477	28.838	27.328	26.249	26.356
ANTOFAGASTA	24.197	23.643	24.805	23.000	24.589	25.840	26.255	25.163	25.241
ATACAMA	24.045	23.724	21.678	21.379	22.165	22.951	23.472	21.690	22.732
COQUIMBO	28.172	30.700	31.032	31.544	30.179	30.707	30.526	27.297	27.056
VALPARAÍSO	28.513	27.830	29.335	28.087	29.914	31.684	29.547	29.372	29.903
METROPOLITANA	19.841	19.752	20.651	20.473	20.852	21.185	21.023	20.539	20.358
O'HIGGINS	23.871	28.591	31.277	29.035	31.527	32.901	32.254	30.379	30.725
MAULE	25.211	30.196	33.033	30.665	33.296	34.748	34.065	32.084	32.450
BIOBÍO	23.952	28.688	31.383	29.134	31.634	33.013	32.364	30.482	30.830
ARAUCANÍA	27.863	28.908	33.458	33.361	31.898	32.177	32.692	32.040	32.541
LOS RÍOS	28.909	28.470	27.722	30.680	29.065	29.218	29.591	28.618	28.891
LOS LAGOS	28.408	27.977	27.242	30.148	28.561	28.711	29.078	28.122	28.390
AYSÉN	23.488	23.872	24.768	24.053	24.664	25.692	24.617	23.354	23.468
PUNTA ARENAS	26.709	27.709	27.860	26.209	27.350	28.444	27.680	26.173	26.609

Esta información regional fue traspasada a \$/kWh y finalmente ponderada para obtener un valor para los grupos de zonas térmicas:

- a) GZTA = todas las zonas térmicas
- b) GZTB = zona térmica 1 y 2
- c) GZTC = zona térmica 3, 4 y 5
- d) GZTD = zona térmica 6 y 7

Para lo anterior, se procedió a ponderar los precios regionales de acuerdo a su peso (cantidad de viviendas de esa región respecto al total de viviendas de ese grupo zona térmica)

Tabla 276: ponderación de cantidad de viviendas por región en cada zona climática en porcentaje. Fuente: Elaboración propia en base a datos del censo 2017

	%	GZT			
		1-2 B	3-4-5 C	6-7 D	Todas A
Región 1		13%	0%	0%	3%
Región 2		10%	0%	0%	3%
Región 3		1%	0%	0%	0%
Región 4		16%	0%	0%	4%
Región 5		50%	0%	0%	12%
Región 6		0%	16%	0%	11%
Región 7		0%	3%	0%	2%
Región 8		0%	23%	0%	16%
Región 9		0%	8%	0%	5%
Región 10		0%	0%	76%	5%
Región 11		0%	0%	8%	1%
Región 12		0%	0%	15%	1%
Región 13		0%	45%	0%	31%
Región 14		0%	4%	0%	3%
Región 15		10%	0%	0%	2%
Total general		100%	100%	100%	100%

Este procedimiento fue utilizado para todos los energéticos cuya información fue obtenida por región, de forma de tener valores ponderados por viviendas para cada grupo de zona térmica.

Finalmente, se obtuvo los siguientes valores para el horizonte de proyección:

\$/kWh eléctrico	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
GZT B	153,0	152,5	159,3	152,2	159,2	167,1	160,3	154,5	156,0
GZT C	125,8	137,2	147,6	142,5	148,4	152,7	151,0	144,8	145,4
GZT D	154,1	153,3	150,7	161,3	155,8	157,9	158,3	152,3	153,9
GZT A	134,3	142,0	150,7	146,1	151,5	156,5	153,8	147,7	148,6

CASO GAS LICUADO:

El precio actual del gas licuado, se obtuvo de las estadísticas de la Comisión Nacional de Energía (2018), considerando los precios de cilindro de 15 kg en cada región. Estos valores fueron traspasados utilizando su poder calorífico (PCI), de forma de obtener su valor por kWh. De esta forma se obtuvo la siguiente tabla por región:

Tabla 277: precio GLP por región. Fuente: CNE (2018)

	\$/kWh 2018
I REGIÓN	102,1
II REGIÓN	96,2
III REGIÓN	96,6
IV REGIÓN	93,1
V REGIÓN	92,1
VI REGIÓN	95,2
VII REGIÓN	97,5
VIII REGIÓN	96,0
IX REGIÓN	100,2
X REGIÓN	103,5
XI REGIÓN	103,8
XII REGIÓN	77,1
REGIÓN METROPOLITANA	96,1
XIV REGIÓN	104,3
XV REGIÓN	91,4

Para efectos de proyectar su variación futura, se utilizaron las proyecciones enviadas por la división de Prospectiva del Ministerio de Energía para el horizonte 2018-2030:

Tabla 278: Proyección precios combustibles 2018- 2030

AÑO	Gas Natural		Kerosene		Gas licuado	
	US\$/MMBtu)	% resp. año anterior	US\$/Lt)	% resp. año anterior	US\$/kg)	% resp. año anterior
2018	8,14		0,84		1,36	
2019	8,52	4,7%	0,86	2,6%	1,40	2,6%
2020	8,86	4,0%	0,95	10,3%	1,54	10,3%
2021	8,82	-0,5%	1,00	5,1%	1,62	5,0%
2022	8,87	0,6%	1,02	2,1%	1,65	2,1%
2023	9,02	1,7%	1,03	1,5%	1,68	1,5%
2024	9,15	1,4%	1,04	1,0%	1,69	1,0%
2025	9,31	1,7%	1,05	0,7%	1,71	0,7%
2026	9,35	0,4%	1,06	1,1%	1,73	1,1%
2027	9,42	0,7%	1,07	0,7%	1,74	0,7%
2028	9,44	0,2%	1,08	1,0%	1,76	1,0%
2029	9,52	0,8%	1,09	0,9%	1,77	0,9%
2030	9,52	0,0%	1,10	0,6%	1,78	0,6%

Donde se estimó el porcentaje de variación del energético respecto al año anterior, lo que fue utilizado para proyectar los precios futuros. Si bien los precios presentados en la tabla no corresponden a valores residenciales, se consideró esta variación para proyectar los precios residenciales, asumiendo que los otros componentes de la cadena de valor (impuestos, márgenes), permanecen iguales.

Para obtener la proyección de precios de GLP por grupo de zona térmica, se procedió a utilizar el mismo procedimiento que para el caso de la electricidad⁶³. Finalmente se tiene la siguiente proyección para el caso del GLP:

\$/kWh GLP	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
GZT B	93,99	96,8	106,4	112,0	114,0	116,1	116,8	118,2	119,6
GZT C	96,65	99,5	109,4	115,1	117,3	119,4	120,1	121,5	123,0
GZT D	99,50	102,4	112,7	118,5	120,7	122,9	123,6	125,1	126,6
GZT A	96,19	99,0	108,9	114,6	116,7	118,8	119,5	120,9	122,4

⁶³ Se utiliza la tabla 280 para hacer la conversión del precio por región a grupo de zona térmica

CASO GAS NATURAL:

El precio actual del gas natural, se obtuvo de las estadísticas de la Comisión Nacional de Energía (2018), considerando los precios de 58 m³/mes en las regiones donde hay presencia de GN. Estos valores fueron traspasados utilizando su poder calorífico (PCI), de forma de obtener su valor por kWh. De esta forma se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 279: precio GN por región. Fuente: CNE (2018)

	\$/kWh
	2018
II Región	105,9
V Región	101,6
R. Metropolitana	79,5
VIII Región	105,7
XII Región	12,0

Para efectos de proyectar su variación futura, se utilizaron las proyecciones de la tabla 282 para el caso del GN, en forma análoga al caso del GLP. Finalmente, utilizando el mismo procedimiento de estimación de precios que en el caso de GLP y electricidad, se obtiene la siguiente proyección de precios por grupo zona térmica:

\$/kWh GN	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
GZT B	102,37	107,1	111,4	110,9	111,5	113,4	115,1	117,1	117,6
GZT C	88,39	92,5	96,2	95,8	96,3	97,9	99,4	101,1	101,5
GZT D	12,00	12,6	13,1	13,0	13,1	13,3	13,5	13,7	13,8
GZT A	90,46	94,7	98,5	98,0	98,6	100,2	101,7	103,5	103,9

Caso Leña:

El precio actual de la leña se obtiene para cada región del último estudio que se dispone donde aparecen sus precios. Este estudio corresponde al “Estudio Medición del Consumo Nacional de Leña y otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera”, llevado a cabo el 2015. Se considera que no ha habido grandes variaciones estos años, de esta forma, los valores considerados para el 2018 son:

Tabla 280: precio leña por región. Fuente: “Estudio Medición del Consumo Nacional de Leña y otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera”

Region	\$/kWh
V Región	22,1
VI Región	17,5
VII Región	18,1
VIII Región	14,2
IX Región	16,7
X Región	18,7
XI Región	24,2
XII Región	16,2
R.M	18,4
XIV Región	13,6

Para efectos de proyectar su variación futura, se consideró la variación anual promedio del combustible alternativo, al no existir información de evolución de precios. De esta forma, se considera la misma variación que el GLP; la que de acuerdo sus proyecciones, es de un 2,3% anual. Finalmente, utilizando el mismo procedimiento de estimación de precios que en el caso de GLP y electricidad, se obtiene la siguiente proyección de precios por grupo zona térmica:

\$/kWh leña	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
GZT B	22,1	22,6	23,1	23,7	24,2	24,8	25,3	25,9	26,5
GZT C	16,9	17,3	17,7	18,1	18,5	18,9	19,4	19,8	20,3
GZT D	18,8	19,2	19,7	20,1	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6
GZT A	18,3	18,7	19,1	19,6	20,0	20,5	21,0	21,5	21,9

ESTIMACIÓN DE PROYECCIONES DE HABITANTES POR VIVIENDA

A continuación se presenta la tabla con la estimación de viviendas, partiendo de las proyecciones de población del INE:

	Habitantes	Hab/viv	viviendas
2018	18.751.405		6.280.475
2019	19.107.216	2,96	6.447.658
2020	19.458.310	2,94	6.615.989
2025	20.206.953	2,82	7.153.476
2030	20.735.289	2,70	7.672.304
2035	21.137.769	2,60	8.121.600
2040	21.409.418	2,51	8.545.863
2045	21.567.513	2,43	8.876.373
2050	21.626.079	2,35	9.193.375

METODOLOGÍA DE CÁLCULO

AGUA CALIENTE SANITARIA

Existen diversos artefactos de generación de agua caliente sanitaria (ACS). El enfoque es por uso, ya que cada artefacto provee ACS para distintos usos, y no tiene sentido usar el enfoque de “Potencia x Frecuencia de uso”, ya que generalmente esa variable no se conoce y depende de la combustión o forma de calentar del aparato.

Para obtener el consumo de combustible de cada artefacto, se utiliza su Factor de Rendimiento (Fr), que se detalla a continuación:

Equipo	Factor de Rendimiento (Fr)
Calefón con encendido eléctrico	88%
Calefón con encendido manual	88%
Caldera personal	88%
Central de Agua Caliente del edificio o condominio	80%
Termo a gas personal	64%
Termo eléctrico personal	95%
Eléctrico directo (ducha eléctrica)	95%
Serpentín en estufa a leña con estanque	70%
Colector solar personal	200%
Colector solar colectivo	200%
Bomba de Calor geotérmica	250%
Bomba de Calor aire-agua	250%

Consumo de Energía

Los valores a entregar son:

- CE_{Total} ACS [kWh]
- $CE_{Invierno}$ ACS [kWh]
- CE_{Verano} ACS [kWh]

El consumo de Agua Caliente Sanitaria (ACS) considera el uso de las duchas, tinas y el lavado de loza. Por lo tanto, se tiene que:

$$CE_{\text{Total ACS}} (\text{kWh}) = CE_{\text{Total Duchas}} + CE_{\text{Total Tinas}} + CE_{\text{Total Lavado de Loza}}$$

$$CE_{\text{Invierno ACS}} (\text{kWh}) = CE_{\text{Invierno Duchas}} + CE_{\text{Invierno Tinas}} + CE_{\text{Invierno Lavado de Loza}}$$

$$CE_{\text{Verano ACS}} (\text{kWh}) = CE_{\text{Verano Duchas}} + CE_{\text{Verano Tinas}} + CE_{\text{Verano Lavado de Loza}}$$

Se considera 6 meses invierno 6 meses verano.

Ducha

$$CE_{\text{Invierno Duchas}} (\text{kWh}) = \text{Tiempo de Uso en Invierno (minutos)} \times (X) \text{ litros/minutos} \times \text{número de personas} \times 30,4 \text{ días/mes} \times 6 \text{ meses} \times \Delta\text{Temperatura Invierno}^{\circ}\text{C} \times N^{\circ} \text{ Duchas promedio semana} \times \text{Factor etéreo} \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ kWh/kcal} \times 1/\text{Fr}$$

$$CE_{\text{Verano Duchas}} (\text{kWh}) = \text{Tiempo de Uso Verano (minutos)} \times (X) \text{ litros/minutos} \times \text{número de personas} \times 30,4 \text{ días/mes} \times 6 \text{ meses} \times \Delta\text{Temperatura Verano}^{\circ}\text{C} \times N^{\circ} \text{ Duchas promedio semana} \times \text{Factor etéreo} \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ kWh/kcal} \times 1/\text{Fr}$$

$$CE_{\text{Total Duchas}} (\text{kWh}) = CE_{\text{Verano Duchas}} + CE_{\text{Invierno Duchas}}$$

Donde:

Δ Temperatura Invierno $^{\circ}$ C / Verano: corresponde a la diferencia entre la temperatura de la ducha o uso de agua caliente (35 $^{\circ}$ c) y la temperatura de agua de red, la que varía por estación del año y comuna.

Los litros por minuto varían dependiendo de la zona térmica y de si usa o no usa un aireador en la ducha.

N° Duchas promedio semana: Cantidad de veces que se ducha una persona a la semana por nivel socioeconómico. Fuente: Estudios CDT.

Factor etario: se aplica el factor de 0,88 que corresponde al porcentaje de la población que se asume se ducha menos frecuentemente, es decir, las personas mayores de 65 y menores de 10 se asume se duchan un 50% del tiempo que las personas de las otras edades.

Tina:

$$CE_{\text{Total Tinas}} (\text{kWh}) = \text{Cantidad mensual} \times 100 \text{ (l/tina)} \times 52 \text{ (sem/año)} \times \Delta\text{Temperatura } ^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ kWh/kcal} \times 1/\text{Fr}$$

Donde:

Δ Temperatura: corresponde a la diferencia entre la temperatura de la ducha o uso de agua caliente (35°C) y la temperatura de agua de red, la que varía por comuna.

Lavado de loza:

El lavado a mano corresponde al lavado de loza.

Los valores a entregar son:

- CE Total Lavado a Mano [kWh]
- CE Invierno Lavado a Mano [kWh]
- CE Verano Lavado a Mano [kWh]

$$CE_{\text{Total Lavado a Mano}} \text{ (kWh)} = \text{litros/ min} \times 10 \text{ minutos} \times N^{\circ} \text{ lavados/día} \times 30,4 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses} \times \Delta \text{ Temperatura } ^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ kWh/kcal} \times 1/\text{Fr}$$

Donde:

Δ Temperatura: corresponde a la diferencia entre la temperatura de la ducha o uso de agua caliente (35°C) y la temperatura de agua de red, la que varía por comuna.

Litros/min: Los litros por minuto, o caudal, varían si se usa o no se usa aireador en la llave de agua del lavaplatos. Con un máximo de 8 litros por minuto.

La cantidad de lavados de laza diarios son obtenidos de la encuesta.

COCINA

Consumo de Energía

- CE Total Cocina [kWh]
- CE Invierno Cocina [kWh]
- CE Verano Cocina [kWh]

- CE Total Cocina [Unidad de combustible]
- CE Invierno Cocina [Unidad de combustible]
- CE Verano Cocina [Unidad de combustible]

$$CE \text{ Cocina [kWh]} = P \times F_{Uso}$$

Donde:

- P = Potencia Cocina (kW)
 F_{Uso} = Frecuencia de Uso de la Cocina (horas)

Posteriormente se debe determinar el consumo en combustible:

$$CE \text{ Cocina [Combustible]} = CE \text{ [kWh]} / \text{Poder Calórico [kWh/Unidad Combustible]}$$

Combustible	Poder calorífico	
	Valor	Unidad
Gas Natural	9,77	kWh/m ³
GLP Balón	12,79	kWh/kg
GLP medidor	25,60	kWh/m ³
GLP granel	6,50	kWh/litro
Electricidad	1,00	kWh
Leña	4,01	kWh/kg

Potencia de cocina

Tipo	Combustible	Tipo de cocina		Potencia
Cocina/encimen	Gas natural Gas licuado	Cocina a gas convencional con horno Con varios quemadores, con vidrio o sin vidrio templado.		1,6 kW Ambos tipos de gas
Cocina	Eléctrica	Cocina encimera eléctrica También hay cocinas eléctricas con horno eléctrico.	 	1,5 kW
Cocina	Leña	Cocina a leña		5,94 kW

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$\text{Verano [horas]} = \text{FM} \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

$$\text{Invierno [horas]} = \text{FM} \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

De acuerdo a los resultados de las encuestas considerar:

	3 o más veces al día	2 veces al día	1 vez al día	3-6 veces a la semana	1-2 veces a la semana	menos de 1 vez a la semana	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	5	6	99
Invierno	1	2	3	4	5	6	99
Frecuencia							
Semana	14	14	7	4,5	1,5	0,5	0
Frecuencia mensual (FM)	91,00	60,67	30,33	19,50	6,50	2,17	0,00

(Excepto Horno Eléctrico. Para ello ver “Horno Eléctrico”)

HORNO

Consumo de Energía

- CE Total Horno [kWh]
- CE Invierno Horno [kWh]
- CE Verano Horno [kWh]

- CE Total Horno [Unidad de combustible]
- CE Invierno Horno [Unidad de combustible]
- CE Verano Horno [Unidad de combustible]

$$CE \text{ Horno} = P_{\text{horno}} \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

- P = Potencia horno (kW)
 F_{Uso} = Frecuencia de uso (horas)

Posteriormente se debe determinar el consumo en combustible:

$$CE \text{ Horno [Combustible]} = CE \text{ equipo [kWh]} / Poder \text{ Calorífico [kWh/Unidad combustible]}$$

Combustible	Poder calorífico	
	Valor	Unidad
Gas Natural	9,77	kWh/m ³
GLP Balón	12,79	kWh/kg
GLP medidor	25,60	kWh/m ³
GLP granel	6,50	kWh/litro
Leña	4,01	kWh/kg

Potencia de Horno

Tipo	Combustible	Tipo de cocina		Potencia
Horno	Gas natural Gas licuado	Horno a gas convencional con cocina o separado		2,6 kW Ambos tipos de gas

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses

Se considera 4,33 semanas al mes

$$\text{Verano [horas]} = \text{FM} \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

$$\text{Invierno [horas]} = \text{FM} \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

	Todos los días: dos o más veces al día	Todos los días, 1 vez al día	Unas 4 veces por semana	1 vez por semana	Menos de 2 veces al mes	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	6	99
Invierno	1	2	3	4	6	99
Frecuencia semana	14	7	4	1	0,12	
Frecuencia mensual (FM)	60,67	30,33	17,33	4,33	0,50	

HORNO Y HORNILLO ELÉCTRICO

Consumo de Energía

- CE Total HornoE [kWh]
- CE Invierno HornoE [kWh]
- CE Verano HornoE [kWh]

$$CE \text{ Horno [kWh]} = P \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

- P = Potencia Cocina (kW)
 F_{Uso} = Frecuencia de Uso de la Cocina (horas)

Potencia de Horno

				Potencia
Tamaño 3	- Capacidad mayor a 25 lts. (grande). - Consumo sobre 1.500 KW/h - Con Grill. - Se ocupa para cocinar o calentar. - Asador		1.6 kw máximo	1.5 kW
Tamaño 4	Horno de tamaño normal, no es hornillo		3.3 kw máximo	2.5 KW

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.
 Se considera 4,33 semanas al mes.

$$\text{Verano [horas]} = FM \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

$$\text{Invierno [horas]} = FM \times 6 \times \text{minutos uso}/60$$

	Todos los días: dos o más veces al día	Todos los días: 1 vez al día	Unas 4 veces por semana	1 vez por semana	Menos de 2 veces al mes	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	6	99
Invierno	1	2	3	4	6	99
Frecuencia semana	14	7	4	1	0,12	
Frecuencia mensual (FM)	60,67	30,33	17,33	4,44	0,50	

HORNO MICROONDAS

Consumo de Energía

- CE Total Microondas [kWh]
- CE Invierno Microondas [kWh]
- CE Verano Microondas [kWh]

$$CE \text{ Microondas [kWh]} = P \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

P = Potencia Microonda (kW)

F_{Uso} = Frecuencia de Uso (horas)

Potencia de Horno

Se supone que el mayor uso del microondas es para calentar alimentos y no para descongelar. Por lo tanto, se considera que el microondas se utiliza a su potencia máxima.

			Potencia
Tamaño 1	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad menor a 20 lts. - Consumo bajo 1.000 KW/h - Más pequeño. - Sin Grill. 		0.8 kW

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$\text{Verano [horas]} = FM \times 5 \times \text{minutos uso}/60$$

$$\text{Invierno [horas]} = FM \times 5 \times \text{minutos uso}/60$$

	3 o más veces al día	Dos veces al día	Una vez al día	3 / 6 veces a la semana	1 / 2 veces a la semana	Menos de una vez a la semana	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	5	6	99
Invierno	1	2	3	4	5	6	99
Frecuencia semana	21	14	7	4,5	1,5	0,5	
Frecuencia mensual (FM)	91,00	60,67	30,33	19,50	6,50	2,17	

CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

Procedimiento general

El procedimiento de cálculo de la calefacción se basa en diferentes metodologías proveniente de diferentes aproximaciones al problema. Luego, se realiza una integración de esas metodologías. A grandes rasgos, las metodologías son:

- Cálculo a partir de cálculos de demanda y eficiencia de los equipos. El cálculo de demanda se basa en la caracterización de la envolvente del edificio y los perfiles de uso de la calefacción.
- Cálculo del consumo basado en las cuentas declaradas de combustibles.

El detalle de estos procedimientos se presenta más adelante.

Cálculos preliminares de caracterización térmica de la vivienda

Para el cálculo de demanda se requiere conocer en detalle las características de la envolvente de la vivienda. A continuación, se presente el procedimiento para la caracterización de la envolvente. A partir de los resultados de las encuestas, para cada una de las viviendas encuestadas, se determina:

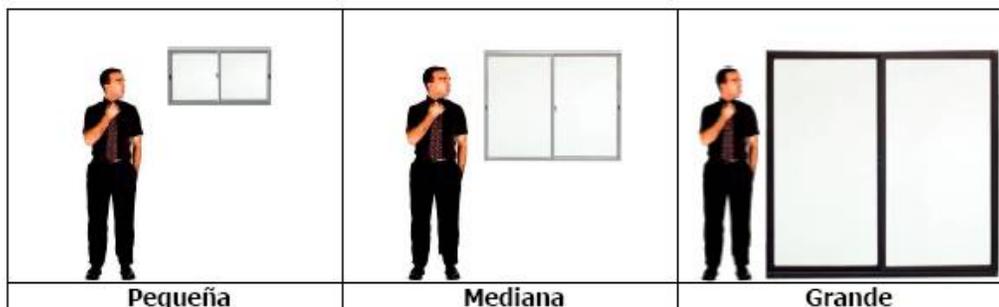
- Área de ventanas (m²), U ventanas, y AU ventanas
- Área de muros (m²), U muros, y AU muros
- Área de techo (m²), U techos y AU techos
- Área de pisos (m²), U pisos, y AU pisos (falta se incorporará después)
- Coeficiente GV1 y GV2 de la vivienda

Cálculo de factor AU ventana

- a. Superficie de ventanas por tipo (m²)

La superficie de ventana considerada por tipo es:

- Pequeña: 0.8 m²
- Mediana: 1.4 m²
- Grande: 4.0 m²



Para ventanas de vidrio simple, se determina el área A_{vs} , donde

$$A_{vs} = (\sum NTT1) * TT1 + (\sum NTT2) * TT2 + (\sum NTT3) * TT3$$

Donde,

$\sum NTT1$: Sumatoria del número de ventanas tipo 1 (pequeña)

$\sum NTT2$ y $\sum NTT3$: Corresponde a la variable anterior para los tamaños o tipos de ventana 2 y 3 (mediana y grande).

Para ventanas DVH, se obtiene el área A_{VDVH} :

$$A_{VDVH} = (\sum NTT1)_{V2} * TT1 + (\sum NTT2) * TT2 + (\sum NTT3) * TT3$$

$$A_{VDVH} = \left(\sum NTT1_{V2}\right) * TT1 + \left(\sum NTT2_{V2}\right) * TT2 + \left(\sum NTT3_{V2}\right) * TT2$$

Donde,

$(\sum NTT1_{V2})$: Sumatoria del número de ventanas tipo 1 (pequeña).

$(\sum NTT2_{V2})$ y $(\sum NTT3_{V2})$: Corresponde a la variable anterior para los tamaños o tipos de ventana 2 y 3 (mediana y grande).

b. U ventanas

El U de ventanas considerado es el siguiente:

U ventanas de vidrio simple = 5.8 W/K/m²

U ventanas termopanel o doble ventana = 3.2 W/m²

En caso de que la vivienda tenga los dos tipos de ventanas se calcula el U ponderado por las superficies de las ventanas.:

c. AU Ventanas

El factor **AU** de las ventanas es entonces,

$$AU_v = A_{vs} * 5.8 + A_{VDVH} * 3.2$$

Factor AU de los muros

a. Superficie de muros totales exteriores A_{ME} (m²)

Se determina el área total de muros A_{ME} con la siguiente relación,

$$A_{ME} = AMEB - A_V$$

Donde,

A_{ME} : Área total de los muros exteriores de la vivienda

A_V : Área total de ventanas

$A_V = A_{VS} + A_{VDVH}$ (definidas en la parte anterior)

AMEB: Es una función que depende del tipo de agrupamiento y permite estimar el área bruta de muros exteriores.

$$AMEB = 7.979 * A_{viv}^{0.547}, \text{ para casas aisladas}$$

$$AMEB = 7.33 * A_{viv}^{0.503}, \text{ para casas pareadas}$$

$$AMEB = 4.192 * A_{viv}^{0.509}, \text{ para casas en fila y departamentos}$$

Donde, A_{viv} : Área de la vivienda.

b. U muros, U_{ME}

U_{ME} : U de los muros exteriores.

En la pregunta 8 se define la materialidad de los muros exteriores. Si define 2 muros exteriores, la resultante es un promedio ponderado de ambos, dándole una menor ponderación al muro 2 ya que por definición es el más pequeño.:

$$U_{ME} = U_{ME1} * 0.65 + U_{ME2} * 0.35$$

Si define 1 muro exterior

$$U_{ME} = U_{ME1}$$

Para cada uno de los U (U_{M1} y U_{M2}) se consideran los siguientes valores según corresponda:

Valor de U de los muros utilizados [W/m² K]

	Albañilería de ladrillo	Madera	Adobe	Hormigón armado	Hormigón celular	Bloques de hormigón	Otro
Sin aislación	2.6	1.3	1.4	3.8	0.85	3.1	2.6
Con aislación	1.2	0.7	0.9	1.4	0.61	1.3	1.2

- El material de base del muro se obtiene de la pregunta 8.
- La existencia o no de aislación en los muros se obtiene de la pregunta 9.

c. A_{Ume}

$$A_{U_M} = A_{ME} * U_{ME}$$

A_{ME} : Área total de los muros exteriores de la vivienda [m²]

U_{ME} : U de los muros exteriores. [W/m² K]

Cálculo del factor UA del techo

$$A_{U_T} = A_T * U_T$$

Donde,

A_{U_T} : Factor AU del techo

A_T : Área del techo

U_T : U del techo

Para el área del techo se tienen los siguientes casos:

Para casas

- Si la casa es de 1 piso, $A_T = A_{VIV}$
- Si la casa es de 2 pisos, $A_T = 0.6 * A_{VIV}$
- Si la casa es de 3 pisos, $A_T = 0.4 * A_{VIV}$
- Si la casa es de más de tres pisos, $A_T = A_{VIV} / N^{\circ}$ de pisos

Para departamentos

- Si no está en el último piso, $A_T = 0$
- Si está en el último piso, $A_T = A_{VIV} / N^{\circ}$ de pisos del depto.

Donde,

A_{VIV} : Área de la vivienda.

N^o de pisos: Número de pisos del departamento.

Los valores de U_T son los siguientes:

- Techo sin aislación
U=2.1
- Techo con aislación
-

Zona térmica	U
1	0.84
2	0.60
3	0.47
4	0.38
5	0.33
6	0.28
7	0.25

El techo con aislación se refiere tanto a las viviendas construidas después de la primera reglamentación térmica (2000) como a los que declaran tener aislación. Para el caso de las viviendas construidas después del 2000, independiente que declaren o no tener aislación se les asigna el valor de la tabla anterior.

Coefficiente GV1 y GV2 de la vivienda

$$GV = (AU_V + AU_M + AU_T) + 0.35 * VOL_{VIV}$$

VOL_{VIV} = Volumen de la vivienda

$$VOL = A_{VIV} * 2.3$$

AU_V : Factor AU de las ventanas

AU_M : Factor AU de los muros

AU_T : Factor AU del techo

Todas las otras variables ya fueron definidas antes.

3.- Cálculo de la Calefacción

Para proceder a calcular el uso final de energía en calefacción de los hogares, se procedió a desarrollar dos metodologías; una aplicable a calefactores o estufas localizadas (Método A), en base a sus consumos y otra basada en un balance térmico de la vivienda (método B). Los resultados de ambos métodos deberían ser similares y permiten chequear que los resultados sean consistentes.

3.1.- Método de Cálculo "A"

El método A se hace a partir de 2 aproximaciones. Una corresponde a la determinación del tiempo de uso y potencia de los calefactores localizados (A-1), y otra a partir del consumo de combustible de cada calefactor (A-2). Luego, se procede a hacer una consolidación para ambos métodos.

Método A1

El método A1, solo se aplica a los calefactores que no tienen termostato.

Para los calefactores sin termostato, se considera el número de horas de uso al año a partir de las preguntas que indagan sobre el número de horas de uso al día y los meses en que se usa la calefacción.

Para la definición de la potencia de cada calefactor, se consideran las preguntas respecto al tipo de calefactor y tipo de energético. Las potencias utilizadas se obtienen de un análisis de los equipos disponibles en el mercado y una estimación de la potencia media utilizada en los equipos en que la potencia se puede modular. Los valores utilizados son:

- Calefactores a gas: 4.5 [kW] para la zona térmica 7 y 3.1 [kW] para el resto del país.
- Calefactores eléctricos: 1.2 [kW]
- Calefactores a parafina: 3.1 [kW]
- Calefactores a leña: 8.5 [kW]
- Calefactores a pellet: 6.9 [kW]

Método A2

El método A2 calcula el consumo energético a partir del conocimiento, mediante las encuestas, de la cantidad de combustibles utilizados en los calefactores y en los sistemas de calefacción central. Luego, se multiplica la cantidad de combustible consumido por su poder calorífico.

En parte importante de los casos, se puede llegar a la cantidad de combustible utilizado mediante 2 preguntas diferentes, en una se les pregunta directamente la cantidad de combustible utilizado y en otra el gasto en pesos en combustible. En primera instancia se calculan ambos consumos por separado. Luego, se hace un análisis conjunto para determinar cuál es el valor más probable. Cuando ambos valores son cercanos (diferencia del orden de 40%), como valor más probable se considera el promedio entre ambos valores. En el caso en que la diferencia sea mayor a la indicada antes, se analiza caso a caso y se toma uno de los dos o el valor promedio. Se debe aclarar que en la mayoría de los casos la solución respecto a que caso tomar es evidente; sin embargo, en un número menor no es tan evidente y se hace un análisis general considerando todos los datos de la encuesta y los valores promedio de otras encuestas en la misma zona térmica.

Para los combustibles que tienen múltiples usos, como el gas, se compara además con el consumo energético general de este combustible (preguntado en otra parte de la encuesta). En los casos en que este valor sea superior al 70% del consumo de todos los combustibles, se analiza caso a caso. Una vez analizado el caso se puede aceptar el valor obtenido o rechazarlo. En este último caso, no se considera este método para ese combustible. Se debe aclarar que esto no es grave, ya que eso se daba pocas veces, y en los casos en que esto suceda, de todas formas, se tienen las otras aproximaciones para calcular el consumo energético de ese combustible para esa vivienda.

Consolidación del método A1 y A2.

Se sabe, de acuerdo al análisis general de resultados, que el método A2 entrega mejores resultados que el método A1. Por tanto, para la consolidación se tienen en cuenta las siguientes consideraciones.

- Si solo se tienen resultados de uno de los dos métodos se considera para el consumo del método que se tienen resultados.

- Si se tiene resultados de ambos métodos, se considera lo siguiente:
 - Si la diferencia entre ambas metodologías es menor al 50%, se considera un promedio de los resultados por ambas metodologías. El promedio no es un promedio simple, sino que se pondera en un 60% el resultado de la metodología A2 y en un 40% el resultado de la metodología A1. Recordar que se considera más confiable el resultado de la metodología A2.
 - En el caso en que la diferencia entre ambas metodologías sea superior al 50%, sólo se considera el resultado de la metodología A2. Como se dijo, se considera más confiable el resultado de la metodología A2, ya que si bien, en muchos casos se obtiene un resultado razonable para la metodología A1, en otros se obtienen resultados muy alejados de los valores esperados. Por tanto, cuando el método A1 se aleja mucho del método A2, que considera que se está en presencia de esta condición particular que se da algunas veces en los cuales el método A1 no entrega buenos resultados.

Con esto, se obtiene el consumo de calefacción por el método A (CECA)

3.2.- Método de Cálculo “B”

Se calcula la demanda de energía en Calefacción **DECB** según las ecuaciones que se presentan a continuación.

$$DECB = 0.024 * GD * GV * FOC * FCE$$

Donde

DECB: Demanda de energía de la vivienda por el método B

FOC: Factor de ocupación.

FEE: factor de corrección empírico

GD: Grados días.

GD se obtiene de la tabla siguiente

Tabla de grados día según nivel de confort interior [°C]

Zona Térmica	Muy frío	Frio	Neutro	Calurosa	Muy calurosa
1	41	41	41	179	356
2	63	63	250	526	822
3	209	424	711	1041	1389
4	246	522	890	1300	1717

5	280	584	987	1443	1920
6	313	664	1124	1648	2184
7	1343	1950	2629	3332	4047

El Factor de ocupación FOC se obtiene de la pregunta 83, donde se consulta si en general se calefacciona toda la vivienda o solo las habitaciones utilizadas. El valor asignado para FOC es el siguiente:

- Si se calefacciona la vivienda completa: FOC = 0.7
- Si se calefaccionan sólo las habitaciones ocupadas: FOC = 0.5
- Si responde Ns-Nr: FOC = 0.6

Notar que aun que la gente responda que calefacciona toda la vivienda, el mayor factor es de 0.7. esto se obtiene de una calibración que se hizo a la metodología el año 2010 y que se confirma con los datos actuales.

El Factor de corrección empírico FCE se obtiene mediante la comparación de los valores promedio por zona térmica de los consumos calculados por el método B (sin considerar este factor FCE) con el mejor resultado (todos los métodos y todas las correcciones excepto esta). Los valores obtenidos para cada zona térmica son:

Zona térmica	FCE
1	1.30
2	0.82
3	0.78
4	1.00
5	1.53
6	1.53
7	1.44

El resto de los datos ya se calculó anteriormente. Luego, se calcula el consumo energético CECB como:

$$CECB = \frac{DECB}{\eta_{sist}}$$

El rendimiento del sistema η_{sist} se obtiene considerando el tipo de calefactor y el tipo de energético utilizado.

Los rendimientos utilizados para cada caso son los siguientes:

- Calefactor a combustión sin chimenea (llama abierta) y calefactor eléctrico: 1
- Calefactor a combustión con chimenea: 0.65
- Caldera: 0.75

- Calefactores a leña
 - Chimenea: 0.12
 - Salamandra: 0.32
 - Cocina a leña y calefactor hechizo: 0.4
 - Calefactor a leña cámara simple: 0.45
 - Calefactor a leña doble cámara: 0.6

Notar que estos no son los rendimientos nominales, sino que los rendimientos reales que consideran el uso real del equipo, paradas, partidas, regulación, etc. Es una estimación de lo que se denomina el rendimiento estacional.

3.3.- Consolidación del método A y B

Notar que en todos los casos, es decir, para cada una de las viviendas, se tienen resultados para el método B. Sin embargo, en algunos casos no se dispone de resultados para la metodología A, debido principalmente a que la información disponible por la familia no es suficiente para realizar este cálculo, aunque en general este caso es muy poco frecuente.

Si se dispone de resultados para las metodologías A y B, el cálculo del consumo consolidado se obtiene mediante la ecuación siguiente.

$$CEC = 0.5 * CECA + 0.5 * CECB$$

Donde CEC es el consumo de energía en calefacción consolidado para cada una de las viviendas.

En este caso se tiene un control verificador:

Si DECA es mayor a 3 veces el valor de DECB o menos a 1/3 de DECB, se usa DEC=DECB, ya que, según el análisis de los resultados, cuando ambos métodos se alejan mucho entre ellos, es el método A el que se aleja de los valores esperados, debido generalmente a una respuesta errónea o fuera de rango por parte de las personas que habitan la vivienda. Esto no pasa generalmente en el método B, ya que este es menos sensible a una respuesta errónea de los moradores.

Se debe resaltar, que todos los caculos anteriores ya vienen desagregados por combustible. Por tanto, se tiene el consumo de calefacción por combustible por vivienda.

Posterior a esta consolidación, hay dos correcciones más, sin embargo, estas otras se realizan fuera de la metodología de la calefacción, ya que consideran todos los usos, estas son correcciones para ajustar las cuentas disponibles en cada casa (electricidad y gas) y la última para hacer coincidir con el balance nacional de energía.

La corrección o consolidación de acuerdo con las cuentas, se realiza en forma independiente para cada vivienda de la cual se dispone la cuenta. La consolidación o corrección con el balance nacional se realiza considerando los consumos totales por región. El detalle de estas correcciones se muestran en un capítulo general, fuera del contexto del consumo de calefacción que es el que se muestra acá.

4.- Aire acondicionado

$$DEAA = FAA * Aviv * (\%Viv/100) * Fcon$$

Donde:

DEAA: demanda de energía en aire acondicionado

FAA: factor de aire acondicionado de la tabla siguiente:

Tabla: FAA para las zonas climáticas

Zona térmica	FAA
1	33
2	24
3	32
4	23
5	19
6	12
7	8

Aviv: área de la vivienda.

%Viv: porcentaje de la vivienda que esta acondicionada. Esta corresponde a la suma de los valores para los 5 sistemas de AA de la pregunta 109 C. Si la suma es mayor que 100 usar un valor igual a 100.

Fcon: es un factor del nivel de confort que se tiene en la vivienda en verano. Los valores utilizados son:

Nivel reportado para el verano en la pregunta 195.	Fcon
Muy Fría	1.5
Fría	1.2
Ni fría ni calurosa	1.0
Calurosa	0.5
Muy calurosa	0.2
Ns/Nr	0.8

$$CEAA = DEAA / Rend_AA$$

Donde

CEAA: consumo de energía en aire acondicionado

Rend_AA: rendimiento del equipo de aire acondicionado. Dado que la presencia de aire acondicionado en la encuesta fue muy baja, y la caracterización de los equipos fue bastante general, se consideró un único valor para el Rend AA = 3.0

ILUMINACIÓN

Consumo de Energía

$$CED = PR \times HD$$

Donde:

PR: Potencia total de luminarias en el recinto (W)

CED: horas de uso diario de la iluminación por recinto [h]

El análisis se hace por recinto, es decir se pregunta por el número y tipo de luminarias del recinto y por el tiempo que se usan las luminarias en el recinto.

Para la obtención de PR se suman las potencias de cada una de las luminarias del recinto. Las potencias por tipo de luminaria utilizada se muestran en la tabla siguiente.

Potencia por tipo de luminaria

Tipo de luminaria		Potencia unitaria [W]
Incandescente pequeña		37
Incandescente grande		82
Ampolletas fluorescentes compactas		17
Tubos fluorescentes		30
Led		8
Dicroica		50

Con la ecuación anterior se calcula el consumo energético diario de cada recinto. Luego, se suma el consumo de todos los recintos para obtener el consumo energético diario de la vivienda. Finalmente, el consumo diario de la vivienda se multiplica por 365 para obtener el consumo anual de la vivienda.

REFRIGERADOR

Consumo de Energía

Dado que los refrigeradores tienen un sistema de control que modifica en gran medida la potencia consumida por el refrigerador de un instante a otro, no es posible calcular el consumo energético de un refrigerador mediante la fórmula potencia por tiempo de uso. Por la misma razón, estos equipos ya han sido estudiado en forma intensiva a nivel nacional, sobretodo en el contexto del etiquetado.

La tabla siguiente muestra el consumo energético mensual considerado para cada los refrigeradores en la encuesta. Para calcular el consumo anual, se multiplica este valor por 12.

Consumo de energía de los refrigeradores [kWh/mes] en función de la letra del etiquetado y el tipo de refrigerador.

Tipo		A++	A+	A	B	C	Sin etiqueta
1		14	19	20	25	31	37
2		19	22	25	40	46	50
3		28	33	40	60	60	60

Los tipos de refrigerador corresponden a los siguientes:

- Tipo 1: Refrigerador de una puerta
- Tipo 2: Refrigerador con el congelador separado y dos puertas una sobre la otra.
- Tipo 3: Refrigerador con el congelador separado y 2 puertas una al lado de la otra (side by side)

Los valores de consumo se obtienen de un análisis que toma en cuenta los valores promedio de consumo indicado en la etiqueta de los refrigeradores ingresados al país por tipo. El promedio se obtiene ponderando el consumo de cada refrigerador por tipo por el número de refrigeradores ingresados.

No se consideraron los refrigeradores con más de 2 puertas, ya que no se disponía de información suficiente como para caracterizarlos correctamente (determinar el consumo por tipo de etiqueta). Para los pocos refrigeradores que se encuestaron con esta característica (menos al 2%), se consideró con un consumo similar al de 2 puertas.

FREEZER

Consumo de Energía

Dado que los freezers tienen un sistema de control que modifica en gran medida la potencia consumida por el refrigerador de un instante a otro, no es posible calcular el consumo energético de un freezer mediante la fórmula potencia por tiempo de uso. Por la misma razón, estos equipos ya han sido estudiado en forma intensiva a nivel nacional, sobre todo en el contexto del etiquetado.

La tabla siguiente muestra el consumo energético mensual considerado para cada los refrigeradores en la encuesta. Para calcular el consumo anual, se multiplica este valor por 12.

Consumo de energía de los freezer [kWh/mes] en función del tamaño y la etiqueta de EE

Tamaño		Nivel de la etiqueta de eficiencia energética				
		A+	A	B	C	Sin etiqueta
Mediano		15.3	16	17	19	23
Grande		18	20	23	26	30

Los valores de consumo se obtienen de un análisis que toma en cuenta los valores promedio de consumo indicado en la etiqueta de los freezer ingresados al país por tipo. El promedio se obtiene ponderando el consumo de cada refrigerador por tipo y por el número de freezer ingresados de ese tipo.

HERVIDOR

Consumo de Energía

Es el consumo de elevar la temperatura de x litros de agua, hasta los 100°C.

Los valores a entregar son:

$$\begin{aligned} &CE_{\text{Total}} \text{ Hervidor [kWh]} \\ &CE_{\text{Invierno}} \text{ Hervidor [kWh]} \\ &CE_{\text{Verano}} \text{ Hervidor [kWh]} \end{aligned}$$

Supuestos:

Se consideran aproximadamente 15°C de temperatura ambiente del agua en verano y 11,5°C en invierno (estos son promedios ponderados de las temperaturas ambientes usadas)

$$CE_{\text{Verano Hervidor (kWh)}} = A \times 30,4 \text{ días/mes} \times 6 \text{ meses} \times TA_{\text{verano}}(^{\circ}\text{C}) \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ (kWh/kcal)} \times 1,11 \text{ (eficiencia eléctrica)}$$

Donde A son los litros de agua que se hierven al día en verano y TA_{verano} es la temperatura ambiente del agua en verano.

$$CE_{\text{Invierno Hervidor (kWh)}} = B \times 30,4 \text{ días/mes} \times 6 \text{ meses} \times TA_{\text{invierno}}(^{\circ}\text{C}) \times 1 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ kg/litro} \times 0,0011 \text{ (kWh/kcal)} \times 1,11 \text{ (eficiencia eléctrica)}$$

Donde B son los litros de agua que se hierven al día en invierno y TA_{invierno} es la temperatura ambiente del agua en invierno.

$$CE_{\text{Total Hervidor (kWh)}} = CE_{\text{Verano Hervidor}} + CE_{\text{Invierno Hervidor}}$$

LAVAVAJILLA

Consumo de Energía

$$CE \text{ Lavavajillas [kWh]} = C \times F_{\text{Uso}}$$

$$CE \text{ Lavavajillas Total [kWh]} = CE \text{ lavavajillas verano} + CE \text{ lavavajillas invierno}$$

Donde:

C = Consumo por lavado (kWh)

F_{Uso} = Frecuencia de Uso (horas)

Potencia de Lavavajilla

Tipo		Consumo por lavado
Pequeña (8 cubiertos o menos)		0.6 kWh
Grande (más de 8 cubiertos)		1.6 kWh

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$\text{Verano [horas]} = N^{\circ} \text{ Cargas} \times 4.33 \times 6$$

$$\text{Invierno [horas]} = N^{\circ} \text{ Cargas} \times 4.33 \times 6$$

LAVADORAS

Consumo de Energía

CE Total Lavadora [kWh]

- CE Total Lavadora [kWh]
- CE Invierno Lavadora [kWh]
- CE Verano Lavadora [kWh]

$$CE_{Total} \text{ Lavadora [kWh]} = C \text{ Lavadora} + C \text{ agua caliente}$$

$$CE \text{ Lavadora [kWh]} = C \text{ lavadora} \times \text{Tiempo de lavado (horas)} \times F_{Uso}$$

Donde:

- F_{Uso} = Frecuencia de Uso (cargas)
- C lavadora = consumo de energía de la lavadora (kWh)
- C agua caliente = Consumo de energía para calentar el agua del lavado.

a) Potencia de Lavadora

Tipo		Potencia de lavado
Automática carga superior		0,1 kW (motor)
Automática carga frontal		0,2 kW (motor)

Semiautomática		0,1 kW (motor)
Lavadora con secadora		0,2 kW (motor)

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$F \text{ uso verano [Cargas]} = N^{\circ} \text{ Cargas semana} \times 4.33 \times 6$$

$$F \text{ uso invierno [Cargas]} = N^{\circ} \text{ Cargas semana} \times 4.33 \times 6$$

Consumo de Energía por Agua Caliente

En caso de usarse agua caliente en la lavadora, el consumo de energía debe sumarse al consumo que sólo considera el uso de agua fría

Para obtener el consumo de combustible de artefacto, se utiliza su actor de rendimiento, que se detalla a continuación.

Equipo	Factor de Rendimiento (Fr) equipo para calentar agua
Calefón/caldera	0,88
Termo a gas	0,64
Serpentín en estufa de leña	0,7
Termo eléctrico	0,95
Bomba de calor	2,5

SECADORAS

I.- Consumo de Energía

- CE Total Secadora [kWh]
- CE Invierno Secadora [kWh]
- CE Verano Secadora [kWh]

$$\text{CE Secadora verano [kWh]} = \text{Consumo mensual} \times 6$$

$$\text{CE Secadora invierno [kWh]} = \text{Consumo mensual} \times 6$$

$$\text{CE Secadora Total [kWh]} = \text{CE Secadora verano} + \text{CE Secadora invierno}$$

$$\text{CE Secadora [kWh]} = C_{\text{secado}} \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

C secado = Consumo por secado (kWh)

F_{Uso} = Frecuencia de Uso de la Secadora (cargas)

Consumo por secado

Tipo		Potencia de secado
Secadora eléctrica		3 kW
Lavadora con secadora		3 kW
Secadora con bomba de calor		0,6 kW

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$\text{F uso verano [Cargas]} = \text{N}^{\circ} \text{Cargas semana} \times 4.33 \times 6$$

$$\text{F uso invierno [Cargas]} = \text{N}^{\circ} \text{Cargas semana} \times 4.33 \times 6$$

PLANCHA DE ROPA

Consumo de Energía

- CE Total Plancha [kWh]

$$\text{CE total plancha [kWh]} = P \text{ plancha} \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

- P = Potencia plancha (kW)
 F_{Uso} = Frecuencia de Uso plancha (horas)

Potencia de plancha

Las planchas de ropa disponibles en el mercado tienen una potencia promedio de 1,64 kW. Considerando que se utiliza a un 75% de su capacidad, la potencia a considerar es 1,23 kW.

Por lo tanto, utilizar:

$$P \text{ plancha} = 1.23 \text{ kW}$$

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$F \text{ uso verano [horas]} = N^{\circ} \text{ de veces semana} \times \text{minutos} \times 4.33 \times 6/60$$

$$F \text{ uso invierno [horas]} = N^{\circ} \text{ de veces semana} \times \text{minutos} \times 4.33 \times 6/60$$

$$F \text{ uso [horas]} = F \text{ uso verano} + F \text{ uso invierno}$$

COMPUTADOR

Consumo de Energía

- CE Total Computador [kWh]
- CE Invierno Computador [kWh]
- CE Verano Computador [kWh]

$$CD = P * HD$$

Donde:

CD: Consumo diario de cada computador [W h/día]

P: Potencia (W)

HD: horas de uso al día [h/día]

Para la potencia se consideran 2 casos:

Tipo de equipo		Potencia
Computador de escritorio (incluida pantalla)		90 W
Computador portátil (notebook)		22 W

Las horas al día se obtienen directamente de la encuesta. Luego se suman los consumos de cada pc para tener el consumo diario de todos los PC de la casa. Finalmente, se multiplica este valor por 365 para obtener el consumo anual.

TELEVISOR

Consumo de Energía

$$CET = PF_{EE} * HUA$$

Donde:

P = Potencia media del televisor por tipo [W]

F_{EE} = Factor de eficiencia energética

HUA: horas de uso al año

La potencia del televisor utilizada se muestra en la tabla siguiente

Potencia de los televisores con etiqueta de eficiencia energética [W]

Tipo		Tamaño		
		Chico	Mediano	Grande
LCD o plasma		57	77	141
CRT (tubo)		114	154	282

El factor de eficiencia energética F_{EE} es 1 para televisores con EE y 2 para televisores sin etiqueta de eficiencia energética.

Los valores de potencia y factor de eficiencia energética se obtienen de un análisis de las etiquetas de los televisores ingresados al país.

Las horas de uso al año se obtienen de pregunta directa a los encuestados. Esta pregunta se hace como: “horas promedio de uso a la semana”. Luego, para obtener las horas de uso al año se multiplican las horas semanales por 52.

Para el cálculo del consumo energético del decodificador se utiliza la siguiente ecuación:

$$CED = P_d * HUA$$

Donde P_d es la potencia del decodificador. En este caso se usó un valor único de 45 [W]. Las horas de uso se consideran las mismas que el uso del televisor. Por tanto, este corresponde al consumo cuando el sistema está activo. El consumo del decodificador cuando este no está activo, se considera el en cálculo de los equipos en condición de espera (Stand by)

ASPIRADORA

Consumo de Energía

$$CE \text{ aspiradora [kWh]} = \sum [P \times F_{\text{Uso}}]$$

Donde:

P = Potencia (kW)
F_{Uso} = Frecuencia de Uso (horas)

Potencia

Según lo disponible en el mercado, las potencias de las aspiradoras varían entre 1,2 kW y 1,8 kW.

Por lo tanto, utilizar:

$$P \text{ aspiradora} = 1,5 \text{ [kW]}$$

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes

$$F \text{ uso verano [horas]} = \text{Horas semana} \times 4,33 \times 6$$

$$F \text{ uso invierno [horas]} = \text{Horas semana} \times 4,33 \times 6$$

ELECTRO-BOMBA

Consumo de Energía

$$CE \text{ ElectroBomba [kWh]} = P \times F_{\text{Uso}}$$

Donde:

- P = Potencia ElectroBomba (kW)
 F_{Uso} = Frecuencia de Uso de la ElectroBomba (horas)

Potencia de ElectroBomba

				Potencia
Tamaño 1	-Bomba de una pulgada -1 HP		Para uso exclusivo de agua para la casa	0,75 kW
Tamaño 2	-Bomba de una pulgada -1,5 HP		Para uso de agua en casa y regadío	1,1 kW

Frecuencia de Uso

Se considera invierno 6 meses verano 6 meses.

Se considera 4,33 semanas al mes.

Se consideran 2 horas de uso diario.

$$\text{Verano [horas]} = 2 \text{ horas/día} \times 4,33 \text{ semanas/año} \times 6 \text{ meses}$$

$$\text{Invierno [horas]} = 2 \text{ horas/día} \times 4,33 \text{ semanas/año} \times 6 \text{ meses}$$

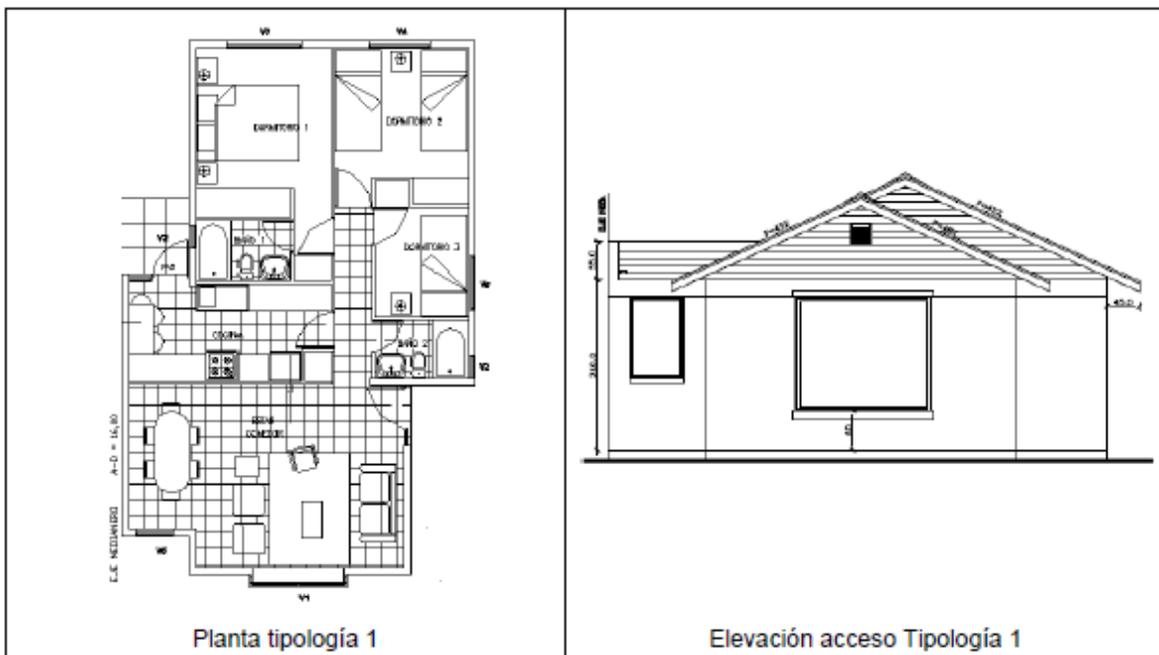
DESCRIPCIÓN DE LAS TIPOLOGÍAS

A continuación se muestran las descripciones generales y planos de las distintas tipologías utilizadas para la evaluación de las medidas de eficiencia energética relacionada con la calefacción.

Tipología 1

La tipología 1 es una casa aislada de 1 piso que tiene las siguientes características:

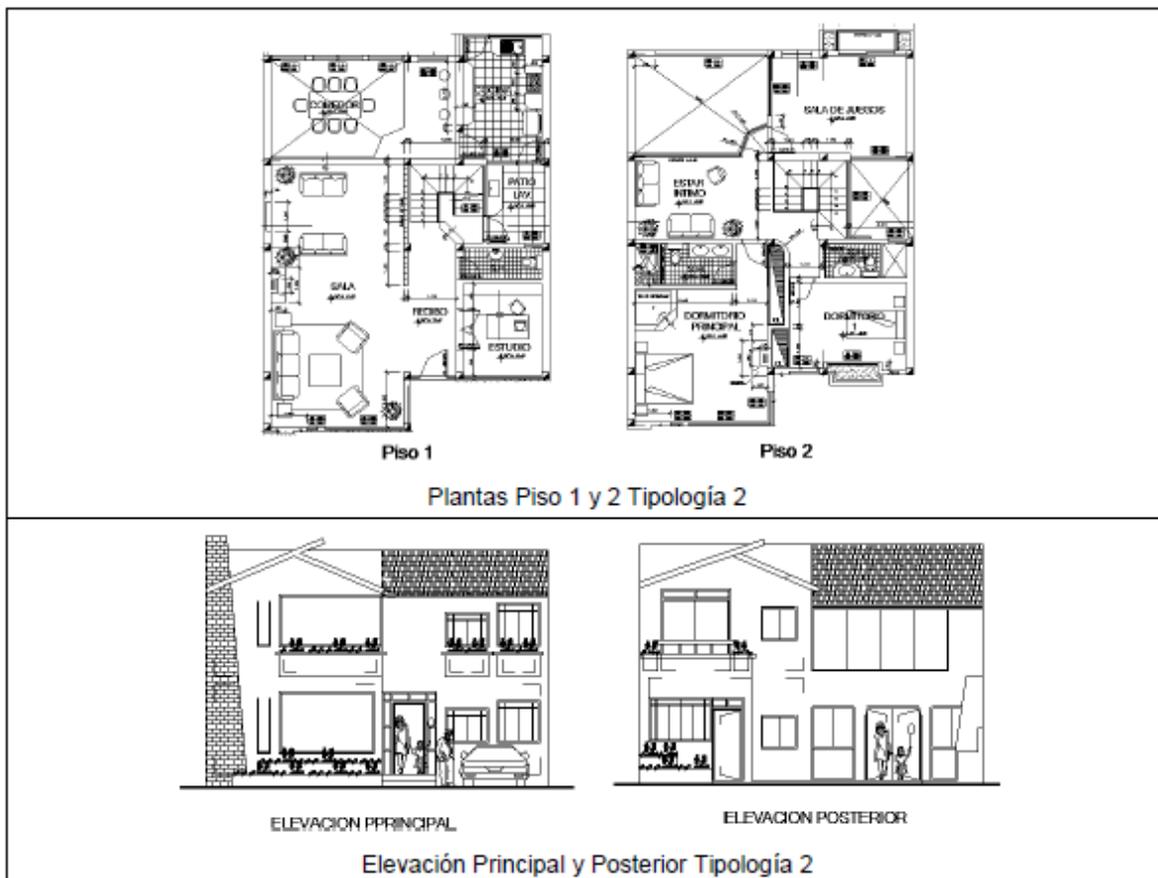
- Superficie Útil : 56,5 m²
- Área Ventanas Nor-Oeste : 5,4 m²
- Área Ventanas Nor-Este : 7,8 m²
- Área Ventanas Sur-Oeste : 0,5 m²
- Área Ventanas Sur-Este : 3,8 m²
- Área Muros Envolvente : 83,8 m²
- Altura Cielo : 2,4 m
- Área Tejado : 60,2 m²



Tipología 2

La tipología 2 es una casa aislada de 2 pisos con albañilería de ladrillo. Las características principales se muestran a continuación.

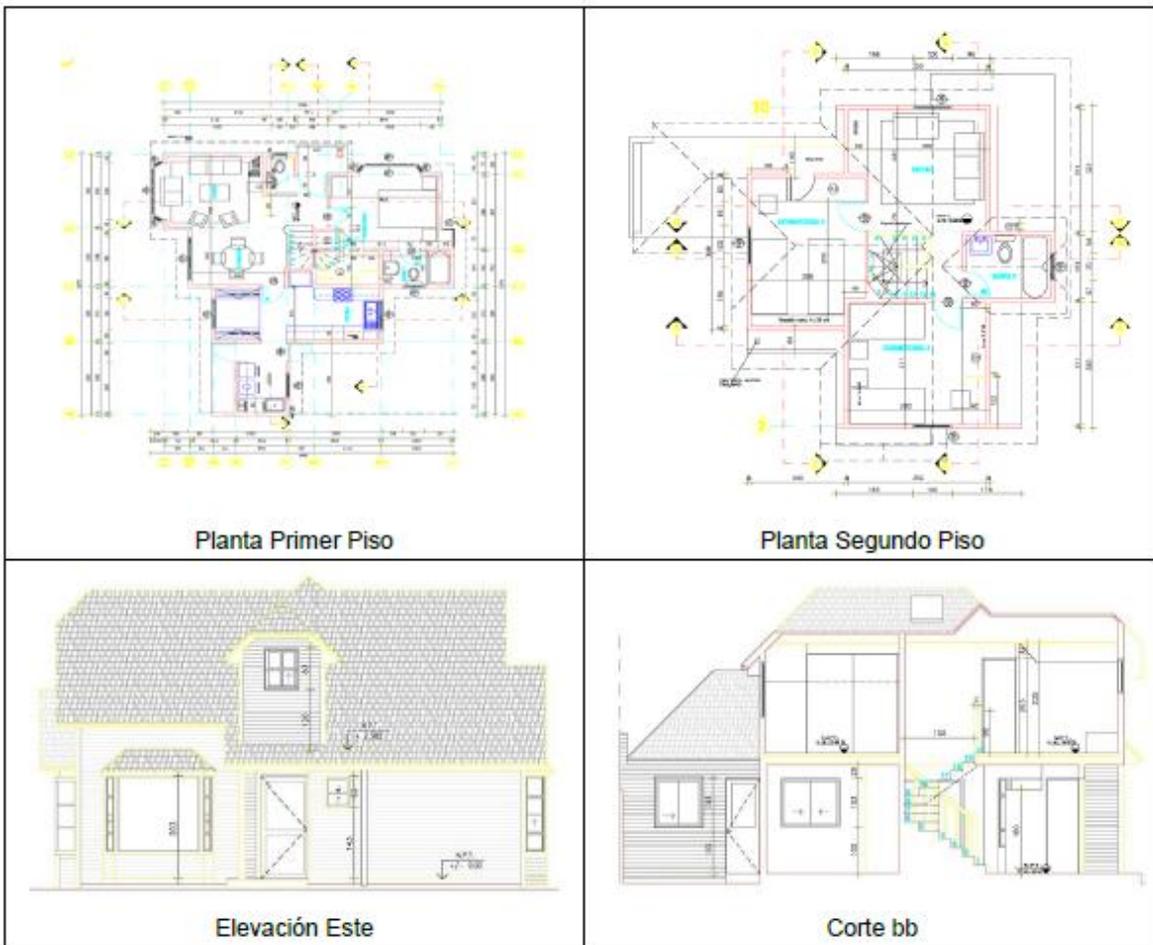
- Superficie Útil (piso 1) : 114,7 m²
- Superficie Útil (piso 2) : 106,5m²
- Área Ventanas Norte : 28,7 m²
- Área Ventanas Sur : 16,4 m²
- Área Ventanas Este : 7,3 m²
- Área Ventanas Oeste : 0 m²
- Área Muros Envolvente : 199,8 m²
- Altura Cielo (piso 1) : 2,85 m²
- Altura Cielo (piso 2) : 2,88 m²
- Área Tejado : 121,6 m²



Tipología 3

La tipología 3 corresponde a una casa aislada de 2 pisos de materialidad mixta con el primer piso de albañilería y el segundo piso de estructura liviana de metalcón.

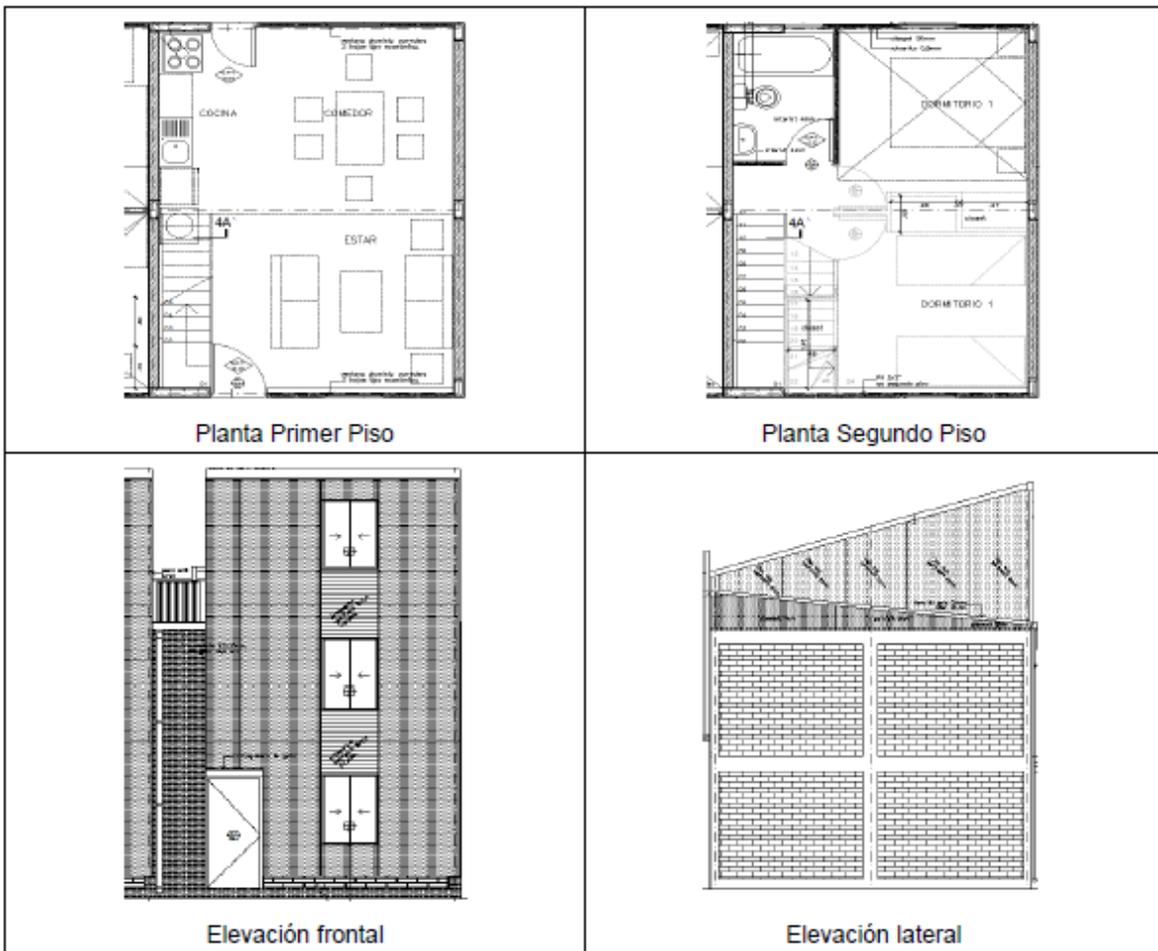
- Superficie Útil (piso 1) : 63 m²
- Superficie Útil (piso 2) : 40 m²
- Área Ventanas Norte : 10,1 m²
- Área Ventanas Sur : 5,9 m²
- Área Ventanas Este/oeste : 7,7 m²
- Área Muros Envolvente : 120,7 m²
- Área Techo : 63 m²



Tipología 4

La Tipología 4 es una casa en fila de 2 pisos de altura (aunque se proyecta en 3 pisos) y que tiene las siguientes características constructivas:

- Superficie Útil (piso 1) : 25,99 m²
- Superficie Útil (piso 2) : 25,99 m²
- Área Ventanas Norte : 3,32 m²
- Área Ventanas Sur : 2,93m²
- Área Muros Envolvente : 82,89 m²
- Altura Cielo (piso 1) : 2,44 m²
- Altura Cielo (piso 2) : 2,355 m²
- Área Tejado : 26,48 m²



Tipología 5

La Tipología 5 consiste en una casa pareada de estructura de ladrillo cuyas características se muestran a continuación.

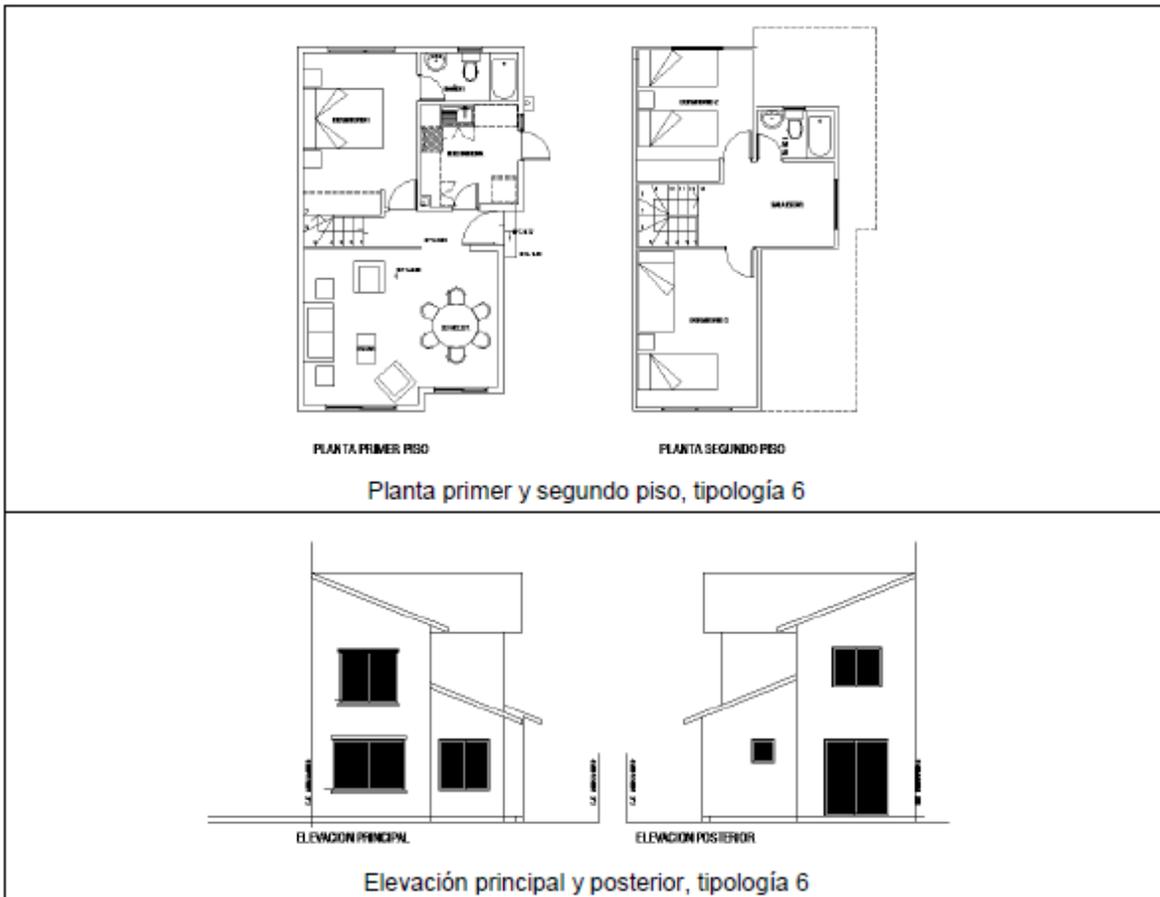
- Superficie Útil : 67,7 m²
- Área Ventanas Norte : 3,95 m²
- Área Ventanas Sur : 1,44 m²
- Área Muros Envolvente : 51,0 m²
- Altura Cielo : 2,4 m²
- Área Tejado : 81,7 m²



Tipología 6

La Tipología 6 consiste en una casa pareada de 2 pisos de materialidad mixta con las siguientes características.

- Superficie Útil (piso 1) : 48,4 m²
- Superficie Útil (piso 2) : 36,3 m²
- Área Ventanas Norte : 5,8 m²
- Área Ventanas Sur : 4,7 m²
- Área Ventanas Oeste : 1,63 m²
- Área Muros Envolvente : 82,0 m²
- Altura Cielo (piso 1) : 2,3 m²
- Altura Cielo (piso 2) : 2,3 m²
- Área Tejado : 56,5 m²



Tipología 7

La tipología 7 consiste en un departamento intermedio con una fachada expuesta de materialidad de albañilería de ladrillo cuyas características se muestran a continuación.

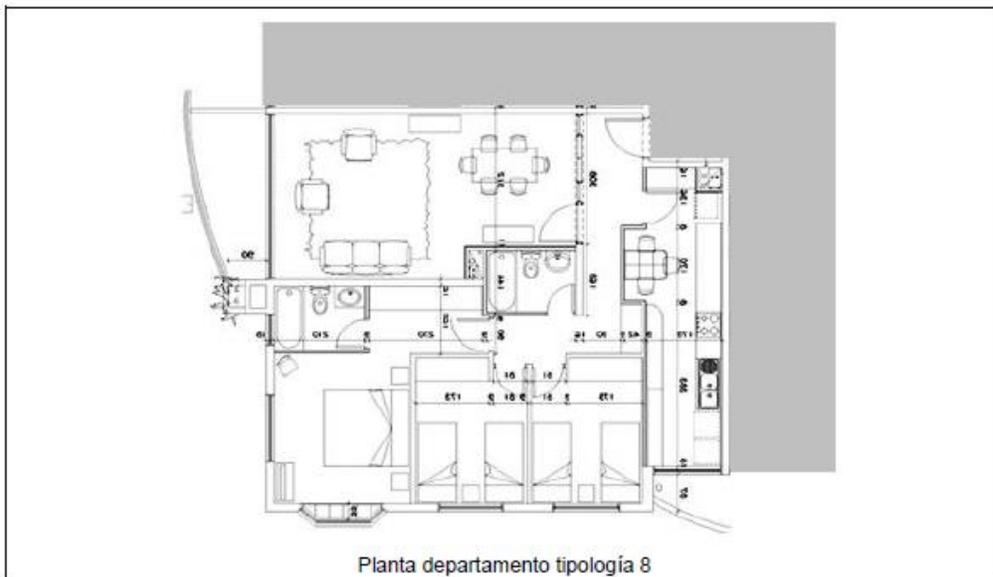
- Superficie Útil : 64,4 m²
- Área Ventanas Norte : 16,3 m²
- Área Muros Envolvente : 5,7 m²
- Altura Cielo : 2,6 m²



Tipología 8

La Tipología 8 consiste en un departamento intermedio de 2 dos fachadas expuestas de materialidad hormigón armado.

- Superficie Útil : 109,7 m²
- Área Ventanas Norte : 9,8 m²
- Área Ventanas Oeste : 12 m²
- Área Muros Envolvente : 33,20 m²
- Altura Cielo : 2,6 m²



CUESTIONARIO APLICADO

Estudio Caracterización de la Energía del sector residencial de Chile, 2018											
Comuna		Datos del encuestador						N° de folio			
		Nombre encuestador:									
		Fecha		2 0 1 8							
		Hora de aplicación									
Datos de ubicación de la vivienda						Distrito		Zona		Congl.	
Calle:				Número		Departamento					
Nombre villa - población - barrio:											
Intersección más cercana (nombre dos calles)											
Supervisión oficina				Supervisión terreno				Digitación			
1°		Ok		Rechazo		Ok		Rechazo		Nombre digitador (a):	
2°		Ok		Rechazo		Causa:	Hogar	Persona	Cédula		
Fecha				1 8		Fecha				1 8	

Clasificación socioeconómica del hogar según observación del encuestador					
Alto	Medio alto	Medio	Medio bajo	Bajo	Muy bajo
1	2	3	4	5	6

Pregunta filtro de entrada:
¿Podría hablar con el jefe de hogar o la dueña de casa?

F1. ¿En este hogar usted es?

El jefe de hogar	La dueño(a) de casa	La persona que paga las cuentas del hogar	Otro
1	2	3	4
Continuar			Agradecer y terminar

F2. ¿Se desarrolla alguna actividad económica en esta vivienda?, tal como lavado de ropa a terceros, planchado a terceros, Almacén, Kiosco con refrigerador o preparación de alimentos a terceros

Sí	No
1	2
Agradecer y terminar	Aplicar la encuesta

Buenas tardes, mi nombre es..... Y trabajo en IN-DATA, una empresa de la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la ChC; estamos realizando una encuesta sobre el uso de la energía en el hogar. ¿Puedo hacerle las preguntas de la encuesta?; su opinión es anónima y confidencial y sólo se registra para fines estadísticos.

I. Tipología de la vivienda

1. (Encuestador: No preguntar. Anote tipo de agrupamiento de la vivienda según lámina según FICHA 1)

Casa aislada	Casa pareada	Casa en fila	Departamento
1	2	3	4
Pasará a pregunta 4			Continuar

2. ¿Cuántos muros principales de su departamento dan al exterior del edificio?

Un muro	Dos muros	Tres muros	Los cuatro muros
1	2	3	4

3. A) ¿En qué piso se encuentra este departamento? (Encuestador: anote n° del piso del departamento)
B) ¿Cuál es el número total de pisos de este edificio? (Encuestador: anote n° total de pisos del edificio)

A) Piso del departamento		B) Pisos del edificio	

4. ¿Cuántos pisos tiene su vivienda? (Encuestador: anotar número de pisos. Aclarar que si tiene mansarda, esta cuenta como otro piso. No puede ser 0. Definición de mansarda: espacio útil del entretecho, habilitado como recinto incorporado a la vivienda)

Número de pisos de la vivienda			Ns-nr
			99

5. Aproximadamente ¿En qué año fue construida esta vivienda?

De 2008 en adelante	Entre 2001 y 2007	Entre 1977 y 2000	Antes de 1976	Ns-nr
1	2	3	4	99
Continuar		Saltar a la P7		

6. (Encuestador: Para quienes respondan 1 en pregunta anterior), ¿En qué año específico fue construida su vivienda?

Anote el año de construcción	Ns-nr
	99

7. Aproximadamente, ¿Cuántos metros cuadrados construidos tiene esta vivienda? (Encuestador: anotar número de metros cuadrados. Aclarar que no se deben considerar los espacios exteriores)

Superficie construida	Ns-nr
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> M ²	99

8. ¿Cuál es el material principal con el que están contruidos los muros exteriores de esta vivienda? ¿Algún otro? (Encuestador: marcar los dos materiales principales y sondear hasta que responda o preguntar a otro integrante de la vivienda)

Albañilería / Ladrillos	Madera / Tabiquería liviana	Adobe	Hormigón armado	Hormigón celular	Bloques de hormigón	Otro
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Especificar otro:						

9. Se entiende por material de aislación cualquier material muy liviano con espesor mayor a 1 centímetro. ¿Su vivienda cuenta con material de aislación...? (Encuestador: Mostrar FICHA 2)

	Sí	No	Ns-nr
En los muros	1	2	99
En el techo	1	2	99

10. ¿Cuántas ventanas de los siguientes tipos tiene esta vivienda? (Encuestador: Mostrar FICHA 3 y anotar número de ventanas. Termopanel ó Doble vidrio corresponde a dos vidrios separadas por cámara de aire)

tamaño	Vidrio simple			Termo panel (DVH) / Doble ventana		
	Pequeño	Mediano	Grande	Pequeño	Mediano	Grande
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. ¿En los últimos 5 años, usted ha realizado algunas de las siguientes intervenciones en su vivienda para mejorar la calidad térmica o aislación?

	Sí	No	Ns-nr
Cambio de ventana vidrio simple a termo panel	1	2	99
Aislación en el techo	1	2	99
Aislación en los muros	1	2	99
Sellos en las ventanas y / o puertas	1	2	99
Otros	1	2	99
Especificar otro:			

II. Tipos de Energéticos

12. ¿Su vivienda tiene un sistema solar fotovoltaico? (Encuestador: Mostrar FICHA 4)

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Pasar a la pregunta P15

13. ¿El sistema fotovoltaico está en correcto funcionamiento?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
13.1. ¿Le ha hecho mantención al sistema fotovoltaico?		
1. Sí	2. No	

14. ¿Qué tipo de sistema fotovoltaico posee en su vivienda?

	Sí	No	Ns-nr
Sistema sin conexión a la red	1	2	99
Sistema conectado a la red eléctrica	1	2	99

15. ¿Tiene su última cuenta de electricidad a mano? (Encuestador: Solicitar la cuenta de electricidad del último mes papel o digital)

Sí	NO	N° de medidor
1	2	
Continuar	Anotar el N° de Medidor. Saltar a P17	

16. (Encuestador: Anotar N° de Cliente y consumo del último mes)

N° de Cliente: _____
 Consumo último mes Kwh.

Encuestador: Si obtuvo el n° de clientes, entonces Saltar a P18. Si no, Continuar.

17. ¿Cuánto gasta en electricidad, en pesos, en un mes de verano e invierno?

Mes de Verano (enero): \$ _____
 Mes de Invierno (Julio): \$ _____

18. En esta vivienda ¿Alguna vez se ha tomado alguna medida para ahorrar electricidad?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Saltar a P20	

19. ¿Qué medidas se han tomado en esta vivienda para ahorrar electricidad?

GAS NATURAL

20. ¿Su vivienda utiliza Gas Natural?

Sí	No
1	2
Continuar	Saltar a P25

21. ¿Cuál es el nombre de su empresa proveedora de gas natural?

Anotar Nombre empresa	Ns-nr
	99

22. ¿Tiene su última cuenta de gas natural a mano? (Encuestador: Solicitar la cuenta de gas del último mes, papel o digital)

Sí	No	N° de Medidor
1	2	
Continuar	Anotar N° de medidor y Saltar a P24	

23. (Encuestador: Anotar N° de Cliente y consumo del último mes de cuenta de gas)

N° de Cliente: _____
 Consumo último mes M³.

Encuestador: Si consiguió el numero de clientes, entonces Saltar a P25. Sino continuar

24. ¿Cuánto gasta en gas natural, en pesos, en un mes de verano e invierno?

Mes de Verano (enero): \$ _____
 Mes de Invierno (Julio): \$ _____

GAS LICUADO CON MEDIDOR INDIVIDUAL

25. ¿Su vivienda utiliza Gas Licuado con Medidor Individual?

Sí	No
1	2
Continuar	Saltar a P30

26. ¿Cuál es el nombre de su empresa proveedora de gas licuado con medidor?

Anotar Nombre empresa	Ns-nr
	99

27. ¿Tiene su última cuenta de gas licuado con medidor a mano? (Encuestador: solicite la cuenta de gas licuado con medidor)

Sí	No	Nº de Medidor
1	2	
Continuar	Anotar Nº de medidor y Saltar a P29	

28. Encuestador: Anote Nº de Cliente y consumo del último mes.

Nº de Cliente:
Consumo último mes <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> M ³ .
Encuestador: Si consiguió el número de clientes, entonces Saltar a P30 . Sino continuar

29. ¿Cuánto gasta en gas licuado con medidor individual, en pesos, en un mes de verano e invierno?

Mes de Verano (enero): \$
Mes de Invierno (Julio): \$

GAS LICUADO EN BALON

NOTA: ENCUESTADOR LOS BALONES DE GAS SON DE:

5 KILOS	11 KILOS	15 KILOS	45 KILOS
			

30. ¿Su vivienda utiliza Gas Licuado en Balón?

Sí	No
1	2
Continuar	Saltar a P32

31. ¿Qué balones y cuántos son lo que compra? ¿aproximadamente cada cuánto tiempo (días o meses) lo hace en INVIERNO (JULIO)? ¿Y en VERANO (ENERO)? ¿Cuánto dinero gasta cada vez que compra en ese formato de INVIERNO (JULIO)? ¿Y en VERANO (ENERO)? (Encuestador: Se refiere a todos los usos, ejemplo en cocina, calefactor, otro. Anote el número de balones, el formato y el número de días/meses en los casilleros correspondientes. Y cuánto dinero gastó por esa compra).

	A. Cantidad de balones que compra, cada cuánto tiempo y de que formato.	B. Aproximadamente ¿Cuánto gasta en gas licuado en esa compra?
	(Encuestador: Por ejemplo, la respuesta debe escribirse como: "3 balones de 11 kg, cada 3 meses".	
1. Durante los meses de INVIERNO (Julio)	_____ Balones de 5 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 11 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 15 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 45 kg, cada _____	\$ _____
2. Durante los meses de VERANO (Enero)	_____ Balones de 5 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 11 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 15 kg, cada _____	\$ _____
	_____ Balones de 45 kg, cada _____	\$ _____

GAS LICUADO a GRANEL INDIVIDUAL

NOTA: ENCUESTADOR EL TAMAÑO DE LOS ESTANQUE DE GAS A GRANEL INDIVIDUAL SON DE:

0,5 METRO CÚBICO	1 METRO CÚBICO	2 METRO CÚBICO
		

32. ¿Su vivienda utiliza Gas Licuado a Granel Individual?

Sí	No
1	2
Continuar	Saltar a P34

33. ¿Qué tipo de estanque tiene? ¿cada cuánto tiempo lo llena en INVIERNO (JULIO)? ¿Y en VERANO (ENERO)? ¿Y Cuánto dinero gasta aproximadamente cuando lo llena en los meses de INVIERNO (JULIO? ¿Y en VERANO (ENERO)?

	A. TIPO DE ESTANQUE QUE TIENE Y CADA CUÁNTO TIEMPO LO LLENA. <i>(Encuestador: Por ej, la respuesta debe escribirse como "Estanque de 1 M3 y se llena cada 4 meses".</i>	B. Aproximadamente ¿Cuánto gasta en gas licuado en pesos cada vez que llena su estanque?
1. Durante los meses de INVIERNO (Julio)		\$
2. Durante un mes de VERANO (Enero)		\$

LEÑA

34. En esta vivienda ¿Se usa leña?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Saltar a P38	

35. ¿Para cuáles de los siguientes usos consume leña? Marque la o las Alternativas correctas

Calefacción	Cocción	Agua caliente sanitaria
1	2	3

36. Para un año, ¿Cuánta leña se utiliza en esta vivienda y cuánto gasta en pesos? (Encuestador: Anotar según la unidad de medida que utilice el encuestado: kilos, sacos, metros cúbicos, camionada, astillas, otro. Anotar hasta dos alternativas de unidades de medida. Verificar con **FICHA 28**)

	Alternativa 1	Alternativa 2
A. CANTIDAD AL AÑO		
B. UNIDAD DE MEDIDA		
C. GASTO ANUAL: \$		

37. La leña que ud usa, ¿es leña certificada?

Sí	No	Ns/Nr
1	2	99

III. EQUIPOS

AGUA CALIENTE POR CAÑERÍA

38. En esta vivienda ¿Se utiliza agua caliente por cañería, es decir que provenga de un calefont, caldera u otro sistema?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Pasar a p48	

39. (Encuestador: Mostrar **FICHA 5**) ¿Cuáles de los siguientes tipos de artefactos para calentar agua por cañería se utilizan en esta vivienda?

	Sí	No	Ns-nr
A) Calefont con encendido eléctrico	1	2	99
B) Calefont con encendido manual	1	2	99
C) Caldera personal	1	2	99
D) Central de Agua Caliente del edificio o condominio	1	2	99
E) Termo a gas personal	1	2	99
F) Termo eléctrico personal	1	2	99
G) Eléctrico directo (ducha eléctrica)	1	2	99
H) Serpentin en estufa a leña con estanque	1	2	99
I) Colector solar personal termosifón	1	2	99
J) Colector solar personal forzado	1	2	99
K) Colector solar colectivo	1	2	99
L) Bomba de Calor geotermia	1	2	99
M) Otros. Especificar:	1	2	99

40. ¿Qué energético utilizan el artefacto principal y el secundario, para calentar agua en esta vivienda?

	Gas de ciudad	Gas natural	Gas licuado	Electricidad	Leña	Otro	Ns-nr
Artefacto principal	1	2	3	4	5	7	99
Segundo artefacto	1	2	3	4	5	7	99
Especificar otro:							

41. ¿Con qué frecuencia utiliza agua caliente sanitaria, en las siguientes actividades?

	Siempre	Frecuentemente	A veces	Casi nunca	Nunca
Ducha	1	2	3	4	5
Baño de Tina	1	2	3	4	5
Lavado de manos	1	2	3	4	5
Lavado de loza	1	2	3	4	5
Lavado de ropa	1	2	3	4	5
Otros	1	2	3	4	5
Especificar Otro:					

Encuestador: SÓLO SI es edificio o condominio, SINO SALTAR A P43 si utiliza calefont, Sino saltar a P48

42. (Encuestador: Si en P39 es letra D), ¿El Agua Caliente Sanitaria lo paga en cuenta individual o a través de gastos comunes?

En Cuenta individual	En Gastos Comunes	Ns-nr
1	2	99
(Marcar y saltar a P43)	(Continuar en P42.1)	(Marcar y saltar a P43)
P42.1 Dentro del total de Gastos comunes, ¿cuánto paga mensualmente por ACS?		
		Ns-nr 99

Encuestador: SÓLO SI utiliza Calefont, SINO SALTAR A P48

43. (Encuestador: solo para quienes utilizan calefont según P39 es igual a A) ó B)) En general, ¿Mantienen el piloto del calefont encendido o lo apaga mientras no se utiliza?

Se mantiene encendido	Se apaga cuando no se usa	No tiene piloto / Encendido automático	Ns-nr
1	2	3	99

44. (Encuestador: solo para quienes utilizan calefont) ¿Su calefont tiene control automático de la temperatura? Es decir, que se pueda fijar la temperatura del agua en grados Celsius. Ej: 45°C

Sí	No	Ns-nr
1	2	99

45. (Encuestador: Solo para quienes utilizan calefont) Aproximadamente ¿Cuántos años tiene su calefont?

Número de años	Ns-nr
<input type="text"/>	99

46. (Encuestador: Solo para quienes utilizan calefont) ¿Ha realizado alguna mantención a su calefont?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P48

47. (Encuestador: Solo para quienes utilizan calefont) ¿Cuántas veces ha realizado mantención a su calefont?

Número de veces	Ns-nr
<input type="text"/>	99

48. En esta vivienda ¿Se utilizan aireadores/difusores de agua para la ducha? Mostrar Ficha 6

Sí	No	Ns-nr
1	2	99

49. En esta vivienda ¿Se ha tomado alguna otra medida para ahorrar energía en agua caliente?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P51

50. ¿Qué medidas se han tomado?

Especificar	Ns-nr
<input type="text"/>	99

COCINAR

51. En esta vivienda ¿Cuáles de los siguientes artefactos utiliza para cocinar? –Mostrar **FICHA 7**

	Sí	No	Ns-nr
A. Cocina a Gas licuado	1	2	99
B. Cocina a Gas natiral	1	2	99
C. Cocina eléctrica/encimera	1	2	99
D. Cocina a inducción	1	2	99
E. Cocina a leña	1	2	99
F. Otro	1	2	99

Especificar otro:

52. En esta vivienda ¿Aproximadamente con qué frecuencia se utiliza la cocina? en:

	3 o más veces al día	2 veces al día	Una vez al día	3 a 6 veces a la semana	1 a 2 veces a la semana	Menos de una vez a la semana	Ns-nr
A. Invierno (JULIO)	1	2	3	4	5	6	99
B. Verano (ENERO)	1	2	3	4	5	6	99

HORNO

53. En esta vivienda ¿se utiliza un horno? Por favor no considere microondas ni pequeños hornillos eléctricos (Encuestador: Mostrar **FICHA N°8**)

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P56

54. ¿Qué combustible utiliza su horno?

Gas de ciudad	Gas natural	Gas licuado	Electricidad	Otro	Ns-nr
1	2	3	4	7	99
Ir a P55				Especificar en P54.1	Ir a P55

54.1 Especificar otro:

55. En esta vivienda ¿Aproximadamente con qué frecuencia se utiliza este horno? En:

	Todos los días: dos o más veces al día	Todos los días, 1 vez al día	Unas 4 veces por semana	1 vez por semana	Menos de 2 veces al mes	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	6	99
Invierno	1	2	3	4	6	99

HORNO ELÉCTRICO (HORNILO)

56. En esta vivienda ¿se utiliza un hornillo eléctrico? Por favor no considerar microondas (Encuestador: Mostrar **Ficha 9**).

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a 58

57. En esta vivienda ¿Aproximadamente con qué frecuencia se utiliza el hornillo u horno eléctrico? En:

	Todos los días: dos o más veces al día	Todos los días: una vez al día	Unas 4 veces por semana	una vez por semana	Menos de 2 veces al mes	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	5	99
Invierno	1	2	3	4	5	99

HORNO MICROONDAS

58. En su vivienda ¿se utiliza un horno de microondas?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P60

59. En esta vivienda ¿Aproximadamente con qué frecuencia se utiliza el horno de microondas? En:

	3 o más veces al día	Dos veces al día	Una vez al día	3 / 6 veces a la semana	1 / 2 veces a la semana	Menos de una vez a la semana	Ns-nr
Verano	1	2	3	4	5	6	99
Invierno	1	2	3	4	5	6	99

CALEFACTORES

60. En esta vivienda, ¿Se utiliza algún tipo de calefacción?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P87

61. ¿Qué energético utiliza para calefaccionar su vivienda? (Respuesta múltiple)

Fuente de energía que utiliza	A. Gas Natural	B. Gas licuado con balones	C. Gas licuado granel	D. Gas licuado medidor	E. Electricidad	F. Parafina	G. Leña	H. Pellet	I. Geotermia	Otro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Saltar a P65	Saltar a P62	Saltar a P65			Saltar a P63	Saltar a P65	Saltar a P64	Saltar a P65	<i>Ir a P61.1</i>

61.1. En caso de ser **otro**, especificar y saltar a P65:

62. (Encuestador: SOLO A LOS QUE USAN GAS LICUADO POR BALONES para calefacción) Pensando en mes de julio de un invierno normal, ¿Cuánto gasta en pesos, en gas licuado?

\$ _____ En un mes de invierno

63. (Encuestador: SOLO PARA LOS QUE USAN PARAFINA) Pensando en un mes de julio de un invierno normal, ¿Cuánto litros consume al mes y cuánto gasta en pesos, en parafina?

Aproximadamente _____ lts mensual y gasta \$ _____ en mes de invierno

64. (Encuestador: SOLO PARA LOS QUE USEN PELLET) Pensando en un mes de julio de un invierno normal, ¿Cuántos kilos consume al mes y cuánto gasta, en pesos, en pellet?

Aproximadamente _____ kgs semanales y gasta \$ _____ en una semana de invierno

65. ¿Qué tipo de calefacción usa?

1	2	3
Estufa o calefactor individual	Calefacción central	Ambos
Continuar	Saltar a P77	Continuar

CALEFACTORES INDIVIDUALES

66. En total, ¿Cuántos calefactores individuales utiliza en su vivienda? Anotar Número: _____

De los dos principales calefactores de la vivienda, indique:

CALEFACTOR 1 (EL MÁS USADO)

67. Fuente de energía que utiliza (Ficha 10)	A. Gas Natural	B. Gas licuado con balones	C. Gas licuado granel	D. Gas licuado medidor	E. Electricidad	F. Parafina	G. Leña	H. Pellet	I. Geotermia	Otro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Saltar a P68									Continuar en P67.1

67.1. En caso de ser **otro**, especificar:

68. Indique tipo de calefactor o estufa –Mostrar FICHA N°11 Son tres hojas: (Encuestador: a partir de las fichas marque opción correspondiente)

69. Antigüedad del equipo

70. ¿Qué meses la/lo utiliza? (marcar con una x los meses)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
71. ¿Cuántas horas del día se encuentra encendida en cada mes que usa calefacción?												

ENCUESTADOR: Si utiliza sólo un calefactor o estufa, y utiliza calefacción central Salta a P77. Si no utiliza otro método de calefacción, salte a P82.

CALEFACTOR 2 (SEGUNDO MÁS USADO)

72. Fuente de energía que utiliza (Ficha 10)	A. Gas Natural	B. Gas licuado en balones	C. Gas licuado granel	D. Gas licuado medidor	E. Electricidad	F. Parafina	G. Leña	H. Pellet	I. Geotermia	Otro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saltar a P73										Continuar en P72.1
72.1 En caso de ser otro , especificar:										

73. Indique tipo de calefactor o estufa FICHA N°11: (Encuestador: a partir de las fichas marque opción correspondiente)	
74. Antigüedad del equipo	

75. ¿Qué meses la/lo utiliza? (marcar con x los meses)	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
76. ¿Cuántas horas del día se encuentra encendida en cada mes que usa calefacción?												

CALEFACCIÓN CENTRAL

77. ¿Utiliza calefacción central en su hogar?	
Si	No
1	2
Continuar	Saltar a P83

78. ¿Su sistema de calefacción central funciona a través de:?			
Radiador	Piso de losa radiante	Otro	Ns-nr
1	2	3 continúe a P78.1.	99
78.1. Especificar otro:			

79. Para la calefacción central de esta vivienda ¿Se utiliza un dispositivo propio de la vivienda o es del condominio / edificio?		
Propio	Condominio o edificio	Ns-nr
1 (Salte a P80)	2 (Continúe en P79.1)	99 (Salte a P80)

P79.1 (Encuestador: solo para condominio o edificio) ¿Calefacción lo paga en cuenta individual o a través de gastos comunes?

¿En Cuenta individual?	En Gastos Comunes	Ns-nr
1 Saltar a P80	2 Continuar a 79.2.	99 Saltar a P80
P79.2. Dentro del total de Gastos comunes, ¿cuánto paga en pesos?		
Monto en \$:		

80. ¿Qué energético utiliza su caldera? Ficha 10									
Gas Natural	Gas Licuado	Diesel	Parafina	Leña	Pellet	Eléctrico	Geotermia	Otro	Ns-nr
1	2	3	4	5	7	8 ir a P80.1.	9	10	99
80.1. Sólo si responde Eléctrico: ¿Qué tipo es?				Resistencia	Bomba de Calor			Ns-nr	
				1	2			99	

81. Aproxadamente ¿Qué meses del año utiliza la calefacción central en su vivienda? (marcar con una x)	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82. ¿Cuántas horas del día se encuentra encendida en cada mes que lo usa?												

ENCUESTADOR: CONTESTAN TODOS LOS QUE USAN CALEFACCIÓN

83. En esta vivienda, ¿Se calefacciona la vivienda completa o sólo las habitaciones que estén ocupadas?

La vivienda completa	Solo las habitaciones ocupadas	Ns-nr
1	2	99

84. En esta vivienda, ¿Cómo definiría la temperatura a la que se mantiene la vivienda en invierno por medio de la calefacción?

Muy Fría	Fría	Ni fría ni calurosa	Calurosa	Muy calurosa	Ns-nr
1	2	3	4	5	99

85. En esta vivienda ¿Alguna vez se ha tomado alguna medida para ahorrar en calefacción?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Saltar a P87	

86. ¿Qué medidas se han tomado en esta vivienda para ahorrar en calefacción?

Especificar	Ns-nr
	99

AIRE ACONDICIONADO (para enfriar)

87. En esta vivienda, ¿Se utilizan equipos de aire acondicionado?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Saltar a P93	

88. ¿Cuántos equipos de aire acondicionado tiene en su hogar? _____ (Nº de equipos).

89. Indique tipo de equipo de aire acondicionado: **FICHA N°12**

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3
(Encuestador: a partir de la ficha marque la o las opción correspondiente)			
90. Si tiene etiqueta de eficiencia energética, indique la calificación (Anote por ejemplo: A+, A, B, C)			

91. ¿Qué meses la/lo utiliza?(marcar con una X los meses)	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
92. ¿Cuántas horas del día se encuentra encendida en cada mes que lo usa?												

ILUMINACIÓN

93. A) ¿Cuántas luces tiene en cada los siguientes recintos de la vivienda? (Encuestador: Anotar número total)
 B) ¿De qué tipo es cada una? (Encuestador: Mostrar **FICHA 13**. Anotar cuántas corresponden a cada tipo)
 C) ¿Aproximadamente cuántas horas al día permanecen encendidas las luces de esta habitación? (Encuestador: Anotar número aproximado de horas)

	A) Nº de luces	B) Número de luces por tipo							Ns/Nr	C) Horas de uso diario
		Ampolletas corrientes menores a 60W	Ampolletas corrientes mayores a 60W	Ampolletas eficientes	Tubos fluorescentes	Focos LED	Focos dicróicos/halógenos			
Living / estar										
Comedor										
Cocina										
Baños										
Todos los dormitorios										
Pasillos										
Patios										

REFRIGERADOR

94. En esta vivienda ¿Cuántos refrigeradores enchufados hay?

Número de refrigeradores	
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
(Encuestador: Si no tiene refrigerador saltar P97)	

95. (Encuestador: Mostrar FICHA 14)

A) ¿De qué tipo es el (son los) refrigerador(es) que tiene enchufado(s)? (Encuestador: Marcar cada refrigerador)

B) ¿El (los) refrigerador(es) tiene etiqueta de eficiencia energética? (Encuestador: Anotar letra de la etiqueta, por ej: A++, a+ ó B)

	A) Tipo de refrigerador				B) Calificación de Eficiencia Energética					
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	A++	A+	A	B	C	No tiene etiquetado
Refrigerador 1	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
Refrigerador 2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6

96. En general ¿Mantiene el freezer de su refrigerador con escarcha o sin escarcha?

Con escarcha	Sin escarcha	Ns-nr
1	2	99

FREEZERS O CONGELADORES

97. Aparte de los refrigeradores, en su vivienda ¿se utiliza freezers o congeladores funcionando?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P100

98. ¿Cuántos freezers o congeladores utiliza en esta vivienda?

Número de freezers	
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

99. A) (Encuestador: mostrar FICHA 15) ¿De qué tipo son los freezers o congeladores que tiene funcionando?

B) ¿Tiene etiqueta de eficiencia energética? (Encuestador: Anotar letra de la etiqueta, por ej: A++, a+ ó B)

	A) Tipo de freezer		B) Calificación de Eficiencia Energética				No tiene etiquetado
	Mediano	Grande	A+	A	B	C	
Freezer 1	1	2	3	4	5	6	7
Freezer 2	1	2	3	4	5	6	7

CAFETERA ELÉCTRICA: Mostrar FICHA 16

100. En su vivienda, ¿utiliza la cafetera eléctrica?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P102

101. ¿Cuántas veces al día utiliza la cafetera eléctrica? _____ (Nº de veces al día)

HERVIDOR ELÉCTRICO

102. En su vivienda ¿se utiliza hervidor eléctrico de agua?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P105

103.A) En un día normal de verano, aproximadamente ¿Cuántas veces lo usa al día?

B) En un día normal de invierno, aproximadamente ¿Cuántas veces lo usa al día?

	Número de veces				Ns-nr
Verano	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>				99
Invierno	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>				99

104. ¿Utilizan termos o similar para mantener agua caliente?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99

LAVA VAJILLA

105. En esta vivienda ¿Se lava la loza con agua caliente?

Sí	No
1	2
Continuar	Saltar a P109

106. En esta vivienda, cuando lava la loza con agua caliente ¿cómo lava? (Mostrar FICHA 17)

Sólo Manualmente	Sólo con Lavavajillas	Ambos
1	2	3
Continuar	Saltar a P108	Continuar

107. Si lava manual, ¿Cuál es la frecuencia del lavado de loza con agua caliente?

(Encuestador: indicar número de veces al día)

a. En VERANO (ENERO)veces al día
b. En INVIERNO (JULIO)veces al día

108. Si lava con lavavajillas, ¿Cuál es la frecuencia del lavado de loza con lavavajilla? (Encuestador: indicar número de veces a la semana)

.....cada.....

LAVADORA DE ROPA

109. En esta vivienda ¿se utiliza una máquina lavadora de ropa?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar	Saltar a P115	

	Número de cargas	Ns-nr
110. En una semana normal de VERANO (ENERO), aproximadamente ¿Cuántas cargas de ropa lava semanalmente?		99
111. En una semana normal de INVIERNO (JULIO), aproximadamente ¿Cuántas cargas de ropa lava semanalmente?		99

112. En general ¿Con qué temperatura de agua realiza sus lavados de ropa en esta vivienda?

Agua fría	Agua tibia	Agua caliente	Ns-nr
1	2	3	99
Saltar a P115	Continuar		Saltar a P115

113. ¿Cómo calienta el agua la lavadora que posee en su vivienda?

A Gas (con conexión a tubería de agua caliente)	Eléctrica (la misma lavadora calienta el agua)	Eléctrica con conexión a tubería (termo eléctrico o similar)
1	2	3

114. ¿Qué tipo de lavadora utilizan en esta vivienda? Mostrar FICHA 18

Automática con carga superior	Automática con carga frontal	Semi-automática con carga superior	Lavadora con secadora	Lavadora a vapor	Ns-nr
1	2	3	4	5	99

SECADORA DE ROPA

115. ¿En su vivienda se utiliza secadora de ropa?

Sí	No
1	2
	Saltar a P120

116. ¿Qué tipo de secadora posee su vivienda?

A Gas	Eléctrica
1	2

117. ¿Qué tipo de secadora de ropa utilizan? Mostrar FICHA 19

Incluida en la lavadora	De tambor eléctrico	De tambor a gas	Bolsa ligera	Ns-nr
1	2	3	4	99

	Número de cargas a la semana	Ns-nr
118. En una semana normal de VERANO (ENERO) , aproximadamente ¿Cuántas cargas de ropa seca semanalmente en la secadora?		99
119. En una semana normal de INVIERNO (JULIO) , aproximadamente ¿Cuántas cargas de ropa seca semanalmente en la secadora?		99

PLANCHA DE ROPA

120. En esta vivienda ¿se utiliza plancha de ropa?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Pasar a P123

121. En una semana normal, aproximadamente ¿Cuántas veces a la semana utilizan la plancha de ropa?

Número de veces	Ns-nr
<input type="text"/>	99

122. Aproximadamente ¿Cuántos minutos utiliza la plancha de ropa en cada uso?

Número de minutos	Ns-nr
<input type="text"/>	99

EQUIPAMIENTO ELÉCTRICOS

123. En esta vivienda ¿Se utiliza algún computador o notebook?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P125

124. A) ¿cuántos computadores tiene esta vivienda, según tipo? (Encuestador: mostrar **FICHA 20**)
 B) En una semana normal, Aproximadamente ¿Cuántas horas al día utiliza los computadores de esta vivienda?
 C) Aproximadamente ¿cuál es la antigüedad promedio de sus equipos?

	A) Cantidad		B) Horas promedio al día	C) Antigüedad Promedio
	Nº	Ns-nr		
Computador Fijo (escritorio)		99	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop / Notebook		99	<input type="text"/>	<input type="text"/>

125. En esta vivienda ¿se utilizan televisores?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P127

126. A) (Encuestador: mostrar **FICHA 21**) ¿De qué tipo es cada uno de los televisores de esta vivienda?
 B) (Encuestador: mostrar **FICHA 21. B**) Aproximadamente ¿De qué tamaño es cada una de las pantallas de los televisores de esta vivienda?
 C) Este televisor ¿Utiliza algún aparato decodificador para recibir televisión por cable o satelital?
 D) En una semana normal, Aproximadamente ¿Cuántas horas a la semana utiliza cada uno de los televisores de esta vivienda? (Encuestador: anotar número aproximado de horas)
 E) ¿Tiene etiqueta de eficiencia energética?

	A) Tipo de televisor		B) Tamaño de pantalla (pulgadas)			C) Decodificador		D) Horas promedio a la semana	E) Tiene etiqueta eficiencia energética?		
	Tradicional o análogo	LCD/LED o Plasma	55" o menor	56" a 70"	+ de 70"	Sí	No		si	no	Ns/nr
Televisor 1	1	2	1	2	3	1	2	<input type="text"/>	si	no	Ns/nr
Televisor 2	1	2	1	2	3	1	2	<input type="text"/>	si	no	Ns/nr
Televisor 3	1	2	1	2	3	1	2	<input type="text"/>	si	no	Ns/nr
Televisor 4	1	2	1	2	3	1	2	<input type="text"/>	si	no	Ns/nr
Televisor 5	1	2	1	2	3	1	2	<input type="text"/>	si	no	Ns/nr

127. En esta vivienda ¿Utilizan consolas de videojuegos?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99

128. En esta vivienda ¿Utilizan equipos musicales, radios u otro?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P130

129. (Encuestador: mostrar **Ficha 22**)

A) ¿Cuántos equipos musicales tiene según tipo?

B) En una semana normal, Aproximadamente ¿Cuántas horas a la semana lo utilizan?

	A) Nº	B) Horas promedio a la semana
Radio portátil eléctrica		<input type="text"/>
Minicomponente		<input type="text"/>
Parlante bluetooth		<input type="text"/>

130. En general, los siguientes equipos eléctricos ¿Los mantienen enchufados mientras no están en uso?

(Encuestador: Nombrar cada uno de los equipos y marcar con una x. Mostrar **Ficha 23**)

EQUIPO	Sí	No	No tiene	Ns-nr
Televisor	1	2	8	99
Equipo de música o Radio	1	2	8	99
Microonda	1	2	8	99
Hervidor	1	2	8	99
Cafetera	1	2	8	99
Computador	1	2	8	99
Decodificadores	1	2	8	99
Consola de video juego	1	2	8	99
Lavadora de ropa	1	2	8	99
Lava vajilla	1	2	8	99
Secadora de ropa	1	2	8	99

131. En esta vivienda ¿Se utiliza aspiradora?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P133

132. ¿Cuántas horas a la semana se utiliza la aspiradora?

Número de horas	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

133. En esta vivienda ¿tienen cargadores de celular?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P136

134. ¿Cuántos cargadores se utilizan en su vivienda?

Número de cargadores de celular		Ns-nr
<input type="text"/>	<input type="text"/>	99

135. Generalmente, ¿los cargadores ...

Los enchufa solo para cargar los celulares	Los mantiene siempre enchufados	Ns-nr
1	2	99

PISCINA (excluir piscinas de uso común que edificios o condominios)

136. En su vivienda ¿Existe una piscina? Por favor, no considerar piscinas de condominio, edificio ó plástica.

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Continuar		Saltar a P140

137. Aproximadamente ¿De qué tamaño es su piscina? (Encuestador: anotar medidas aproximadas en metros)

Largo promedio	<input type="text"/>	Metros	Ns-nr
Ancho promedio	<input type="text"/>	Metros	99
Profundidad promedio	<input type="text"/>	Metros	99

138. ¿Utilizan algún sistema de calefacción en la piscina?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
<i>Continuar</i>		Saltar a P140

139. ¿Qué sistema de calefacción utiliza en la piscina?

Colectores solares	Bomba de calor para piscina	Ns-nr
1	2	99

OTROS EQUIPOS

140. ¿Cuáles de los siguientes equipos tiene y se utilizan en su vivienda? *Mostrar Ficha 24*

EQUIPOS	Tenencia y uso de Equipos		
	SI	NO	Ns-nr
Bicicleta eléctrica o scooter eléctrico	1	2	99
Auto eléctrico/ híbrido	1	2	99
Auto a gas	1	2	99
Impresora	1	2	99
Afeitadora eléctrica	1	2	99
Campana de extracción	1	2	99
Ventilador	1	2	99
Secador de pelo	1	2	99
Secador de mano	1	2	99
Juguetes	1	2	99
Procesadora de alimentos	1	2	99
Alisador o plancha de pelo	1	2	99
Motobomba eléctrica	1	2	99
Motobomba a combustión (bencina o petróleo)	1	2	99
Taladro eléctrico	1	2	99
Frazada eléctrica / Calientacamás eléctrico	1	2	99
Equipos de respaldo (generador u otro)	1	2	99

141. ¿Cuál de los siguientes equipos piensa adquirir durante el 2019

EQUIPOS	SI	NO	Ns-nr
Bicicleta eléctrica	1	2	99
scooter eléctrico	1	2	99
Auto eléctrico/ híbrido	1	2	99
Auto a gas	1	2	99

142. ¿Cuál es la principal razón para adquirir un medio de transporte eléctrico?

Ahorro	Medio Ambiente	No conforme con actual medio de transporte	Entretención/moda	Otro
1	2	3	4	8
<i>Especificar otro:</i>				

143. ¿Y cuál es la principal razón para NO ADQUIRIR un medio de transporte eléctrico?

Costo	Autonomía	No sabe/desconocimiento	Otro
1	2	3	8
<i>Especificar otro:</i>			

IV. MÓDULO RURAL

144. Encuestador: Indicar la zona geográfica de la vivienda (No preguntar)

Urbana	Rural
1	2
Saltar a P150	Continuar

145. ¿Cómo obtiene el agua potable de su vivienda...?

A través de un pozo propio	Por cañería entregada por una empresa	Otra forma	Ns-nr
1	2	88	99
<i>Continuar</i>		Salta a P147	

146. Para obtener el agua potable, ¿Qué tipo de bomba utiliza?

Manual	Eléctrica	Solar	A combustión (bencina/petróleo)	Eólico	Ns-nr
1	2	3	4	5	99

147. ¿De que forma riega la huerta o cultivo...?

Con un pozo propio	Por cañería entregada por una empresa	Por canal de regadío o río	No tiene huerta
1	2	3	4
Continuar		Salta a P150	

148. ¿Utiliza la misma bomba para el agua potable y para regar?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99
Salta a P150		Continuar

149. ¿Qué tipo de bomba utiliza para regar?

Manual	Eléctrica	Solar	A combustión (bencina/petróleo)	Eólico	Ns-nr
1	2	3	4	5	99

VI. SATISFACCIÓN

150. Si su vivienda cuenta con **colector solar y/o sistema fotovoltaico**, con esta tecnología ¿ha tenido un impacto en la reducción de sus cuentas?

Sí	No	Ns-nr
1	2	99

151. En general ¿Cómo definiría el confort térmico de vivienda en términos de la temperatura...?

	Muy Fría	Fría	Ni fría Ni calurosa	Calurosa	Muy calurosa	Ns/Nr
En Verano	1	2	3	4	5	99
En Invierno	1	2	3	4	5	99

152. Según su opinión y utilizando la siguiente escala de 1 al 5, dónde 1 es "Muy mal servicio" y 5 "Un excelente servicio" ¿Cómo califica usted la calidad del servicio entregado por las empresas distribuidoras de energía en su hogar? (Mostrar **Ficha 25**)

	Muy mal servicio	Mal servicio	Ni bueno Ni malo	Buen servicio	Excelente servicio	NS-NR	No aplica (no tiene el servicio)
Empresa de Agua Potable	1	2	3	4	5	9	88
Distribuidora Eléctrica	1	2	3	4	5	9	88
Empresa de Gas Licuado	1	2	3	4	5	9	88
Empresa de Gas Natural	1	2	3	4	5	9	88

VII. NIVEL SOCIOECONÓMICO

153. ¿Cuál es el n° total de personas que habitan en su hogar?

N° Total de Personas	151.1 Del número total, ¿Cuántas son...?				
	Menor a 3 años	3 - 15 años	16 - 24 años	25 - 60 años	Mayor 60 años

154. ¿Aproximadamente, ¿Cuál es el ingreso monetario total de su hogar al mes? Señale un tramo – **Mostrar Ficha 26**

Tramos de ingreso por hogar	
1	\$0 a \$100.000
2	\$100.001 a \$250.000
3	\$250.001 a \$ 500.000
4	\$500.001 a \$750.000
5	\$750.001 a \$1.000.000
6	\$1.000.001 a \$1.500.000
7	\$1.500.001 a \$2.000.000
8	\$2.000.001 o más

155. ¿Qué nivel de estudios posee la persona que aporta el ingreso principal de su hogar? **Ficha 27**

BÁSICA INCOMPLETA O MENOS	BÁSICA COMPLETA	MEDIA INCOMPLETA	MEDIA HUMANIST A-CIENTIFICA COMPLETA	MEDIA TÉCNICA COMPLETA	SUPERIOR TÉCNICA INCOMPLETA	UNIVERSITARIA INCOMPLETA	SUPERIOR TÉCNICA COMPLETA	UNIVERSITARIA COMPLETA	POSTGRADO (MAGISTER / DOCTORADO)	NS-NR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	99

156. ¿En cuál de estas situaciones se encuentra la persona que aporta el ingreso principal de su hogar?

TRABAJANDO POR INGRESO	SIN TRABAJAR, PERO TIENE EMPLEO	BUSCANDO TRABAJO, HABIENDO TRABAJADO ANTES	BUSCANDO TRABAJO POR PRIMERA VEZ	EN QUEHACERES DE SU HOGAR	ESTUDIANDO	JUBILADO O RENTISTA	INCAPACITADO O PERMANENTE PARA TRABAJAR	NS-NR
1	2	3	4	5	6	7	8	9

157. ¿Cuál es la actividad principal de la persona que aporta el ingreso principal de su hogar?

POLOLOS, TRABAJOS OCASIONALES O INFORMALES (LAVADO, ASEO) SERVICIO DOMESTICO OCASIONAL	OFICIOS MENORES, OBREROS NO CALIFICADOS, JORNALERO, SERVICIO DOMESTICO CON CONTRATO, COMERCIO AMBULANTE)	OBREIRO CALIFICADO, CAPATAZ, MICROEMPRESARIO (KIOSCO, TAXI, COMERCIO MENOR)	EMPLEADO ADMINISTRATIVO MEDIO Y BAJO, VENDEDOR, SECRETARIA, JEFE DE SECCIÓN, TÉCNICO ESPECIALIZADO, PROFESIONAL INDEPENDIENTE DE CARRERAS TÉCNICAS (CONTADOR, ANALISTA DE SISTEMA, DISEÑADOR, MÚSICO) PROFESOR BÁSICA Y MEDIA	EJECUTIVO MEDIO (GERENTE, SUBGERENTE) GERENTE GENERAL DE EMPRESAS MEDIANAS O PEQUEÑAS, PROFESIONAL INDEPENDIENTE DE CARRERAS UNIVERSITARIAS TRADICIONALES (ABOGADO, MÉDICO, ARQUITECTO, INGENIERO, AGRÓNOMO, ETC.)	ALTO EJECUTIVO (GERENTE GENERAL DE EMPRESA GRANDE), DIRECTORES DE GRANDES EMPRESAS, EMPRESARIOS PROPIETARIOS DE EMPRESAS MEDIANAS Y GRANDES, PROFESIONALES INDEPENDIENTES DE GRAN PRESTIGIO
TRABAJOS MENORES	OFICIO NO CALIFICADO	OFICIO CALIFICADO	EMPLEADO	PROFESIONAL, EJECUTIVO Y GERENTE	PATRÓN, EMPLEADOR, ALTO EJECUTIVO
1	2	3	4	5	6

DUEÑAS DE CASA	ESTUDIANTE	RENTISTA	JUBILADO	INCAPACITADO	NS-NR
7	8	10	11	12	99

158. ¿Usted autoriza a IN- DATA de CDT a utilizar los datos que figuran en sus cuentas de electricidad y gas, de manera confidencial, solo para fines estadísticos?

SÍ	NO	NS-NR
1	2	9

159. Para un futuro estudio, ¿A usted le gustaría participar en una encuesta de consumo energético con respuestas por internet y un incentivo para contestar la encuesta una vez al año?

SÍ	NO	NS-NR
1	2	9

160. ¿Nos podría dar un correo electrónico que usted utilice regularmente?

ANOTAR MAIL	NO	NS-NR
	2	9

CIERRE

Para terminar, ¿me podría dar algún número de teléfono donde pueda ubicarlo?: en los próximos días un supervisor de CDT podría llamarlo para confirmar aspectos generales de esta entrevista. Sus datos de contacto son únicamente para efectos de supervisión de la realización de la encuesta y no serán entregados bajo ningún motivo. ¿En qué horario usted puede ser ubicado en este teléfono? (encuestador: anote hora de contacto)

SI	NO	SE NIEGA A DAR NÚMERO	NS-NR
1	2	3	99

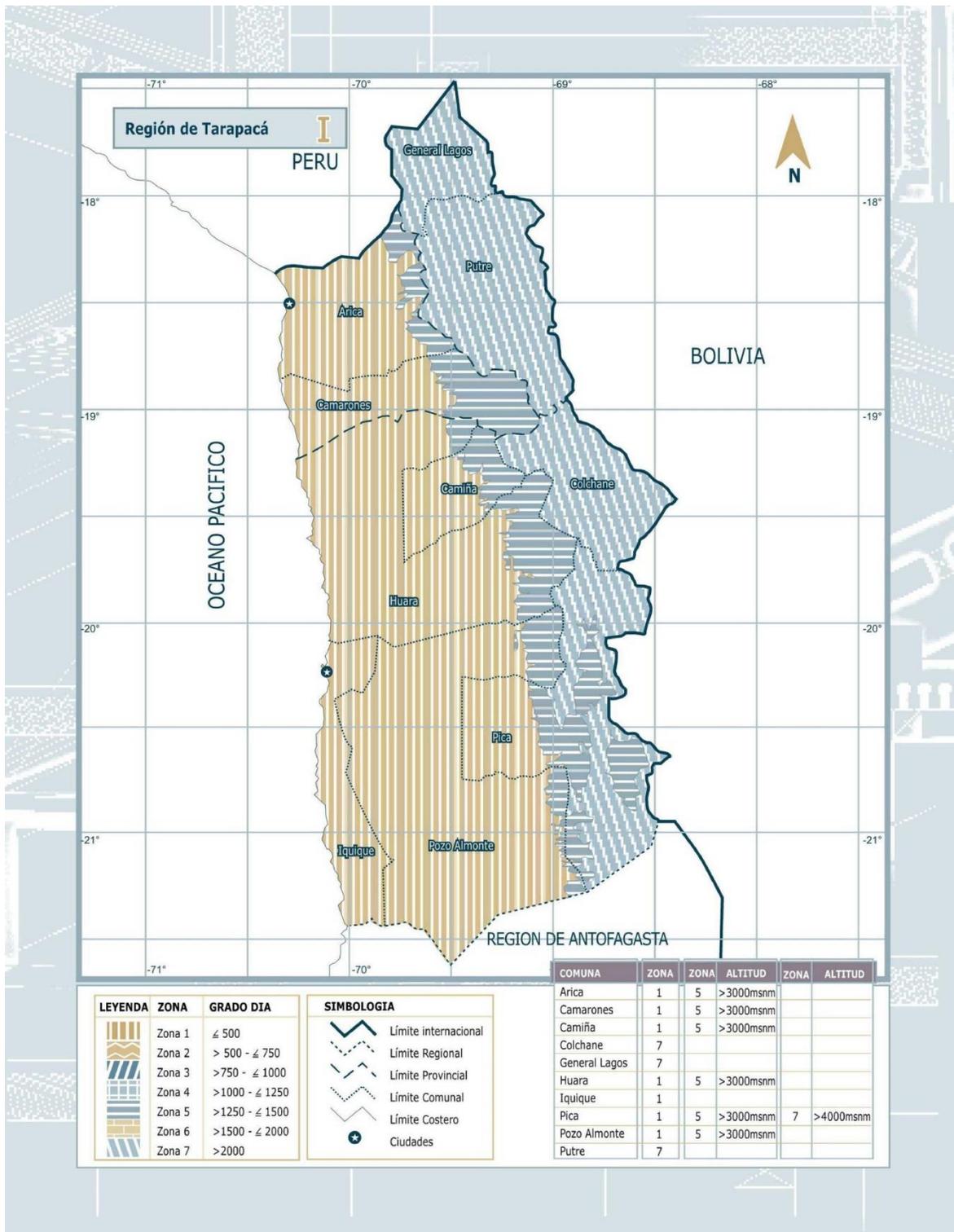
(ANOTE NÚMERO TELEFÓNICO EN LOS CASILLEROS DE ABAJO)

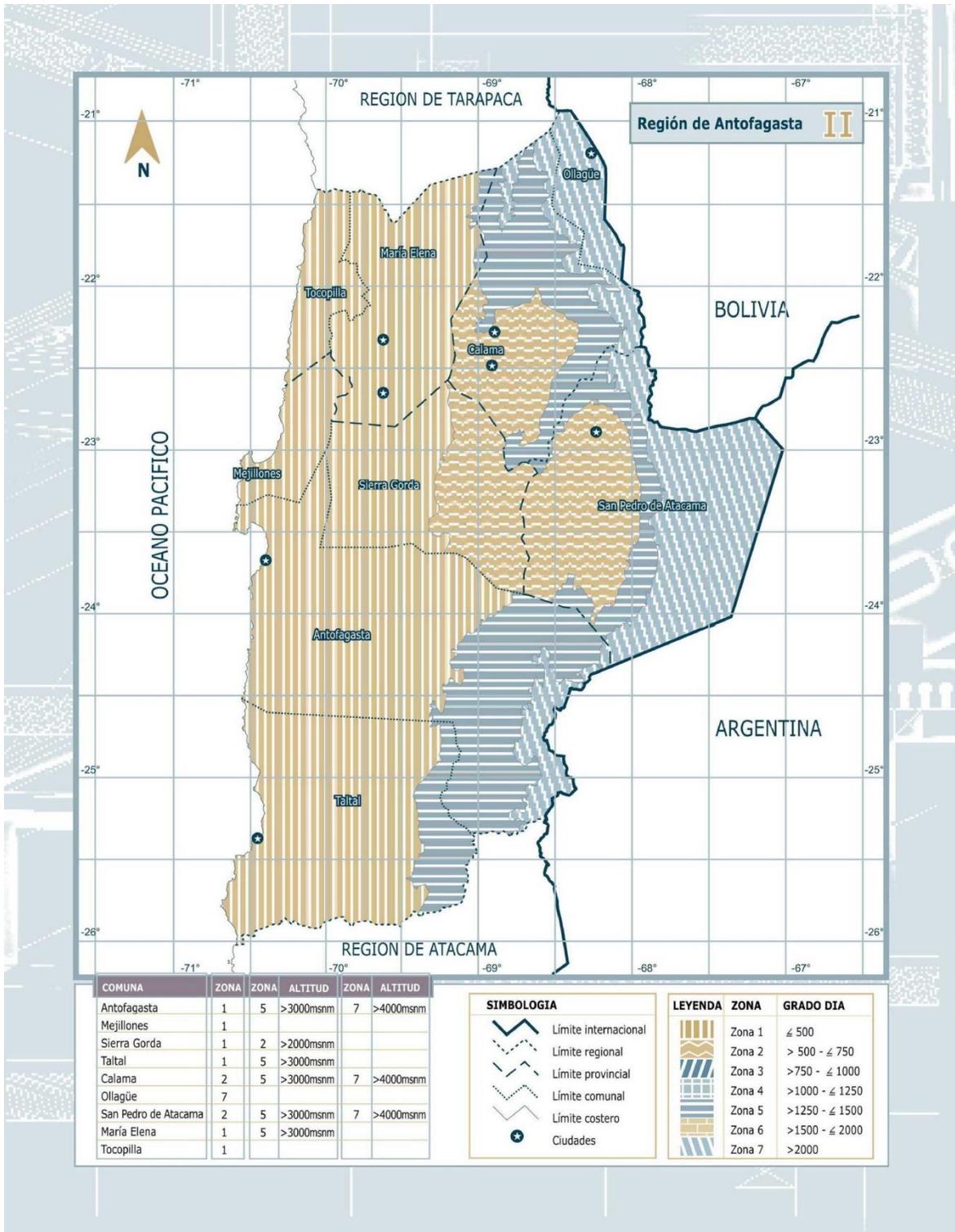
NOMBRE DEL ENTREVISTADO:

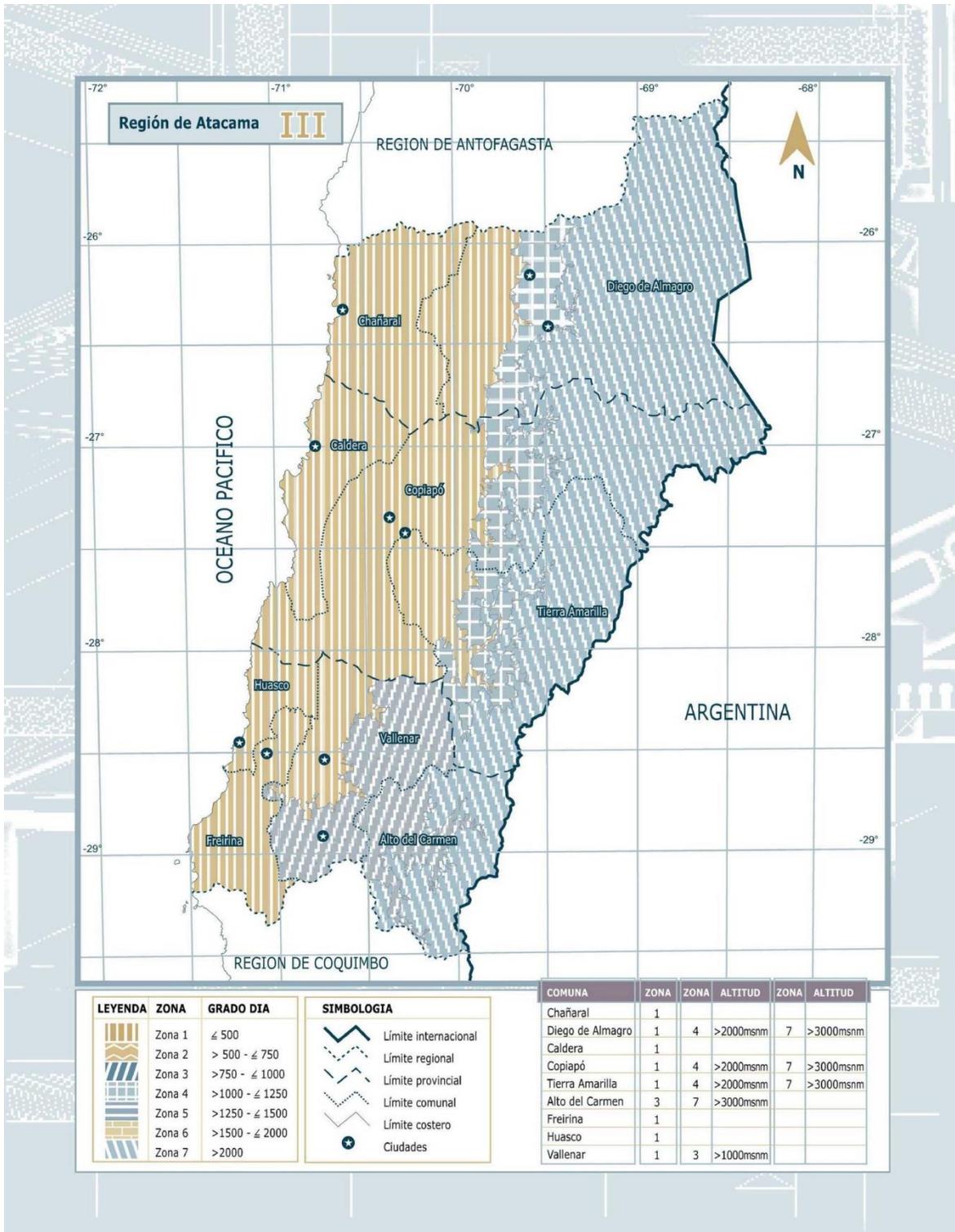
Hora de Término:

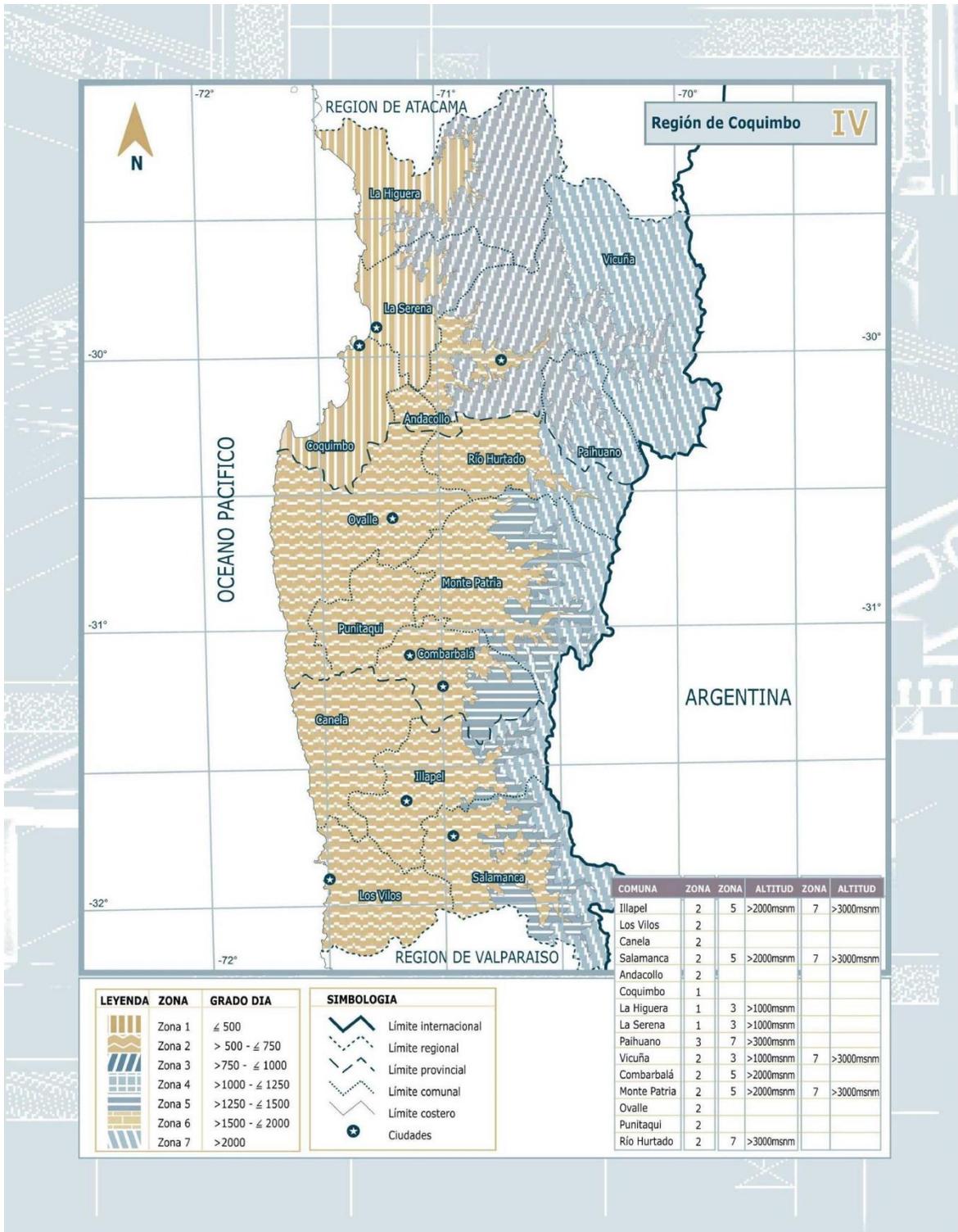
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

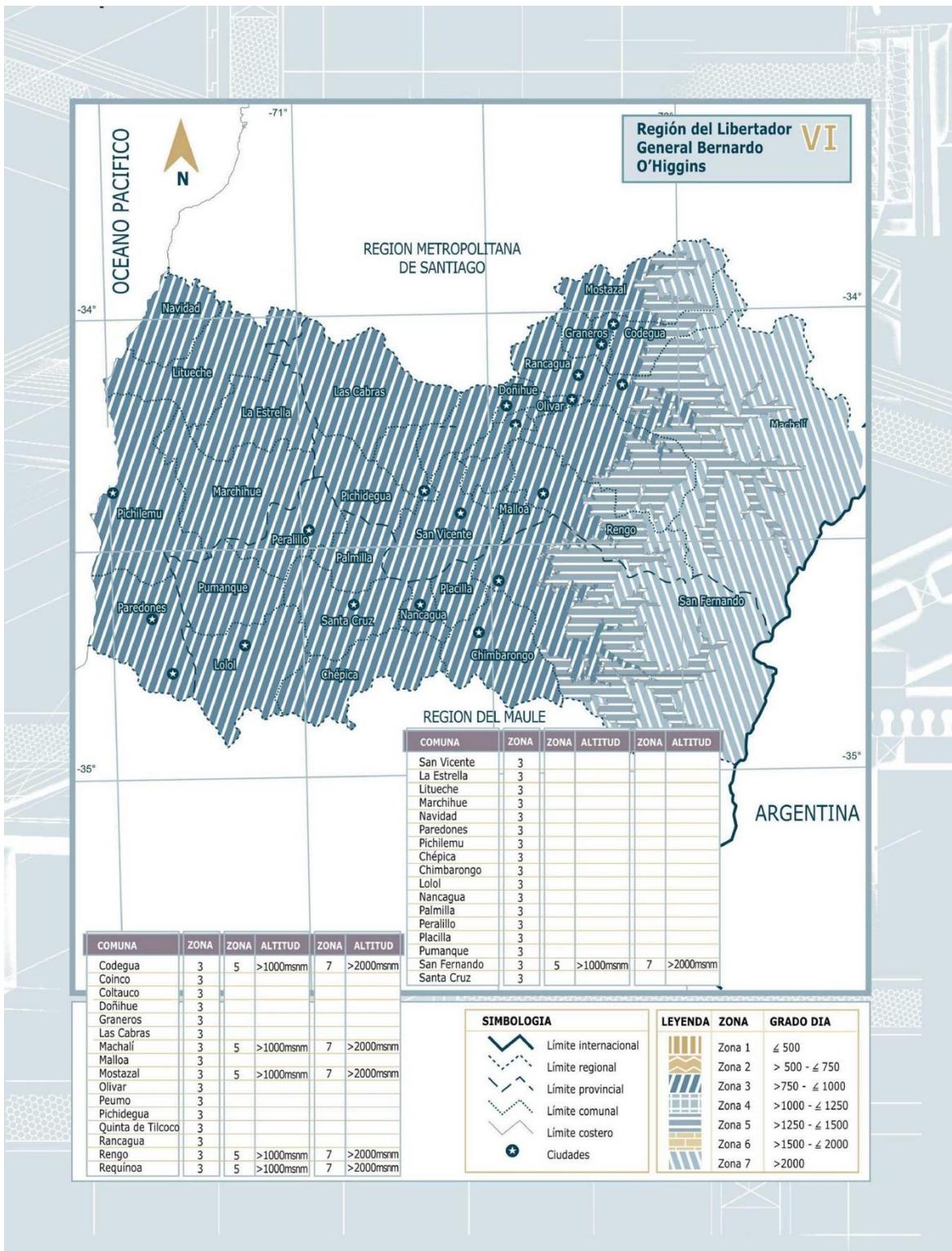
COMUNAS POR ZONA TÉRMICA

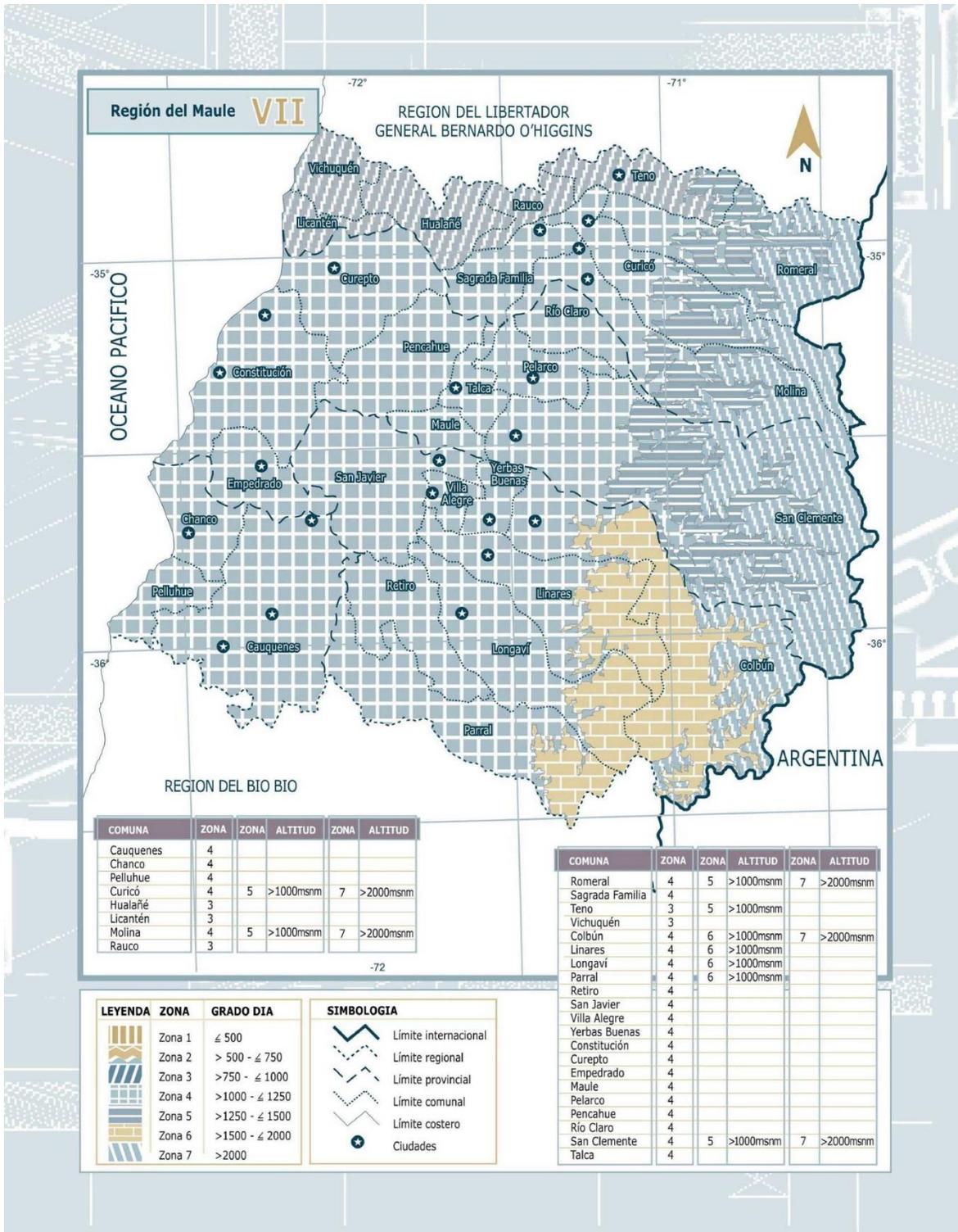


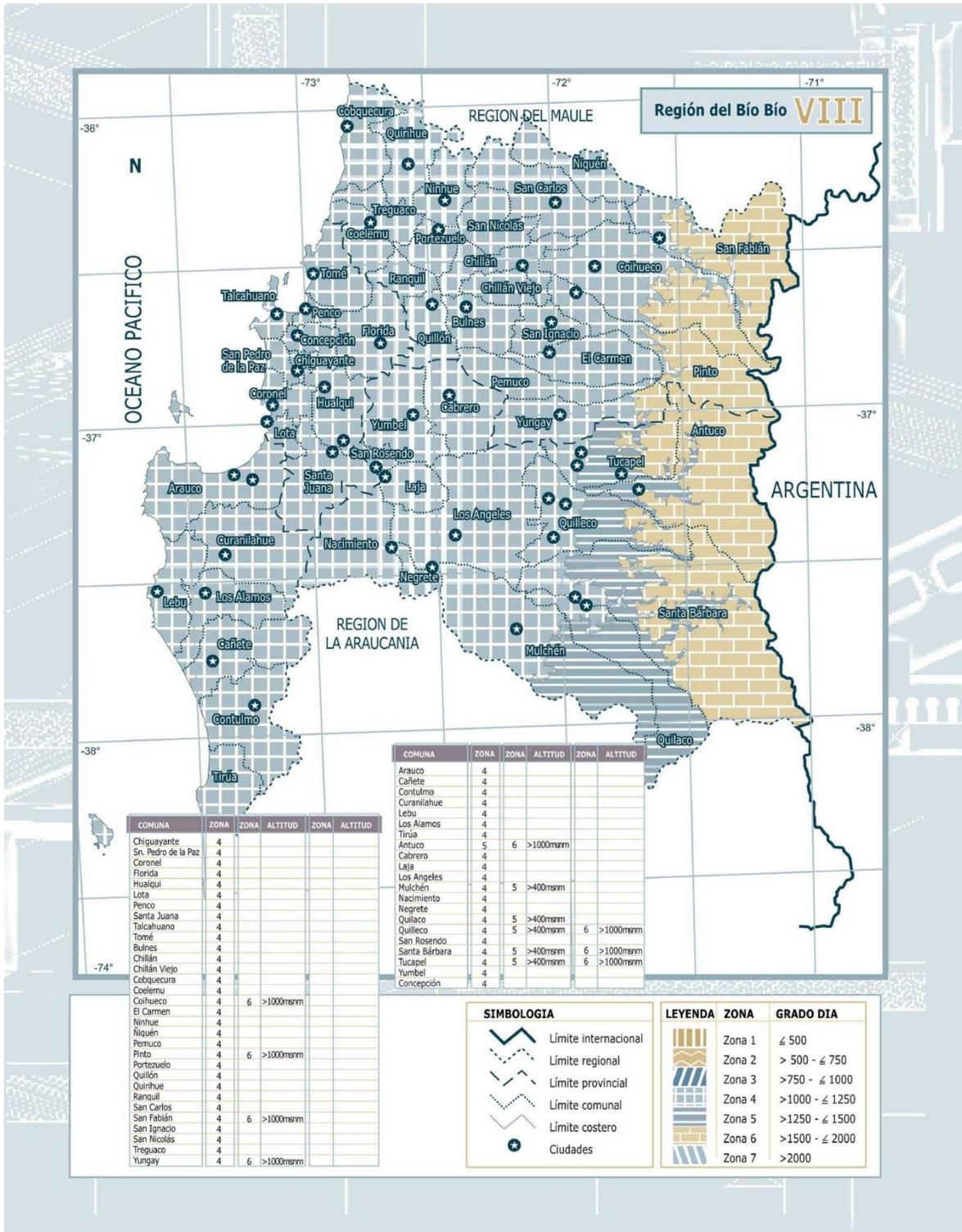


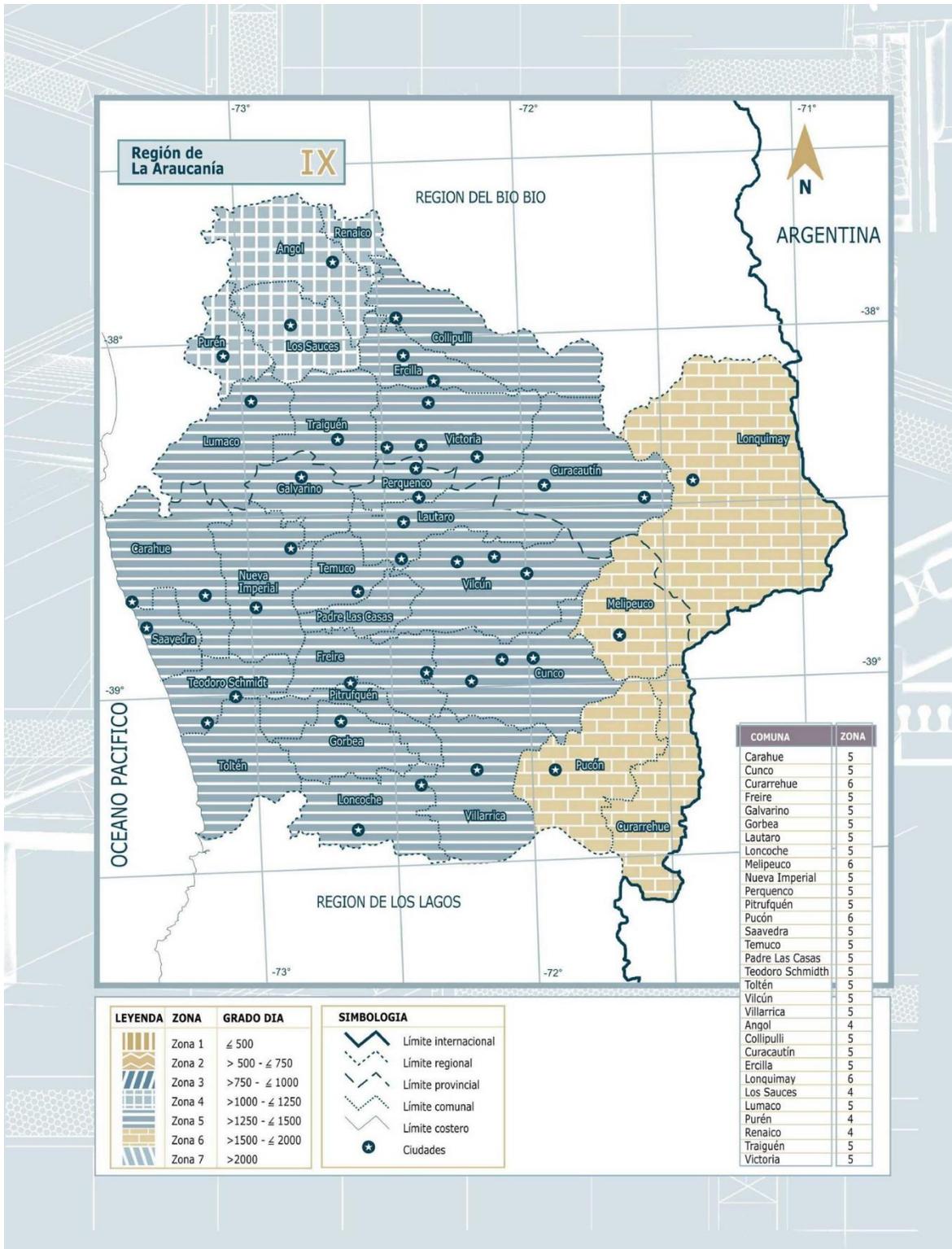


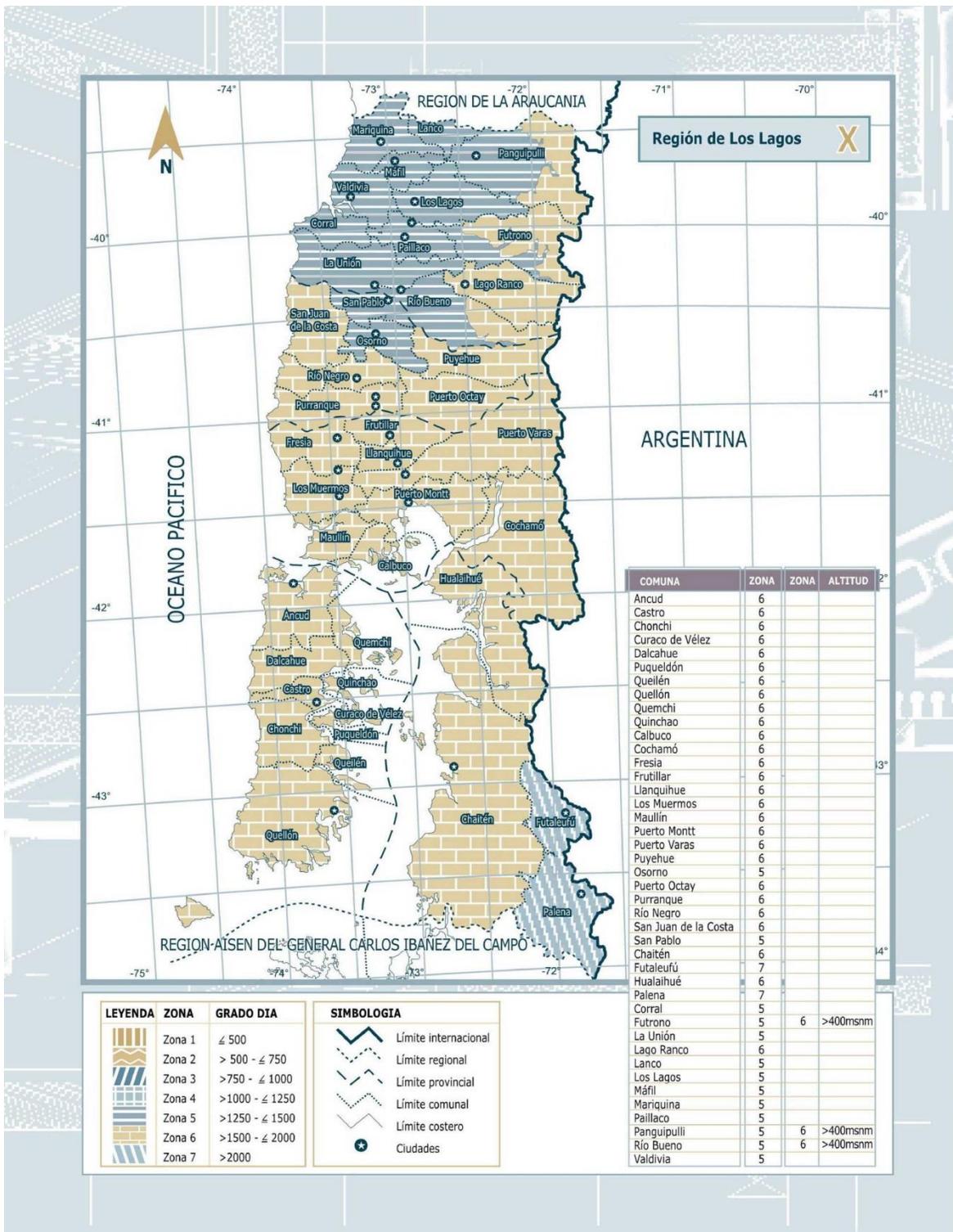


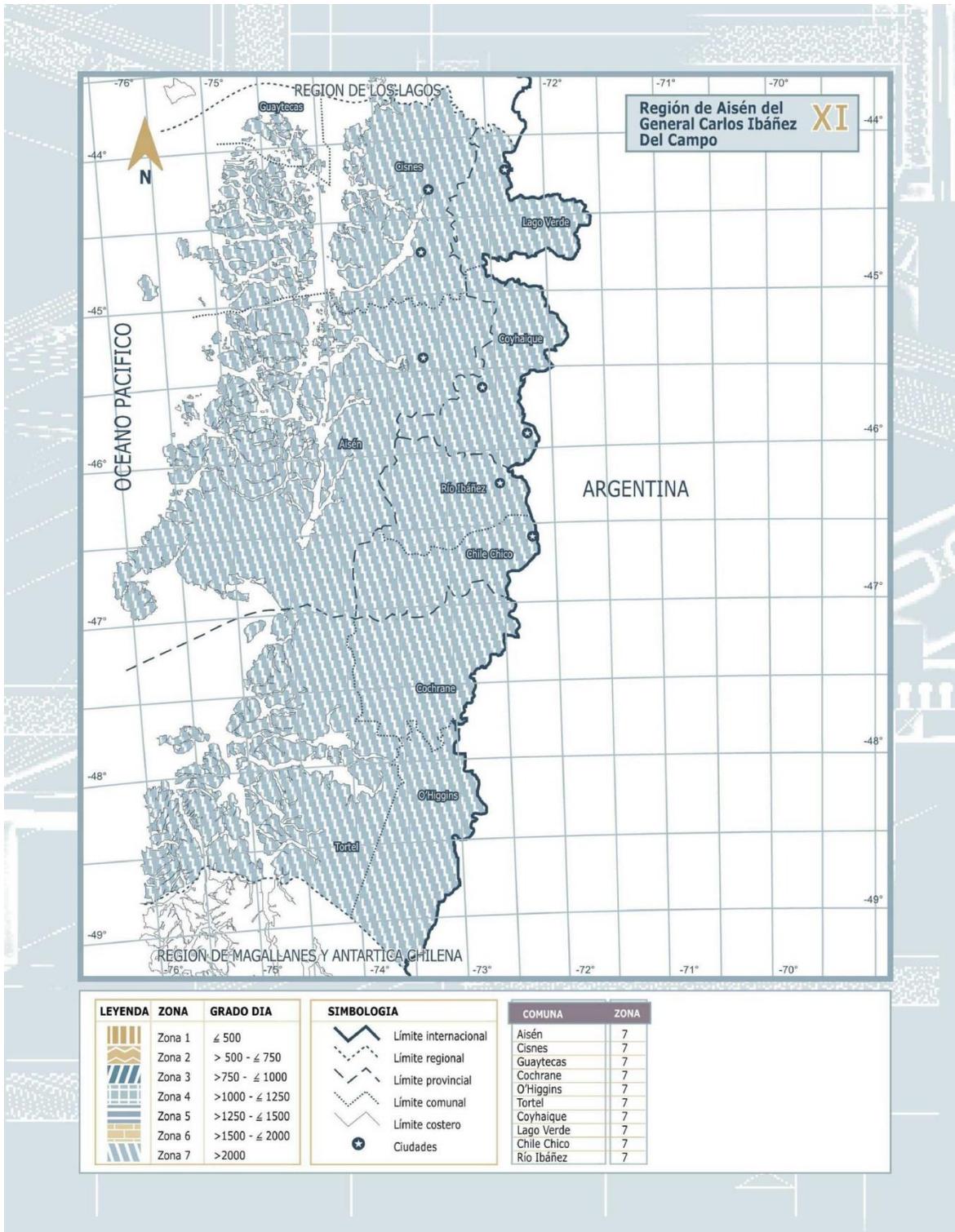


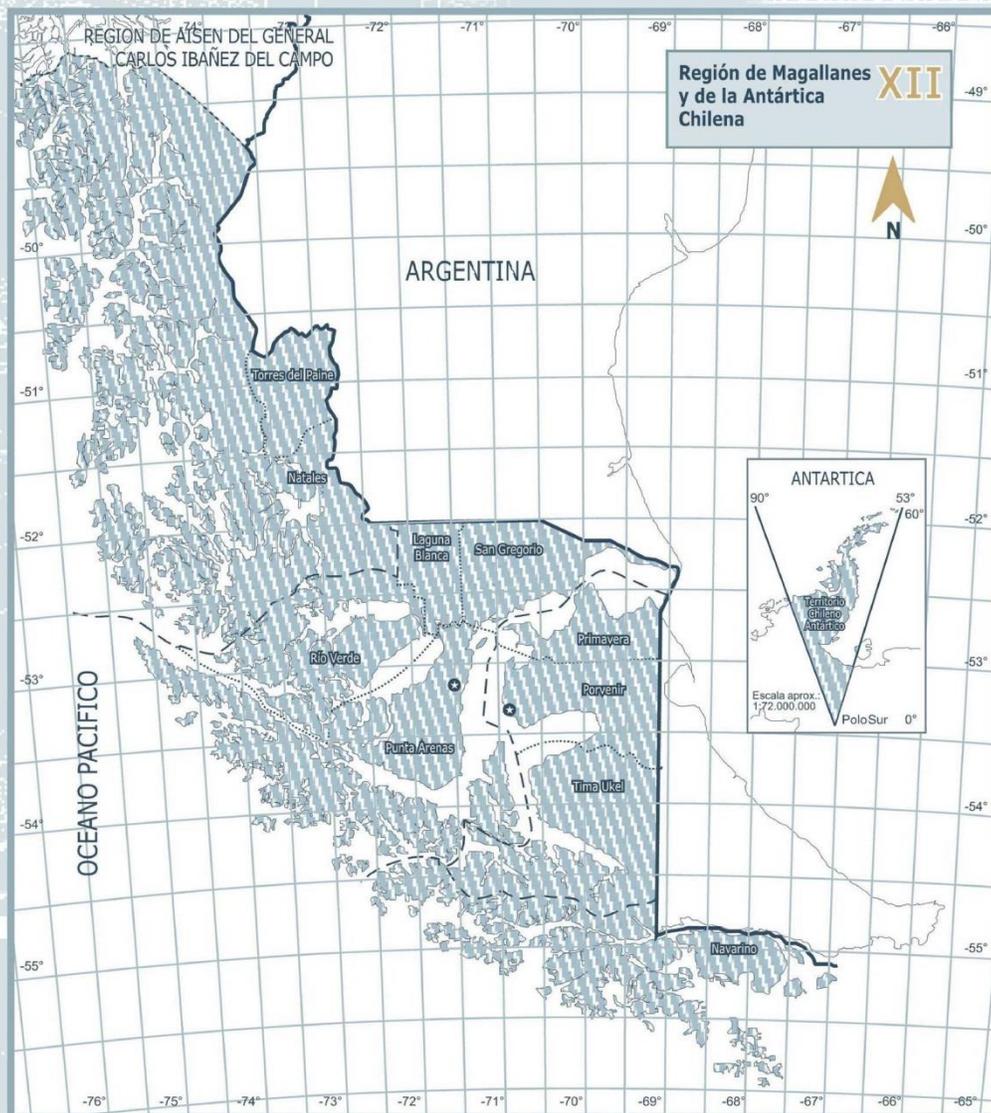








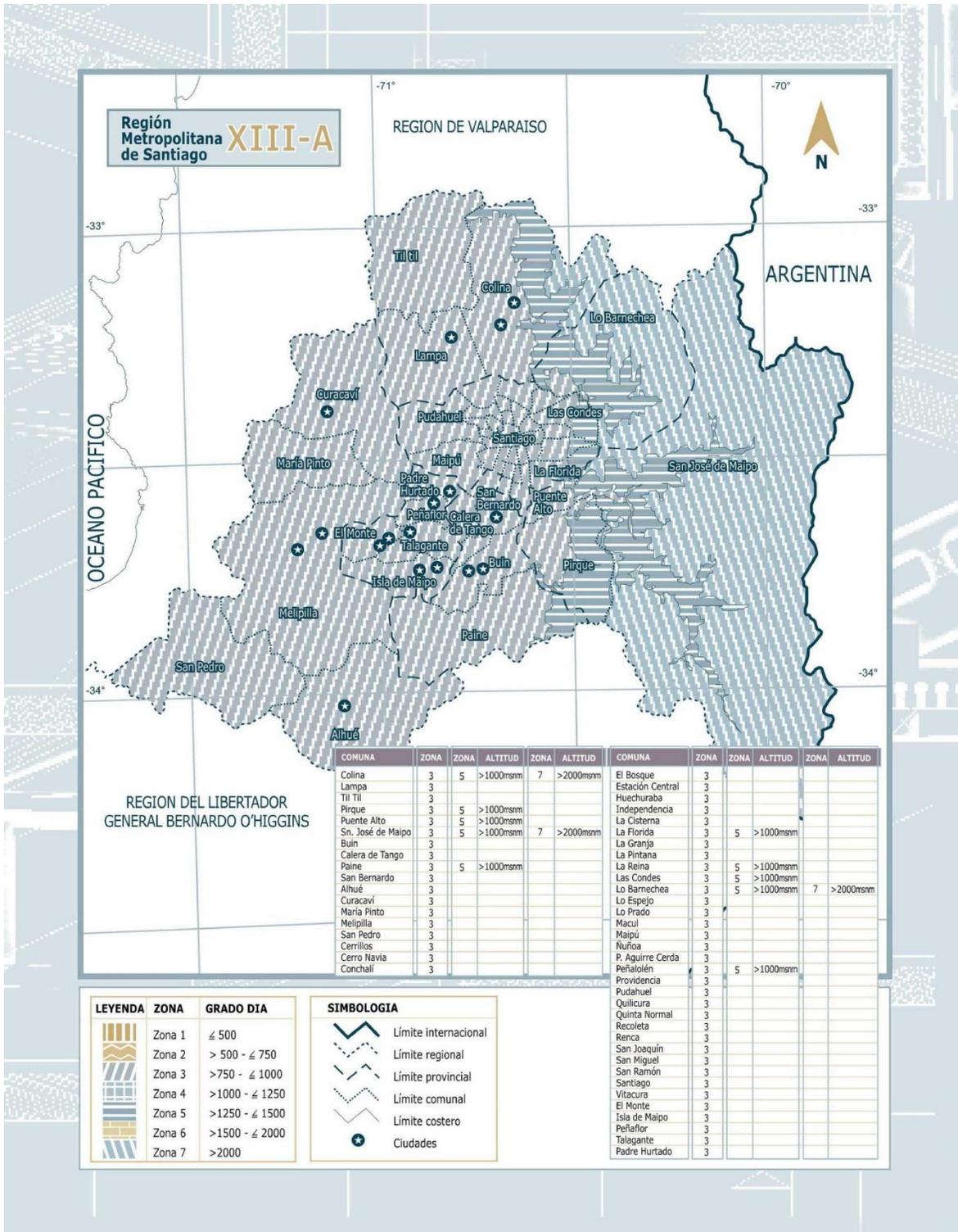


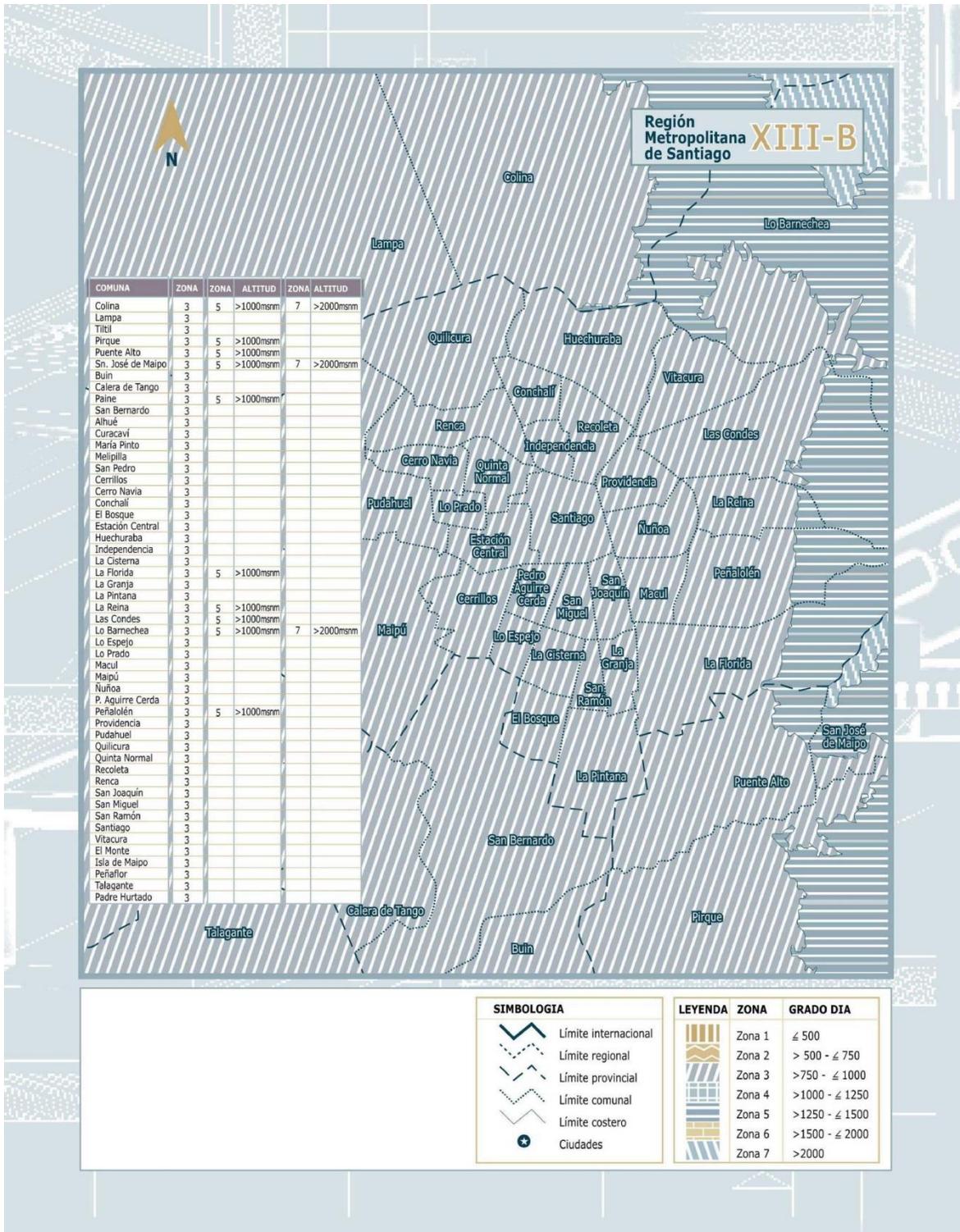


COMUNA	ZONA
Laguna Blanca	7
Punta Arenas	7
Río Verde	7
San Gregorio	7
Navarino	7
Porvenir	7
Primavera	7
Tima Ukel	7
Natales	7
Torres del Paine	7
Antártica	7

SIMBOLOGIA	
	Límite internacional
	Límite regional
	Límite provincial
	Límite comunal
	Límite costero
	Ciudades

LEYENDA	ZONA	GRADO DIA
	Zona 1	≤ 500
	Zona 2	> 500 - ≤ 750
	Zona 3	> 750 - ≤ 1000
	Zona 4	> 1000 - ≤ 1250
	Zona 5	> 1250 - ≤ 1500
	Zona 6	> 1500 - ≤ 2000
	Zona 7	> 2000





Fuente: Vaspanel.

<http://vaspanel.cl/wp-content/uploads/2015/05/PLANO-ZONIFICACION-TERMICA.pdf>