



ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL INDEPENDENCIA

PARA LA TOMA DE DECISIONES
ENERGÉTICAS EN EL TERRITORIO



Municipalidad de
independencia

Trabajando con Todos



www.adapt-chile.org



PROMOVIENDO LA ACCIÓN LOCAL
FRENTE AL CAMBIO GLOBAL

Este informe fue elaborado en el contexto del programa Comuna Energética impulsado por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía.

Municipalidad de Independencia

Organización Adapt Chile

Santiago de Chile

2016

CARTA DEL ALCALDE GONZALO DURÁN

En Independencia somos conscientes de que el Cambio Climático es un hecho inequívoco, presentándose como una de las mayores amenazas para el desarrollo sostenible, con efectos sobre la economía, el medio ambiente y el bienestar social, y creemos firmemente que las acciones de mitigación frente a las emisiones GEI comienzan desde la gestión local. En ese contexto, nos hemos certificado en el Sistema Nacional de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), nos integramos como miembros a la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (RCMCC), desarrollando el Plan Local de Cambio Climático para Independencia (PLCCI) y fuimos parte de la Conferencia Internacional de Cambio Climático en París (COP21). Ahora asumimos el compromiso y desafío de implementar la Estrategia Energética Local (EEL) que nos oriente a tomar decisiones en todo nuestro territorio, reconociendo, aprovechando y valorizando nuestros recursos energéticos locales para favorecer la utilización de energías limpias y bajas en emisiones, alineándonos de esta manera a los objetivos y metas de la política energética nacional y contribuyendo a la disminución de los impactos ambientales.

Al respecto ya hemos gestionado grandes proyectos que prontamente serán realidad, destacando el Eje de Movilidad Urbana de Avenida Independencia, un corredor diseñado al más alto estándar sobre el principal eje estructurante de la comuna, integrando el transporte urbano con la nueva línea 3 del Metro y una moderna ciclovía, permitiendo la eficiencia del sistema de transporte dentro de la comuna y la ciudad. Por su parte, se han iniciado las obras del Centro Deportivo Integral Independencia en el Estadio Municipal Juan Antonio Ríos -incluyendo una oferta deportiva determinada mediante la participación de los vecinos- y el Polideportivo Enrique Soro, incorporando dentro de sus bases criterios de eficiencia energética e implementación de Energías Renovables No Convencionales. Creemos que Independencia se está renovando y junto a ello queremos darles a nuestros vecinos la mejor calidad de vida, donde la actividad comunitaria se desarrolle en infraestructura de primer nivel y que además permita visualizar el uso de nuevas tecnologías.

El rol de la ciudadanía en el sector energético lo reconocemos como fundamental, por ello agradecemos a nuestros vecinos, funcionarios, privados y en general a las más de 200 personas que participaron activamente en la elaboración de la Estrategia Energética Local de Independencia. Ahora invitamos a todos los sectores de nuestra comunidad a vincularse con nuestras metas y comprometerse con el desarrollo energético comunal, para que juntos emprendamos con ímpetu el camino de hacer de Independencia una comuna más eficiente, educada, inclusiva, amigable y sustentable energéticamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Guán', with a long horizontal stroke extending to the left and a flourish at the end.

ÍNDICE

Índice.....	5
I Resumen Ejecutivo	14
II Introducción	16
III Elaboración Participativa de la Estrategia Energética Local (EEL).....	18
III.1 Organización interna	18
III.2 Participación de actores relevantes.....	18
III.2.A Identificación de actores relevantes.....	19
III.2.B Reuniones con actores relevantes	21
III.2.C Instancias de participación ciudadana.....	21
IV Diagnóstico Energético Comunal.....	26
IV.1 Diagnóstico territorial	27
IV.2 Oferta de energía eléctrica y combustibles.....	35
IV.2.A Energía eléctrica	35
IV.2.B Combustibles	35
IV.3 Consumo de energía de la comuna	37
IV.3.A Estimación del consumo energético.....	37
IV.3.B Proyecciones del consumo energético de la comuna	50
IV.4 Estimación de potenciales	51
IV.4.A Potencial de energía solar	51
IV.4.B Potencial de energía eólica.....	54
IV.4.C Potencial de biomasa.....	55
IV.4.D Potencial de energía geotérmica	57
IV.4.E Potencial de Eficiencia Energética.....	61
IV.4.F Resumen de Potenciales.....	64
IV.5 Emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) de la comuna	65
IV.6 Proyectos energéticos en la comuna	67
V Planificación Estratégica.....	68

V.1	Mapa de actores relevantes.....	68
V.2	Visión Energética de Independencia.....	71
V.3	Metas.....	71
V.4	Plan de Acción.....	73
V.5	Programas y proyectos	82
VI	Implementación y Seguimiento.....	105
VII	Referencias Bibliográficas	111
VIII	Glosario	117
IX	Apéndices.....	119
IX.1	Organización interna para la elaboración de la EEL	119
IX.2	Elaboración participativa de la EEL.....	121
IX.2.A	Reuniones con actores relevantes	121
IX.2.B	Taller 1 y 1° Consulta pública en línea.....	123
IX.2.C	Taller 2 y 2° Consulta pública en línea.....	135
IX.2.D	Taller 3	152
IX.2.E	Resultado global de las instancias de participación	158
IX.3	Metodología Mapa de Actores	160
IX.4	Actividades económicas.....	164
IX.4.A	Patentes comerciales otorgadas por rubro	164
IX.4.B	Patentes industriales otorgadas por rubro.....	164
IX.5	Combustibles en Independencia	165
IX.5.A	Distribuidoras de GLP en la comuna de Independencia	165
IX.5.B	Variaciones del precio del gas natural, desde 2010 a 2015	166
IX.6	Metodología de cálculo	167
IX.6.A	Estimación de consumos.....	167
IX.6.B	Participación de cada sector en el consumo por fuente.....	168
IX.6.C	Proyección de consumo	169
IX.6.D	Análisis de metodologías de cálculo	169
IX.6.E	Metodología para estimar las proyecciones de consumo	175

IX.6.F	Poderes caloríficos de combustibles	177
IX.6.G	Estimación de potenciales	177
IX.6.H	Estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	184
IX.7	Justificación de Metas.....	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del desarrollo de la EEL.....	17
Figura 2. Esquema Proceso de Elaboración Participativa de la EEL.....	19
Figura 3. Conceptos más mencionados para la Visión Energética de Independencia	22
Figura 4. Líneas de acción destacadas.....	24
Figura 5. Etapas del Diagnóstico Energético Comunal.....	26
Figura 6. Ubicación comuna de Independencia.....	27
Figura 7. Distribución de la densidad poblacional de Independencia, año 2014	30
Figura 8. Mapa de riesgo de Independencia.....	33
Figura 9. Distribución espacial de estaciones de servicio distribuidoras de kerosene doméstico en la comuna de Independencia	47
Figura 10: Mapa Energético	49
Figura 11. Perfil de la velocidad del viento promedio en Independencia.....	55
Figura 12. Sistema geotérmico cerrado BHE	58
Figura 13. Sistema geotérmico abierto GWHP	59
Figura 14. Profundidad del nivel estático en la RM	60
Figura 15. Profundidad de perforación para BHE.....	61
Figura 16. Estructura del Plan de Acción de la EEL de Independencia	68
Figura 17. Mapa de actores de Independencia.....	69
Figura 18. Metas de la comuna de Independencia	72
Figura 19. Plan de acción Eje Autonomía energética	73
Figura 20. Plan de acción Eje Educación energética.....	74
Figura 21. Plan de acción Eje Movilidad sostenible	74
Figura 22. Implementación y Seguimiento de la EEL de Independencia.....	105
Figura 23. Seguimiento de meta de reducción de CO2.....	106
Figura 24. Seguimiento de la meta EEL de reducción al 2030.....	106
Figura 25. Hitos esperados del Plan de Acción en cada periodo.....	110
Figura 26. Invitación a Taller 1 EEL de Independencia y difusión en redes sociales.....	124
Figura 27. Presentaciones Taller 1, elaboración EEL de Independencia.....	126
Figura 28. Mesas de trabajo Taller 1, elaboración EEL de Independencia	127
Figura 29. Sesión plenaria y discusión grupal, Taller 1 elaboración EEL de Independencia	129
Figura 30. Conceptos más mencionados y Visión Energética de Independencia.....	135
Figura 31. Invitación a Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia y difusión a través de Facebook	136

Figura 32. Trabajo en mesas temáticas. Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia	138
Figura 33. Votación de líneas de acción en cada mesa	144
Figura 34. Sesión plenaria y cierre Taller 2, EEL de Independencia.....	145
Figura 35. Difusión de la 2° Consulta pública de Independencia a través de Twitter y Facebook	147
Figura 36. Invitación al Taller 3 de elaboración de la EEL de Independencia.....	152
Figura 37. Difusión del Taller 3 por redes sociales.....	153
Figura 38. Estación 1: ¿Qué es una EEL?.....	155
Figura 39. Estación 2: Diagnóstico energético	155
Figura 40. Estación 3: Proceso participativo y Visión Energética	156
Figura 41. Mapa de relevancia de actores.....	162
Figura 42. Patentes industriales otorgadas por rubro, año 2012 en %	164
Figura 43. Distribución espacial locales distribuidores de GLP en la comuna de Independencia	165

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Actores relevantes para la EEL de Independencia.....	20
Cuadro 2. Permisos de construcción de viviendas otorgados en Independencia en el periodo 2011-2015.....	29
Cuadro 3. Viviendas sociales construidas en Independencia en el periodo 2011-2015.....	29
Cuadro 4. Consumo de energía en la comuna de Independencia al año 2015.....	37
Cuadro 5. Número de clientes por tipo de consumidores eléctricos, año 2015.....	39
Cuadro 6. Comparación de consumidores por tamaño en comunas de la RM, año 2015.....	41
Cuadro 7. Clientes con mayor consumo en la comuna	41
Cuadro 8. Ventas de kerosene para el año 2015	46
Cuadro 9. Fuente de energía utilizada para calefacción del hogar	47
Cuadro 10. Fuente de energía utilizada para calefacción de agua.....	48
Cuadro 11. Fuente de energía utilizada para cocinar.....	48
Cuadro 12. Proyecciones de consumo 2015-2030 para electricidad y combustibles.....	50
Cuadro 13. Residuos transportados por la Municipalidad	56
Cuadro 14. Potencial de biogás en la comuna.....	56
Cuadro 15. Resumen Potenciales energéticos	64
Cuadro 16. Emisiones de GEI en Independencia en el año 2015	65
Cuadro 17. Proyectos relacionados a la energía realizados en Independencia	67
Cuadro 18. Número asignado por actor.....	71
Cuadro 19. Plan de Acción eje Autonomía energética	75
Cuadro 20. Plan de Acción eje Educación energética.....	77
Cuadro 21. Plan de Acción eje Movilidad sostenible	79
Cuadro 22. Pilares de la Política Energía 2050	80
Cuadro 23. Principales metas 2035 y 2050 de la política Energía 2050.....	80
Cuadro 24. Relación Plan de Acción EEL con Energía 2050	81
Cuadro 25: Programas de la EEL	83
Cuadro 26: Proyectos de la EEL	83
Cuadro 27: Proyectos emblemáticos de la EEL.....	84
Cuadro 28. Ficha de proyecto Centro de Valorización energética.....	85
Cuadro 29. Ficha de proyecto Renovación del alumbrado público.....	86
Cuadro 30. Ficha de proyecto Colectores solares en establecimientos educativos municipal San Francisco de Quito y Rosa Ester Alessandri Rodríguez	87
Cuadro 31. Ficha de proyecto Paneles fotovoltaicos en la comunidad 16 norte	88

Cuadro 32. Ficha de proyecto Programa de eficiencia energética en sector las telas	88
Cuadro 33. Ficha de proyecto Paneles fotovoltaicos barrio Juan Antonio Ríos	89
Cuadro 34: Ficha de programa Energía termosolar en CESFAMs.....	90
Cuadro 35: Ficha de programa ERNC en recintos deportivos.....	90
Cuadro 36: Ficha de programa ERNC en escuelas y liceos municipales	91
Cuadro 37. Ficha de proyecto La Chimba energética	92
Cuadro 38: Fondos y alternativas de financiamiento de programas o proyectos para la EEL	94
Cuadro 39. Indicadores de consumo.....	107
Cuadro 40. Descripción equipo del trabajo para la elaboración de la EEL de Independencia	119
Cuadro 41. Resumen reuniones con actores relevantes	121
Cuadro 42. Programa Taller 1 para la elaboración de la EEL de Independencia	125
Cuadro 43. Nivel de conocimiento que tienen los participantes del Taller 1 sobre ERNC y EE..	126
Cuadro 44. Lluvia de ideas de mesas de trabajo. Taller 1, EEL de Independencia.....	127
Cuadro 45. Elementos centrales para la Visión Energética de Independencia.....	130
Cuadro 46. Evaluación Taller 1, elaboración EEL de Independencia	132
Cuadro 47. Programa de actividades Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia	137
Cuadro 48. Lluvia de ideas agrupadas en líneas de acción, por cada mesa.....	139
Cuadro 49. Priorización de líneas de acción.....	145
Cuadro 50. Evaluación Taller 2, elaboración EEL Independencia	146
Cuadro 51. Cronograma Taller 3	154
Cuadro 52. Ideas de Proyectos.....	157
Cuadro 53. Nivel de conocimiento sobre ERNC y EE de los asistentes al Taller 3	158
Cuadro 54. Cuánto sabe sobre ERNC.....	159
Cuadro 55. Cuánto sabe sobre EE	159
Cuadro 56. Criterios para definir nivel de influencia.....	160
Cuadro 57. Criterios para definir nivel de interés.....	161
Cuadro 58. Matriz de relevancia según influencia e interés	161
Cuadro 59. Enfoque del trabajo según grado de relevancia	162
Cuadro 60. Patentes otorgadas por rubro.....	164
Cuadro 61. Locales distribuidores de GLP en la comuna de Independencia.....	165
Cuadro 62. Precios del gas natural en Chile, periodo 2010 a 2015	166
Cuadro 63. Listado de metodologías para la estimación del consumo de GLP.....	170
Cuadro 64. Listado de metodologías para la estimación de consumo de leña	172
Cuadro 65. Listado de metodologías para estimar el consumo de kerosene	174
Cuadro 66. Poderes caloríficos inferiores para distintos combustibles.....	177
Cuadro 67. Factores de emisión	184
Cuadro 68. Meta EE y ERNC	188

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo de energía en la comuna de Independencia.....	37
Gráfico 2. Consumo eléctrico de Independencia por sector en el periodo 2011 a 2015	38
Gráfico 3. Consumo eléctrico por tipo de cliente, sectores residencial y privado, año 2015	40
Gráfico 4. Consumo eléctrico Municipal, período 2011-2015	42
Gráfico 5. Perfil anual de consumo eléctrico 2015	43
Gráfico 6. Participación del consumo de combustibles en el consumo general, año 2015	44
Gráfico 7. Consumo de Gas Natural en Independencia por sector en el periodo 2011 – 2015 ...	45
Gráfico 8. Perfil anual de consumo de gas natural 2015.....	46
Gráfico 9. Proyección de consumo energético 2015-2030 para Independencia.....	51
Gráfico 10. Consumos eléctricos comunales en 2015 y potencial solar fotovoltaico de Independencia	52
Gráfico 11. Resultados de los consultados en la comuna de Independencia	133
Gráfico 12. Importancia a conceptos para una Visión Energética de Independencia.....	133
Gráfico 13. Importancia de medidas para concretar el futuro energético de Independencia.....	134
Gráfico 14. Nivel de importancia atribuida a los Ejes.....	147
Gráfico 15. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Energías Renovables No Convencionales.....	148
Gráfico 16. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Eficiencia Energética .	148
Gráfico 17. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Educación Energética	149
Gráfico 18. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Participación Ciudadana	149
Gráfico 19. Escenarios para emisiones de CO _{2eq}	185
Gráfico 20. Escenario de consumo para el sector residencial	187
Gráfico 21. Escenario de consumo para el sector municipal	187
Gráfico 22. Escenario de consumo para el sector comercial	188

I RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del programa Comuna Energética del Ministerio de Energía la comuna de Independencia ha decidido elaborar una Estrategia Energética Local (EEL) como herramienta para impulsar la Eficiencia Energética (EE), las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y la reducción de emisiones de CO₂ en la comuna.

La elaboración de la EEL de Independencia fue un proceso que reunió a la comunidad en torno al objetivo de planificar el desarrollo energético de la comuna, considerando como base la participación de la ciudadanía. De esta manera se desarrollaron distintas instancias de participación que constituyeron los principales insumos para la construcción de la Planificación Estratégica. Además, se desarrolló un diagnóstico energético en el que se levantó información esencial para la gestión energética del territorio, gracias a la participación de los actores relevantes en lo que a energía comunal respecta.

Teniendo como norte la reducción de emisiones de CO₂ de la comuna, y la meta propuesta de reducción de los mismos para el año 2030, se cuantificó la emisión¹ asociada a la quema de combustibles, la producción de residuos y el abastecimiento eléctrico, la que asciende a 94.299 toneladas de CO₂ equivalente.

Para determinar este valor fue necesario conocer los consumos totales anuales de energía de la comuna los que, excluyendo transporte, alcanzaron para el año 2015 los 265.131 MWh_{eq}. Donde la electricidad fue la principal fuente de energía, la cual se distribuye de manera relativamente homogénea entre los sectores comercial, industrial y residencial. Al proyectar estos valores, se espera para el año 2030 un consumo comunal de 565.987 MWh_{eq}.

Para reducir la emisión se planteó un plan de acción basado en tres ejes: Autonomía energética, Educación energética y Movilidad sostenible, respondiendo así por una parte a la visión co-creada con la comunidad durante las primeras instancias de participación masiva y por otra a las metas propuestas establecidas en conjunto con la municipalidad y basadas en el diagnóstico levantado y los resultados obtenidos.

Finalmente, para dar continuidad y seguimiento a la implementación de la Estrategia, se han propuesto etapas de revisión en los años 2020, 2025 y 2030, en las que se examinará el avance de la comuna hacia el alcance de las metas mediante indicadores. Este seguimiento permitirá que la Estrategia se reajuste a las necesidades del territorio, siempre con miras a alcanzar las metas que se ha propuesto la comuna en cuanto a la energía al año 2030.

¹ En la cuantificación de emisiones se excluyeron las producidas por el transporte y la deforestación.

II INTRODUCCIÓN

La energía es un recurso estratégico fundamental para la sociedad y el desarrollo humano, cuya gestión atraviesa momentos claves. Esto ocurre debido al aumento sostenido de la demanda energética y al cambio climático relacionado a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (MINENER, 2012; University of Cambridge & WEC, 2014; NASA, 2016).

Una parte importante de la matriz energética chilena corresponde a centrales hidroeléctricas, las que se han visto afectadas producto del cambio climático (MINENER, 2014). En Chile se evidencia -y se proyecta- un aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones, lo que a su vez altera el comportamiento del caudal de los ríos provocando una reducción del potencial de generación hidroeléctrica (DGF, 2006). A esto se suma la disminución en la relevancia de las centrales hidroeléctricas, en cuanto a la capacidad instalada, en comparación con el aumento de las centrales termoeléctricas, las que son grandes emisoras de CO₂.

Frente a estos desafíos y condiciones de vulnerabilidad, Chile asume compromisos internacionales y nacionales. Establece diferentes estrategias y políticas a escala nacional, regional y local para dar cumplimiento a las metas y configurar una matriz energética para el país que sea confiable, sustentable, inclusiva y a precios razonables. En el año 2015, Chile publica la Política Energía 2050 que actúa actualmente como marco de iniciativas ligadas al sector, en ella, los municipios figuran como actores relevantes en 11 de sus 37 lineamientos.

Así nace el Programa de Comuna Energética, impulsado por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía (2015) "como una herramienta de gestión para aquellos municipios de Chile que quieren estimular de manera sistemática la acción proactiva de sus habitantes en la generación y el consumo energético", el cual contempla el desarrollo de planes, acciones y procesos a corto, mediano y largo plazo para la gestión energética en las comunas.

Este programa potencia: la sensibilización de la población en materia energética; la planificación estratégica de largo plazo; una imagen comunal comprometida con el uso inteligente de la energía; la comparación e intercambio de experiencias con otros territorios; el desarrollo productivo local asociado al sector energético, y la integración de otras políticas ya impulsadas por diferentes organismos y los mismos municipios (MINENER, 2016a).

Con el fin de apoyar a los municipios, dentro del programa se abrieron fondos concursables para el desarrollo de una Estrategia Energética Local (en adelante EEL o Estrategia), fondos que fueron adjudicados por la Asociación de Municipalidades La Chimba –compuesta por Independencia, Recoleta y Santiago-, en conjunto con la organización Adapt Chile, como ejecutora de la elaboración de la Estrategia.

La EEL pretende sensibilizar e involucrar a la ciudadanía respecto al desarrollo energético de la comuna, promoviendo el uso de energías renovables y la Eficiencia Energética (EE), a la vez que facilitará la toma de decisiones en base a datos concretos sobre la realidad energética local (MINENER, 2015).

Para lo anterior, la EEL contempla un Diagnóstico Energético con el análisis del escenario energético local, la estimación del potencial de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y el de EE (*¿Cómo estamos hoy?*). También incluye una Planificación Estratégica que posee una Visión Energética y Metas concretas para la comuna al año 2030 (*¿A dónde queremos llegar?*), además de un Plan de Acción y Proyectos que llevarán al cumplimiento de éstas (*¿Cómo lo haremos?*), además de un Plan de Implementación y Seguimiento de la Estrategia (*¿Cómo vamos?*).

La elaboración de la Estrategia cuenta con diferentes etapas (ver Figura 1), entre las que destaca la elaboración participativa de la Estrategia como parte fundamental del proceso para la inclusión de la Participación Ciudadana (PAC) dentro de la formulación del capítulo de Planificación Estratégica y como complemento para el Diagnóstico Energético.

Figura 1. Etapas del desarrollo de la EEL



Fuente: Elaboración propia en base a MINENER, 2015

III ELABORACIÓN PARTICIPATIVA DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL (EEL)

El proceso de elaboración de la EEL contempla como eje transversal y fundamental la PAC, entendiendo ésta como el involucramiento activo de diversos sectores de la población en aquellos procesos de toma de decisiones públicas que tienen impacto en sus vidas (MINSEGPRES, 2016).

III.1 Organización interna

Para cumplir con el propósito de elaborar una EEL para Independencia, se definió entre el Municipio y Adapt Chile, un equipo de trabajo compuesto por:

- Un "Gestor Energético" (GE), responsable de liderar el proceso de desarrollo de la EEL. Esto lo hace coordinando acciones, contactando a distintos actores de la comuna, poniendo a disposición de los interesados información de la EEL y de sus instancias de participación. El objetivo de crear la figura de GE es visibilizar la necesidad de contar con un profesional en el municipio con competencias específicas para la gestión energética local. Se espera que el GE pueda dar continuidad en su comuna al trabajo en materia energética.
- Un funcionario municipal, designado como contraparte para el desarrollo de la EEL.
- Profesionales de Adapt Chile, como apoyo al GE para la generación del diagnóstico, el desarrollo de talleres y aspectos técnicos y la elaboración de la EEL.
- Asesores en diferentes áreas, cuya misión es guiar, desde su experiencia y conocimiento, el buen desarrollo de la Estrategia.
- Contraparte Ministerio de Energía, quien presta apoyo y asesoría durante el proceso de elaboración de la Estrategia y así también lo hará durante el período de ejecución de ésta. Además, juega un rol de intermediario entre las empresas distribuidoras de energía y el equipo de desarrollo de la EEL.

Más detalle sobre el equipo de trabajo se encuentra disponible en el Apéndice IX.1.

III.2 Participación de actores relevantes

El proceso de Elaboración Participativa fue configurado como se muestra en la Figura 2 tomando como referencia la "Guía Metodológica para el Desarrollo de Estrategias Energéticas Locales" formulada por el Ministerio de Energía (2015).

Figura 2. Esquema Proceso de Elaboración Participativa de la EEL



Fuente: Elaboración propia, 2016

III.2.A Identificación de actores relevantes

Se identificaron actores presentes en el territorio que pudieran tener algún grado de interés o relación con la EEL. Estos fueron agrupados en 4 categorías: sector público, sector privado (industria, comercio y otros servicios), sociedad civil y academia. A continuación, se presenta un resumen de las organizaciones identificadas y su rol esperado en la EEL (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Actores relevantes para la EEL de Independencia

SECTOR	ROL ESPERADO	ACTORES IDENTIFICADOS
Sociedad Civil	Conocer sus necesidades vinculadas al uso de la energía y hacerlos partícipes en la formulación de la EEL, así como de la implementación de la misma.	Adapt Chile Clubes del Adulto Mayor Comité Ambiental Comunal (CAC) Consejo de la Sociedad Civil (COSOC) Juntas de Vecinos Indepeclata
Público	Participación en el desarrollo e implementación de la EEL, apoyando y coordinando la gestión.	Centros de Salud Familiar (CESFAMs) Establecimientos Educativos Municipales Ministerio de Energía Ministerio de Medio Ambiente Servicio de Salud Metropolitano Norte
	Rol de ejecutor y articulador en la implementación de la EEL. Durante el desarrollo se espera que entreguen información y participen en la elaboración y coordinación.	Alcalde Concejo Municipal Funcionarios Municipales
Privado	Participantes de la elaboración de la EEL en instancias abiertas y reuniones. Se espera faciliten información de utilidad para la elaboración de la Estrategia y su compromiso para la implementación de la misma, a través de proyectos propios, de acuerdos de cooperación y/o de transferencia de su experiencia en proyectos de energía.	Asociaciones Gremiales Bencineras Cámara de Comercio Independencia Consultoras Corporación de Cultura y Patrimonio de Independencia CHILECTRA Empresas de <i>Retail</i> Hipódromo Chile La Pérgola La Vega Restaurantes Sector Inmobiliario Terminal de Flores
Academia	Se espera que puedan entregar apoyo técnico durante el desarrollo e implementación de la EEL a través de su experiencia, y que también se sumen con iniciativas desde su sector, aportando a las metas de la comuna.	Universidad de Chile: Campus Norte, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas y Facultad de Odontología

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cabe mencionar que la identificación de actores es una actividad desarrollada de manera continua a lo largo del proceso participativo, con el fin de poder reunir a la mayor cantidad de actores posibles.

III.2.B Reuniones con actores relevantes

Durante la elaboración de la EEL, se realizaron reuniones con diferentes actores relevantes respondiendo a la necesidad de establecer contacto directo con ellos, ya sea porque manejan información esencial para el buen desarrollo de la EEL y/o porque fueron identificados como agentes claves para la implementación futura de proyectos asociados a la EEL.

El desarrollo de las reuniones permite la participación de actores que por diversas razones no asisten a instancias de participación masiva. Estas reuniones aportan información valiosa para entender las características de la demanda energética de la comuna (lo que se encuentra plasmado en el Diagnóstico Energético Comunal). Finalmente, se establecen y/o consolidan las relaciones iniciales para el desarrollo de proyectos (presentes en el Plan de Acción). En el Apéndice IX.2.A se encuentra la lista de reuniones sostenidas.

III.2.C Instancias de participación ciudadana

Se desarrollaron tres grandes Instancias de PAC abiertas a toda la comunidad, en cada una de ellas se llevó a cabo un **Taller**, mientras que las dos primeras instancias contaron además con una **Consulta pública en línea**. Cada una de estas instancias permite la definición de elementos claves para la elaboración de la Estrategia, contribuyendo a la construcción de un documento acorde a las necesidades del territorio.

Posteriormente, se realizó una **Cuarta Instancia de presentación** de la EEL a la comunidad, con el objetivo principal de que los vecinos de la comuna conocieran los proyectos y programas que se realizarán en su comuna y así puedan sumarse al Plan de Acción de la EEL.

Para la convocatoria se utilizaron diversos canales de difusión, tales como: correo electrónico, llamadas telefónicas, difusión de actividades por redes sociales y páginas web. En el Apéndice IX.2 se detalla la convocatoria para cada instancia de participación.

A continuación, se describe cada instancia, sus objetivos y resultados.

TALLER 1 Y 1° CONSULTA PÚBLICA EN LÍNEA

El Taller 1 contó con la participación de 52 personas, quienes fueron informadas sobre temas de EE, ERNC y el contexto general de su comuna.

En la segunda parte de la actividad, los asistentes se agruparon en 4 mesas para trabajar en la construcción de una Visión Energética Comunal, mediante lluvia de ideas y discusión grupal. El

resultado fue presentado en una sesión plenaria a todo el taller para compartir las conclusiones de cada mesa y acordar los puntos más destacados.

El Taller 1 finalizó con una evaluación de la jornada, para poder aplicar mejoras a instancias futuras.

Posteriormente, se difundió la 1º Consulta pública en línea, para así recoger la opinión de las personas que no pudieron asistir al Taller 1 y ampliar la participación ciudadana en la construcción de la Visión Energética Comunal.

En base a los resultados del Taller 1 y la 1º Consulta pública, se realizó un mapa de palabras según el número de menciones que obtuvo cada concepto (ver Figura 3). Posterior a ello, y en consecuencia a los resultados, surge la Visión Energética de Independencia.

Figura 3. Conceptos más mencionados para la Visión Energética de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Para conocer cómo los insumos recogidos en las instancias participativas fueron plasmados en una visión, consultar el Apéndice IX.2.B.

TALLER 2 Y 2º CONSULTA PÚBLICA EN LÍNEA

Al Taller 2 asistieron 54 personas, provenientes de organizaciones como clubes del adulto mayor, juntas de vecinos, Servicio de Salud Metropolitano Norte (SSMN), el Hipódromo Chile, entre otras.

Al inicio de la actividad, se presentó la Visión Energética Comunal (elaborada a partir de las primeras instancias de participación) para validarla ante la comunidad y recoger las últimas

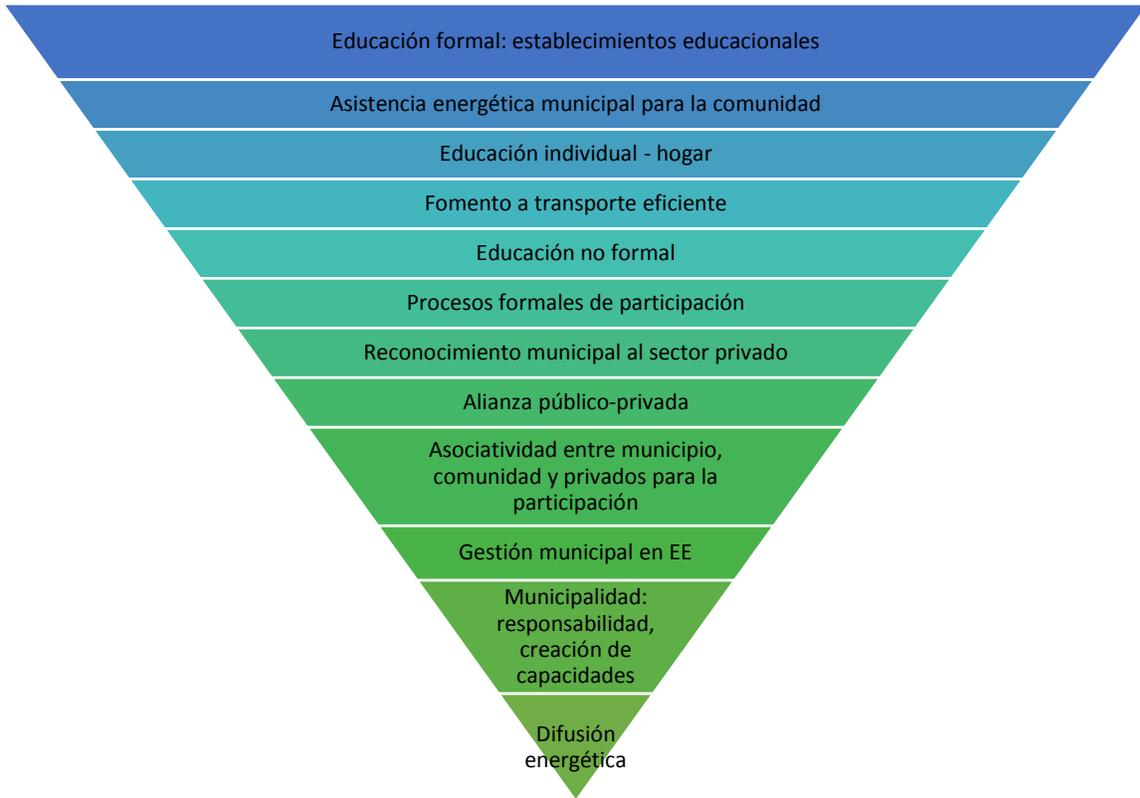
observaciones. También se expuso el alcance de la acción de la Municipalidad para enfrentar el desafío de la gestión energética. Luego, se mostraron los resultados preliminares del Diagnóstico Energético Comunal.

La actividad práctica del Taller 2 contempló el trabajo en 4 mesas, donde la discusión fue guiada en torno a un eje estratégico específico. Estos ejes fueron establecidos previamente por el equipo de elaboración de la EEL en función de los insumos del Taller 1 y la 1° Consulta pública en línea.

En cada mesa los participantes propusieron ideas y las asociaron a líneas de acción. Una vez clasificadas, estas se sometieron a votación dentro de la mesa para su priorización. Posteriormente, las líneas de acción priorizadas se presentaron ante todos los participantes del taller, donde nuevamente los asistentes votaron por sus preferencias, pudiendo elegir también entre líneas creadas en otras mesas.

Tras el desarrollo del Taller 2, se amplió la PAC por medio de la 2° Consulta pública en línea, esta vez con el objetivo de levantar insumos para el Plan de Acción y recoger la opinión de aquellos que no pudieron asistir al Taller 2. En la Figura 4 se muestran las líneas de acción destacadas, en orden de mayor a menor prioridad. En el Apéndice IX.2.C se encuentra el detalle tanto del Taller 2 como de la 2° Consulta pública en línea.

Figura 4. Líneas de acción destacadas



Fuente: Elaboración propia, 2016

TALLER 3

El Taller 3 tuvo como objetivo socializar lo realizado hasta el momento en la elaboración de la EEL y recibir aportes finales para el Plan de Acción. A la actividad asistieron 105 personas pertenecientes a la comunidad como vecinos, funcionarios municipales, Indepeleta, CAC, la Corporación de Cultura y Patrimonio de Independencia, Fundación Energía para Todos, Adapt Chile, Juntas de Vecinos.

El taller se realizó en formato de feria en la cual se explicó el proceso de la elaboración de la EEL en diferentes estaciones: 1) ¿Qué es una EEL?, 2) Proceso Participativo y Visión Energética, 3) Diagnóstico energético, 4) Plan de Acción, ejes y líneas preliminares, Recogida de "ideas de acción" y 5) Bicicleta demostrativa y ¿Cuánto sabe usted de...?

La actividad participativa de la feria fue la estación 4 en la que se hizo una recopilación de ideas de proyectos que dieran cumplimiento a las líneas de acción definidas en el Taller 2. Más detalles sobre el desarrollo y resultados del Taller 3 se encuentran en el Apéndice IX.2.D.

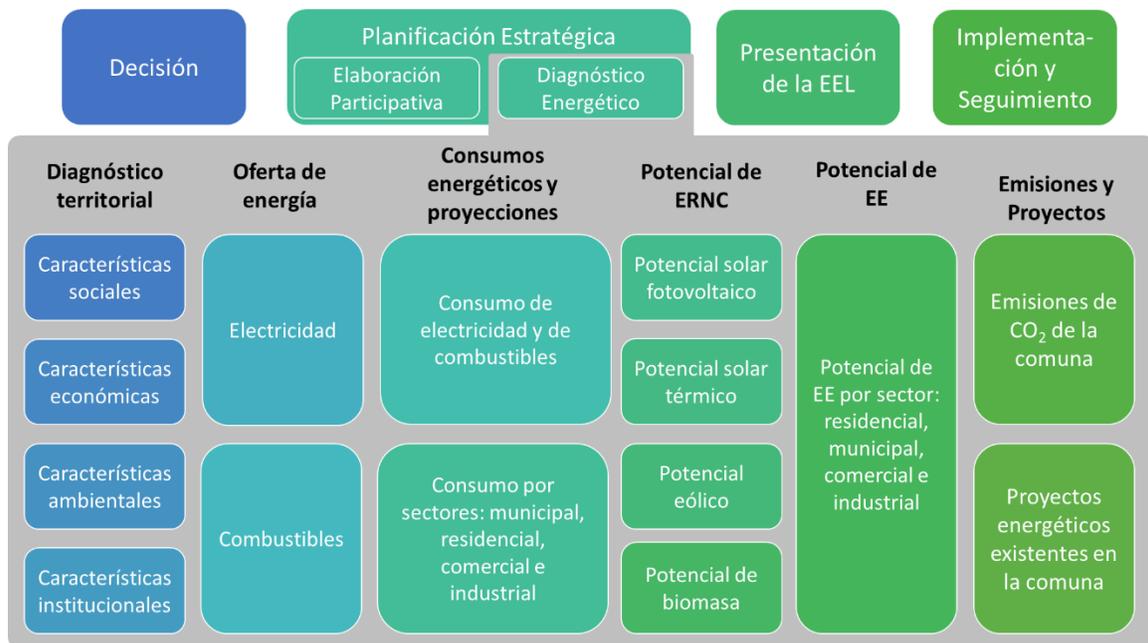
CUARTA INSTANCIA DE PRESENTACIÓN

Con el objetivo de socializar la Estrategia y mostrar a la comunidad las opciones de programas y proyectos que ofrece el Plan de Acción, se realizó una instancia de presentación ante la comunidad. Esta instancia consistió en una feria con estaciones que contaban las Metas energéticas comunales, el Plan de Acción y los programas y proyectos. Además, las autoridades de la comuna, del Ministerio de Energía y de Adapt Chile se dirigieron a la comunidad para contar sus impresiones sobre el desarrollo de la EEL y como se proyecta ésta a futuro.

IV DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO COMUNAL

El desarrollo del diagnóstico se describe en la Figura 5 que señala las partes que lo componen. De esta manera, se caracteriza a la comuna respecto a sus necesidades, particularidades y uso de la energía, lo que explica el comportamiento energético del territorio.

Figura 5. Etapas del Diagnóstico Energético Comunal

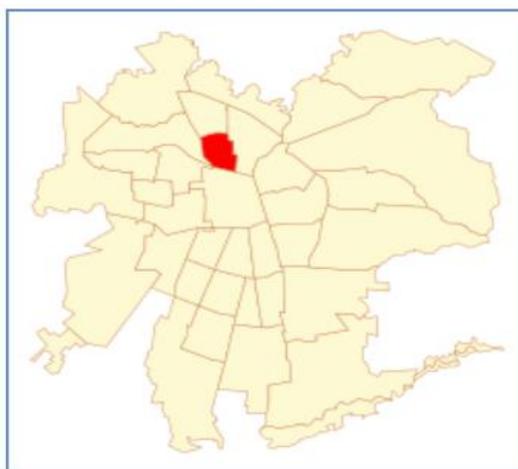


Fuente: Elaboración propia, 2016

IV.1 Diagnóstico territorial

La comuna de Independencia se localiza en la Región Metropolitana de Chile, en el sector céntrico y antiguo de la ciudad (Figura 6). Limita con las comunas de Conchalí por el norte, Recoleta por el este, Renca por el oeste y Santiago por el sur. La comuna tiene una superficie de 7,4 km², equivalente al 0,13% de la superficie de la Región Metropolitana (RM). El límite urbano de Independencia coincide con su límite comunal, es decir, su Plan Regulador rige en todo el territorio local (Municipalidad de Independencia, 2015a).

Figura 6. Ubicación comuna de Independencia



Fuente: Municipalidad de Independencia, 2015

Desde el período prehispánico, el extenso territorio ubicado al lado norte del río Mapocho fue conocido como "La Chimba²", donde existieron asentamientos indígenas, los cuales fueron desplazados por los españoles para abrir paso al uso agrícola de los suelos. Con el correr de los siglos, La Chimba se transformaría nuevamente en un sector urbano, caracterizado por la fusión de múltiples culturas y usos del territorio (Álvarez, 2011). En la actualidad, una parte de La Chimba es lo que hoy se conoce como la comuna de Independencia, la cual se crea en la década de 1980 a partir de territorios pertenecientes a Santiago, Renca y Conchalí. El Municipio asume la administración de la comuna en el año 1991.

La población de Independencia era de 65.479 habitantes para el año 2002, con una proyección de 83.059 para el año 2015, dando cuenta de un crecimiento poblacional del 26,8% con respecto a 2002 y una tasa de crecimiento promedio anual de 1,55% (INE, 2014). Por su parte, la densidad poblacional se encuentra muy por encima del promedio de la Región Metropolitana

² Chimba viene del quechua "chimpa" y significa "el terreno, barrio o localidad situada al otro lado del río" (Rosales, 1948 citado por Álvarez, 2011).

de 447 hab/km², llegando a 11.224 hab/km² en la comuna (INE, 2010). Este escenario implica un alto consumo energético en el territorio.

Es importante mencionar que el 10% de la población de Independencia corresponde a inmigrantes, en su mayoría de países latinoamericanos. Cabe destacar que el 64% de la población peruana de Independencia se concentra en el área sur de la comuna (Municipalidad de Independencia, 2015a).

Según datos de la Asociación de Investigadores de Mercado (AIM, 2008), en términos socioeconómicos, un 5,61% de la población de la comuna pertenece al estrato ABC1; un 20,71% al estrato C2; un 29,63% al nivel C3; 35,74% al estrato D y un 8,31% al nivel E.

En relación al uso de suelo, Independencia ha sido, históricamente, un territorio de múltiples usos, donde coexiste el sector industrial, comercial, de servicios y residencial. Sin embargo, estos usos evolucionaron sin regulación local hasta el año 2014, cuando es promulgado el primer Plan Regulador Comunal (PRC). Antes de éste, Independencia regía el uso de su suelo según lo dispuesto en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago 100 (PRMS100) y el uso histórico.

Dentro del sector residencial, las casas son el tipo de vivienda predominante, con un 76% del total, seguido por los departamentos con un 16% y pieza con 8% (INE, 2012). Se considera que el 19,9% de las viviendas son precarias, mientras que el 80,1% son calificadas como aceptables. Muchas de las casas son utilizadas como viviendas colectivas habitadas mayoritariamente por inmigrantes latinoamericanos, población que ha tenido problemas en sus viviendas debido a una combinación de factores: nivel de hacinamiento y sistemas eléctricos antiguos, provocando altos riesgos de incendio por sobrecarga del sistema. Es importante destacar que los edificios de altura se ubican en áreas con buena accesibilidad al centro de Santiago y cercanos o adyacentes a las principales vías intercomunales (Municipalidad de Independencia, 2015a), lo que permite explorar alternativas asociativas intercomunales de movilidad sostenible.

El aumento de la densidad poblacional se relaciona con el auge inmobiliario que vive Independencia en la actualidad, auge que la llevó a ocupar el sexto lugar entre las comunas con mayor oferta de departamentos en la RM durante el primer trimestre de 2016 (GfK Adimark, 2016). A partir de los proyectos inmobiliarios ingresados para su aprobación en la Dirección de Obras Municipales (DOM), se proyecta un crecimiento poblacional aproximado de 35.862 habitantes una vez que estos terminen su construcción y ocupación. Esto se condice con información entregada por el MINVU en relación a los permisos de construcción otorgados en la comuna (Cuadro 2). Con ello se espera el aumento de la densidad poblacional, especialmente en el área sur, donde Independencia limita con la comuna de Santiago (Municipalidad de

Independencia, 2016). Este crecimiento proyectado sólo considera los proyectos ya ingresados al municipio y no los que otras inmobiliarias tengan pensados dentro de la comuna.

Cuadro 2. Permisos de construcción de viviendas otorgados en Independencia en el periodo 2011-2015.

AÑO	TIPO DE VIVIENDA			DEPTO.	TOTAL
	AISLADO	PAREADO	CONTINUO		
2011	2	2	0	722	726
2012	0	3	1	2.901	2.905
2013	1	3	1	2.722	2.727
2014	2	4	0	4.252	4.258
2015	5	9	6	5.110	5.130
Total	10	21	8	15.707	15.746

Fuente: Información solicitada para EEL MINVU, 2016

En la comuna también se han construido viviendas sociales según muestra el Cuadro 3.

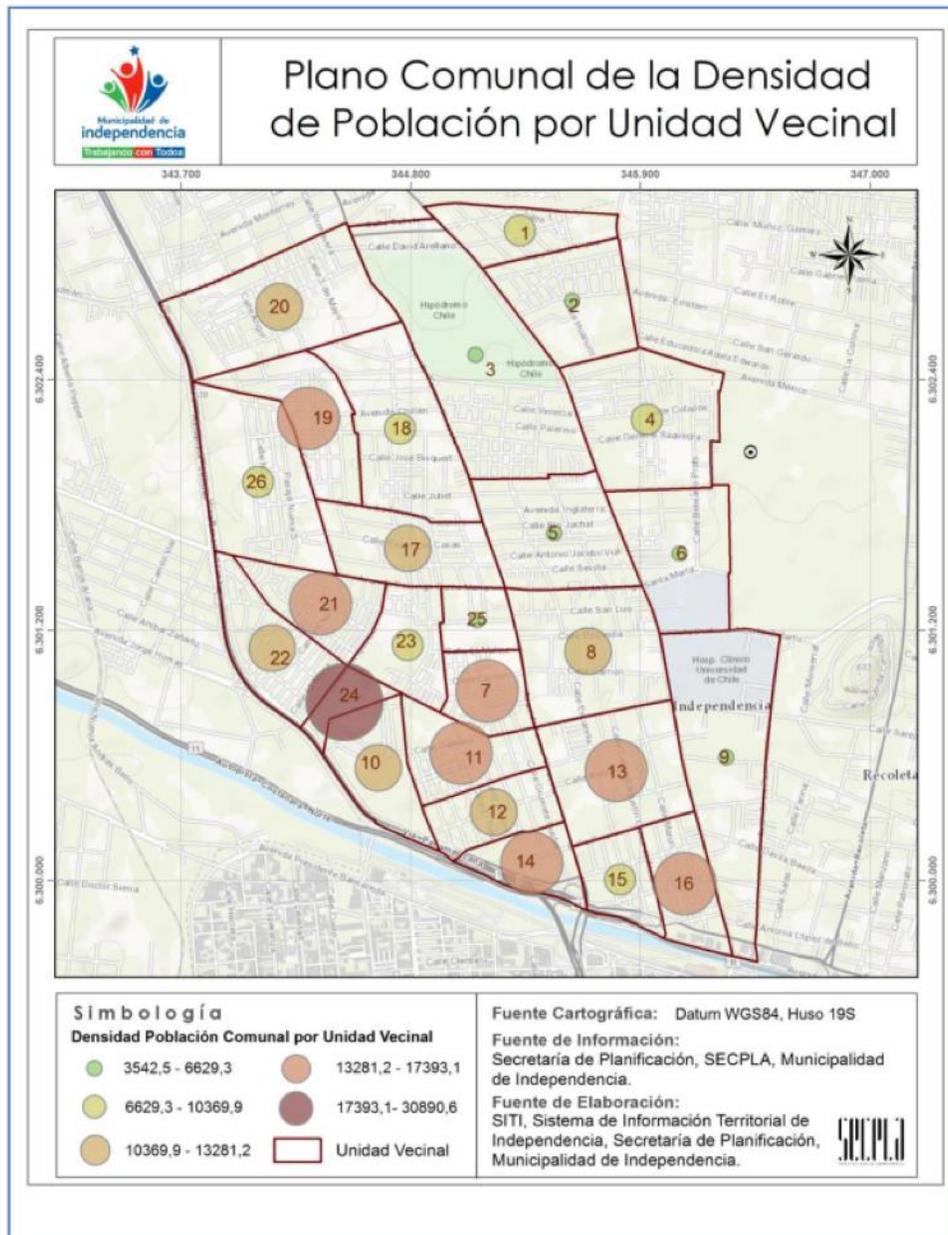
Cuadro 3. Viviendas sociales construidas en Independencia en el periodo 2011-2015

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	Total
N° viviendas sociales	S/I	228	3	72	0	303

Fuente: Información solicitada para EEL MINVU, 2016

La Figura 7 muestra la distribución de la densidad poblacional de la comuna, destacando la unidad vecinal nro. 24 por su alta densidad poblacional, en ella se ubica parte del emblemático barrio Juan Antonio Ríos.

Figura 7. Distribución de la densidad poblacional de Independencia, año 2014



Fuente: Municipalidad de Independencia, 2015

Cabe mencionar que el PRC establecido en 2014 tiene como uno de sus focos principales detener el ingreso descontrolado de proyectos inmobiliarios y regular el crecimiento de la comuna, para así evitar el deterioro del patrimonio físico y equilibrar las nuevas demandas con el equipamiento existente (Municipalidad de Independencia, 2016).

Existen otros proyectos que complementan la explosión inmobiliaria que vive la comuna, como la construcción de la Línea 3 del Metro de Santiago -que contará con dos estaciones en Avenida Independencia-, y el "Mall Barrio Independencia" que pretende consolidarse como principal centro comercial en la comuna.

Por otro lado, las actividades económicas en la comuna se distribuyen en diversas áreas: comercio, industria y servicios, con un conjunto no menor de emprendedores y microempresas familiares y actividades ligadas al sector secundario de la economía principalmente.

En el año 2012 el sector comercial ocupaba el 55,1% de las patentes otorgadas en la comuna (ver Apéndice IX.4), lo que aumentó a un 62,1% en 2015, experimentando un crecimiento de 67,4% entre esos años. Dentro de este sector predomina el comercio minorista con la presencia de barrios con identidad comercial propia, como el "Barrio de las Telas". Este barrio se compone de locales ligados al rubro de confecciones donde la mayoría de sus dueños son extranjeros, y que debido al éxito en las ventas se han multiplicado en el tiempo (Municipalidad de Independencia, 2015a; Municipalidad de Independencia, 2016). Debido a las características de este sector y sus horarios de funcionamiento, existe potencial para el uso de energía solar y la renovación de equipos por tecnologías más eficientes.

Otras actividades del sector comercial son representadas por La Vega y las ferias libres, tipo de comercio que produce gran cantidad de residuos orgánicos, totalizando el 12% de las 36.846 toneladas generadas al año 2015. La existencia de La Vega en Independencia es una particularidad local con potencial energético, puesto que el servicio de recolección de residuos está bajo administración municipal, lo que permitiría la valorización del recurso y su aprovechamiento como fuente de energía.

El sector industrial ha aumentado en un 42,6% desde el año 2012 a 2015, de acuerdo al número de patentes registradas por el Municipio (ver Apéndice IX.4). De las patentes industriales otorgadas en 2012, un 25% correspondieron al rubro de textil, confección y afines, un 17% a la industria alimentaria y un 15% a madera y sus derivados. Estas actividades tienen un carácter inofensivo³ y por tanto pueden convivir con el uso habitacional. Gran parte de las industrias y maquinaria tienen una larga data de funcionamiento, por lo que el recambio de equipos podría mejorar la EE del sector.

El uso de la energía en el sector municipal está asociado a dos grandes áreas: alumbrado público y dependencias municipales. Dentro de las dependencias, el Municipio administra 12 establecimientos educacionales, incluidos liceos, colegios, una escuela de párvulos y 2 sala cuna.

³ Se entiende por actividades inofensivas a aquellas que "no producen daños ni molestias a las personas, comunidad o entorno, lo que será certificado por la autoridad sanitaria correspondiente o quien ella designe" (BCN, 2016).

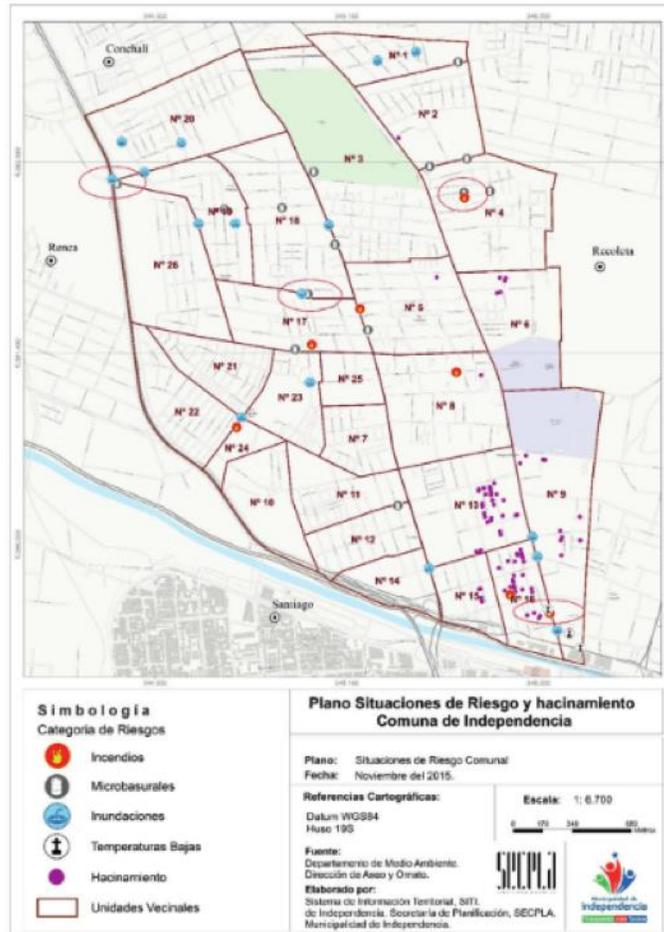
En el área de salud tiene a su cargo 2 Centros de Salud Familiar (CESFAM), uno de los cuales opera como Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU) en la noche, un Centro de Salud Mental y Comunitaria (COSAM) y un Módulo Dental. También se encuentra el Estadio Municipal Juan Antonio Ríos, el Edificio Consistorial, la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Paisajismo (DIMAP), entre otras.

En la comuna se emplazan 3 Hospitales y el Instituto Nacional del Cáncer, el Hipódromo Chile, el Estadio Santa Laura y la Piscina de la Universidad de Chile.

Además, Independencia cuenta con recursos de alto valor patrimonial declarados por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) como zona típica y monumentos históricos nacionales como la Población Manuel Montt y la Cervecería de Andrés Ebner; también zonas y numerosos inmuebles de conservación histórica, todos reconocidos en el PRC (Municipalidad de Independencia, 2014), los que combinados con el pasado histórico del sector La Chimba, otorgan un importante sello patrimonial a la comuna.

Por otro lado, Independencia cuenta con una superficie mayormente construida y déficit de áreas verdes (Municipalidad de Independencia, 2015a). Estas y otras características otorgan ciertos riesgos a la comuna (ver Figura 8), las que sumadas a las condiciones de cambio climático que enfrenta la región, el país y el mundo, presentan desafíos importantes a considerar, no sólo en la gestión de la energía, sino también de manera transversal dentro de la comuna.

Figura 8. Mapa de riesgo de Independencia



Fuente: Municipalidad de Independencia, 2015b

Relacionado a la gestión de residuos, Independencia ha desarrollado proyectos como un punto móvil de reciclaje, el cual se estaciona semanalmente en 5 ferias libres y que- a través de un convenio con la empresa de reciclaje Recupac- permitió la recuperación de papeles, cartones, latas, botellas plásticas, tetra-pack y pilas. También se establecieron puntos limpios en unidades vecinales y edificios, en asociación con fundaciones que reciclan materiales como la Corporación de Amigos del Hospital Roberto del Río (COAR), el Centro de la Familia, CRISTORO y COANIQUEM. Uno de los barrios de la comuna ingresó a la red de Barrios Sustentables del Ministerio de Medio Ambiente, recibiendo capacitaciones y diferentes herramientas para una vida más sustentable, entre ellas un panel solar portátil y un punto limpio. Además, la Municipalidad ha impartido talleres de capacitación a más de 400 niños y adultos en diferentes ferias municipales, para dar a conocer las "3R": reducir, reutilizar y reciclar.

Por otra parte, y en relación al manejo de residuos orgánicos, la Municipalidad cuenta con un programa de reciclaje de aceites usados mediante un convenio con la empresa Bioils desde el año 2013, logrando incorporar a 200 restaurantes de la comuna y reciclando un promedio de 2.500 kg de aceite mensual. También se desarrolló el reciclaje de residuos orgánicos de la feria libre Enrique Soro, los cuales eran llevados al colegio Balmaceda para lombricultura y aprovechamiento del humus generado por los estudiantes encargados del proceso.

En cuanto a iniciativas privadas, el Hipódromo Chile posee un convenio con la planta de compostaje Catemito, quienes reciben todos los residuos de los establos. Una vez listo el compost, éste se utiliza en las áreas verdes del mismo Hipódromo.

Estas iniciativas dan cuenta del interés por hacer un manejo sustentable de los residuos, donde existe un potencial importante proveniente de los residuos domiciliarios, La Vega, La Pérgola y ferias libres, ofreciendo un escenario favorable para la valorización energética de los mismos.

Para enfrentar estos desafíos, Independencia pasa a formar parte de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático en el año 2014. En el marco del trabajo con esta organización, se desarrolló en 2015 el Plan Local de Cambio Climático (PLCC), dentro del cual existe un objetivo que apunta a "Gestionar de manera eficiente los recursos naturales (específicamente para la gestión de agua y energía)".

La elaboración de la EEL es una forma de responder a los retos que se ha puesto la comuna y a las necesidades que el territorio presenta, mediante la definición de metas más concretas y de proyectos realizables en diferentes horizontes temporales. También permitirá cooperar con el alcance de las metas de la Política 2050 y de compromisos internacionales como los asumidos en la COP21.

En conjunto con lo anterior, en 2015 la comuna de Independencia avanzó a la Fase 2 en el Sistema de Certificación Ambiental Comunal (SCAM): nivel intermedio. Esto implica el desarrollo de planes, diseño de sistemas y puesta en funcionamiento de proyectos piloto en área del reciclaje, gestión hídrica y energética, y finalmente la consolidación del Comité Ambiental Comunal (CAC), elementos que conversan con la EEL, esperando que potencien el cumplimiento de los objetivos, trabajando así por una mejor calidad de vida para los habitantes de la comuna y la resiliencia del territorio.

IV.2 Oferta de energía eléctrica y combustibles

La energía utilizada en la comuna llega de diferentes formas, dependiendo del origen de ésta. A continuación, se detalla la distribución de las diferentes fuentes energéticas en Independencia.

IV.2.A Energía eléctrica

La energía eléctrica consumida en Independencia proviene del Sistema Interconectado Central (SIC) de Chile, el que está compuesto por diversas centrales generadoras, líneas de transmisión y sub-transmisión, subestaciones eléctricas (S/E) y el sistema de distribución (CDECSIC, 2016).

Dentro de la comuna no existen grandes centrales de generadoras eléctricas ni S/E, por lo que la energía eléctrica proviene desde fuera de los límites de Independencia.

IV.2.B Combustibles

Los combustibles estudiados en la EEL corresponden a Gas Natural (GN), Gas Licuado de Petróleo (GLP), kerosene doméstico y leña.

La concesión para la distribución de GN en la RM, y por lo tanto en la comuna de Independencia, lo tiene la empresa METROGAS, la que importa el gas por medio de su planta regasificadora GNL Quintero, ubicada en la Región de Valparaíso y desde la localidad La Mora en Mendoza, Argentina, por medio del gasoducto GasAndes, que tiene su terminal en la comuna chilena de San Bernardo (MINENER, 2016b; BNamericas, 2016).

Respecto de GLP, las empresas distribuidoras en Independencia son LIPIGAS S.A. con 4 locales oficiales y ABASTIBLE S.A. con 5 locales oficiales (ver Apéndice IX.5).

Por su parte, el kerosene doméstico se distribuye en 10 estaciones de servicio de bencina distribuidas en la comuna, como se muestra más adelante.

En cuanto a la leña, al igual que en el resto de la Región Metropolitana, en Independencia rigen las NCh. N°2907 Of. 2005 y NCh N°2965 Of. 2005 sobre la leña y su uso. Se sabe que quienes utilizan esta fuente de energía no sólo adquieren el combustible en un mercado regulado, sino que también realizan quemas de madera de deshecho de construcción, *pallets* sobrantes de ferias, entre otras fuentes. En consecuencia, la evaluación del consumo de leña posee un grado de complejidad alto, por lo que en esta Estrategia no se realizó la determinación de su consumo.

Finalmente, en los últimos años se han instalado sistemas solares térmicos en nuevas edificaciones de la comuna como una alternativa para generar energía térmica. Según datos

entregados por la SEC⁴, en Independencia existen 3 proyectos inmobiliarios que han instalado sistemas solares térmicos (bajo los subsidios contemplados en la Ley 20.365). En total, estos 3 proyectos suman 1.273 departamentos, calentando 62.500 litros de agua al año, aproximadamente.

⁴ Información solicitada por Ley de Transparencia a Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) para la elaboración de la EEL de Independencia, 2016.

IV.3 Consumo de energía de la comuna

Los consumos de energía varían de acuerdo a las actividades para las cuales se utiliza esta energía. Es por eso que para la EEL se ha evaluado el consumo energético de Independencia de manera diferenciada para diversos sectores y en relación al tipo de fuente de energía.

En el Apéndice IX.6.A se encuentra la metodología de cálculo utilizada para la estimación de los diferentes consumos.

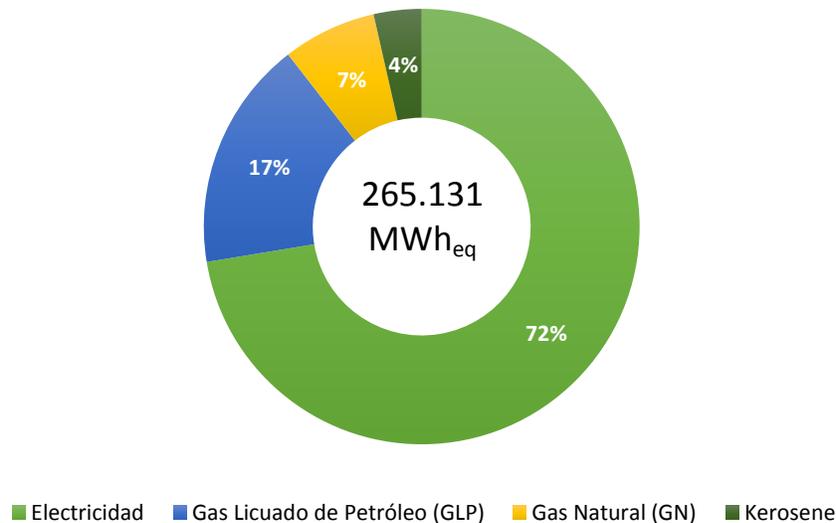
IV.3.A Estimación del consumo energético

Para mostrar la situación de consumo energético de la comuna, se ha considerado un periodo de 5 años consecutivos desde 2011 a 2015.

CONSUMO GENERAL

Se estimó que el consumo de energía total de Independencia en el año 2015 fue de 265.131 MWh_{eq}, destacando la electricidad como el energético más utilizado, seguido de combustibles: GLP, GN y kerosene en orden decreciente de consumo (Gráfico 1). Cabe mencionar que el consumo de gas licuado solamente contempla al sector residencial, por razones que se explican más adelante.

Gráfico 1. Consumo de energía en la comuna de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Estos mismos consumos se presentan en las unidades de venta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Consumo de energía en la comuna de Independencia al año 2015

AÑO	ELECTRICIDAD (MWh)	GAS NATURAL (m ³)	GAS LICUADO (t)	KEROSENE (L)
2015	191.956	2.033.254	3.451	978.987

Fuente: Elaboración propia, 2016

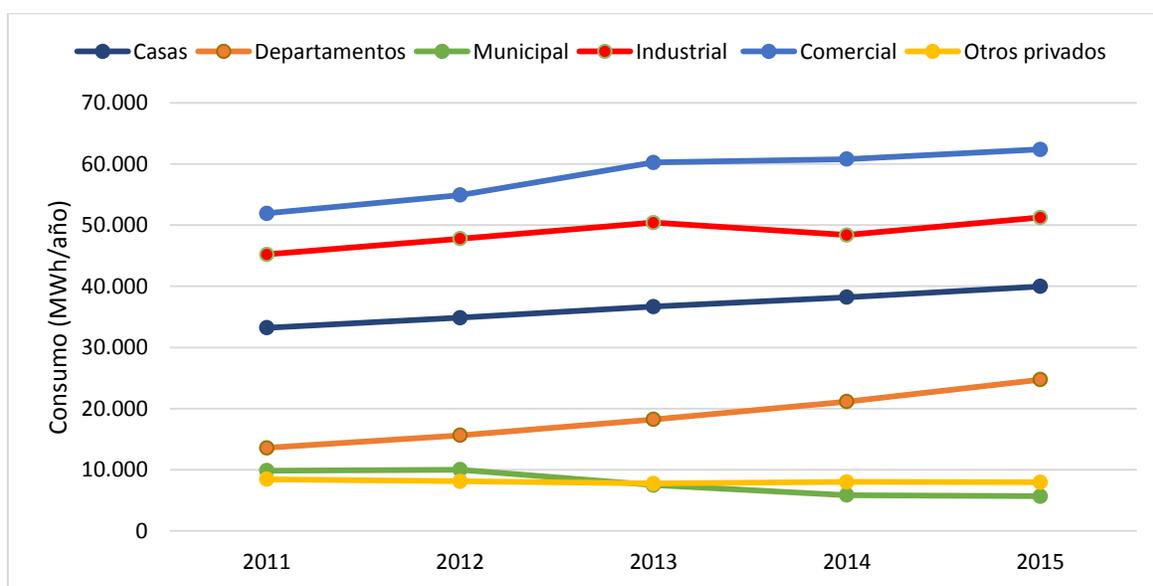
CONSUMO POR TIPO DE ENERGÍA

A continuación, se detalla el consumo de energía de la comuna diferenciado por fuente.

ELECTRICIDAD

Independencia se ha consolidado históricamente como una comuna mixta, donde coexisten el uso residencial, comercial e industrial (Municipalidad de Independencia, 2015a), característica que se refleja en la participación del consumo eléctrico durante el período de estudio (ver Gráfico 2).

Gráfico 2. Consumo eléctrico de Independencia por sector en el periodo 2011 a 2015



Fuente: Elaboración propia, 2016

La evolución del consumo eléctrico durante el período 2011 - 2015, da cuenta de un incremento en general de no más del 20% en todos los sectores, con excepción de los edificios residenciales que muestran un aumento del 82%. Este último hecho se explica por el desarrollo inmobiliario que ha sufrido la comuna, que como consecuencia ha traído un crecimiento poblacional. A aquella situación se suma el importante ingreso de inmigrantes durante los años recién pasados, los que tienden a vivir en cités o viviendas de alta densidad (Municipalidad de Independencia, 2015a), contribuyendo a la elevación de los montos de consumo eléctrico.

Con respecto a los consumos del sector industrial y comercial, su incremento se relaciona con el aumento de patentes otorgadas entre los años 2012 y 2015 (ver Apéndice IX.4), las que tuvieron un crecimiento del 42,6% y 67,4%, respectivamente.

Dentro del sector privado (integrado por el sector industrial y comercial) y el residencial existen distintos tipos de consumidores que se clasifican de acuerdo a la magnitud de consumo eléctrico: pequeños, medianos o grandes consumidores. El Cuadro 5 muestra la cantidad de clientes que hay en la comuna por cada tipo, donde los **pequeños consumidores** son aquellos que tienen tarifa eléctrica BT1, **medianos consumidores** son los clientes regulados que poseen tarifa distinta a BT1 y los **grandes consumidores** son los denominados clientes libres.

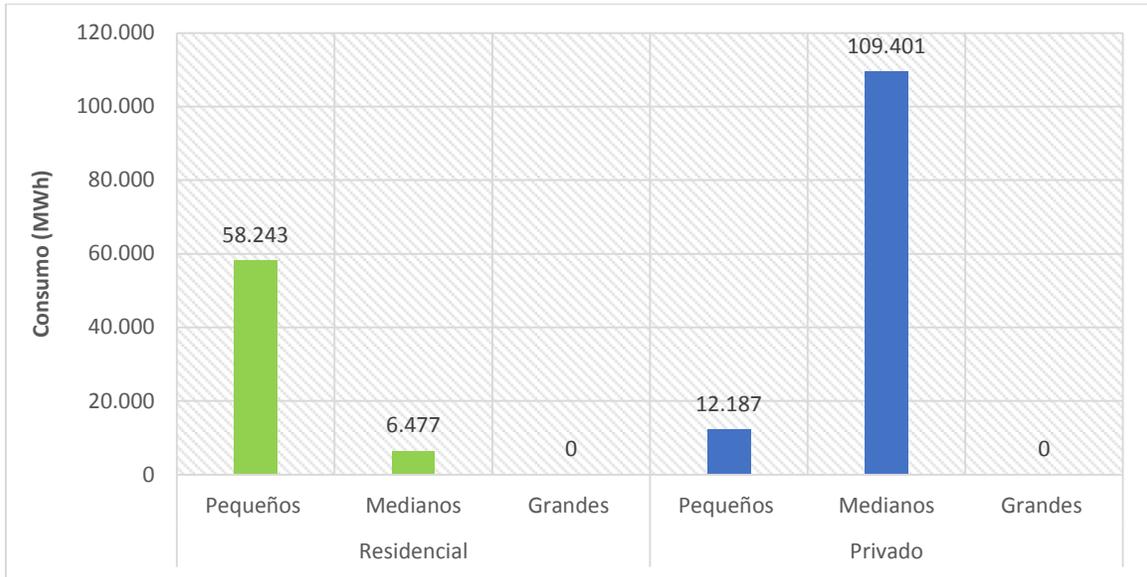
Cuadro 5. Número de clientes por tipo de consumidores eléctricos, año 2015

	RESIDENCIAL			PRIVADO		
	PEQUEÑOS	MEDIANOS	GRANDES	PEQUEÑOS	MEDIANOS	GRANDES
Número de clientes	28.838	76	0	2.547	724	0
Consumo promedio (MWh)	2,0	85,2	0	4,8	151,1	0

Fuente: Elaboración propia, 2016

El Gráfico 3 muestra el consumo de este tipo de clientes en la comuna.

Gráfico 3. Consumo eléctrico por tipo de cliente, sectores residencial y privado, año 2015



Fuente: Elaboración propia, 2016

Se aprecia que, en el sector residencial de Independencia, los pequeños consumidores son predominantes (Cuadro 5). En promedio, estos tuvieron un consumo de 2 MWh para el año 2015. De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro 6 los pequeños consumidores de Independencia poseen un consumo menor que en otras comunas. Esto último guarda relación con el aumento de la construcción de edificios de altura. Se sabe que los departamentos en general consumen menor cantidad de energía que las casas, ya que son de menor tamaño y cuentan con una mejor aislación térmica. Lo anterior, porque tienen menos ventanas y sus muros, pisos y techos colindan con otras viviendas (EIA, 2013). Al mismo tiempo, las casas de la comuna son de menor tamaño que las de otros sectores como, por ejemplo, Chicureo (en Colina), lo que se refleja en la diferencia de consumo promedio.

Cuadro 6. Comparación de consumidores por tamaño en comunas de la RM, año 2015⁵

TIPO DE CLIENTE	COLINA (MWh/cliente)	INDEPENDENCIA (MWh/cliente)	LA PINTANA (MWh/cliente)	RECOLETA (MWh/cliente)	SANTIAGO (MWh/cliente)
Pequeño cliente (residencial)	3,2	2,0	2,2	2,5	1,8
Pequeño cliente (privado)	38,9	4,8	7,2	5,0	4,2
Mediano cliente ⁶ (privado)	93,7	80,7	150,8	55,8	106,6

Fuente: Elaboración propia, 2016

En cuanto al sector privado, la situación es distinta: si bien los pequeños clientes son predominantes en número, la mayor parte del consumo del sector corresponde a clientes medianos. De acuerdo con la información de CDECSIC (2015) y CNE (2016a), no existen grandes consumidores (clientes libres) eléctricos. En el Cuadro 7 se identifican las empresas de mayor demanda energética en la comuna. Respecto del consumo de Concesionaria Costanera Norte, es posible que solamente sea facturado a la oficina central ubicada en Independencia, pues en realidad se da a lo largo de toda la autopista que atraviesa varias comunas de la ciudad de Santiago.

Cuadro 7. Clientes con mayor consumo en la comuna

CONSUMIDOR	CONSUMO (MWh)
Universidad de Chile	11.610
Sociedad Concesionaria Costanera Norte S.A.	8.032
G. y J. Valdivieso LTDA.	7.282
Synapsis Spa	5.563
Hospital San José	5.324
Molino La Estampa	5.081
Medical International Laboratories Corporation S.A.	4.120
VTR Global COM Spa	2.480
Servicio de salud norte Hospital Roberto del Río	2.241

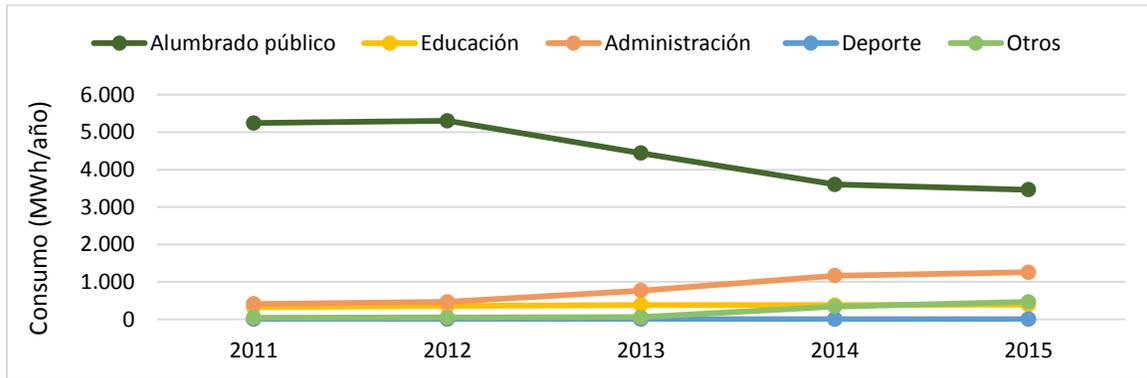
⁵ Datos obtenidos en la elaboración de la EEL de las comunas de Colina, Recoleta, La Pintana y Santiago, dentro del programa Comuna Energética del Ministerio de Energía, al igual que Independencia.

⁶ A diferencia del Cuadro 5, no incluye los consumidores de mayor tamaño, excepto en La Pintana, donde el distribuidor eléctrico no indicó cuales eran.

De acuerdo a la información anterior, es estratégicamente necesario un trabajo diferenciado para sensibilizar y articular a los consumidores eléctricos por tipo. Para el sector residencial, se debiera involucrar a los consumidores agrupados -puesto que son muchos clientes con bajos consumos-, mientras que en el sector privado habrá que focalizar el trabajo en los medianos consumidores.

Para el consumo eléctrico del sector municipal, el Gráfico 4 indica que el principal consumo tiene lugar en el alumbrado público. A contar del año 2013 este valor decrece, debido a que en 2012 se realizó un recambio completo del parque lumínico, donde se incorporó en cada equipo un balasto de doble nivel de potencia, además de incorporar gradualmente tecnología LED.

Gráfico 4. Consumo eléctrico Municipal, período 2011-2015



Fuente: Elaboración propia, 2016

A diferencia del alumbrado público, en la categoría "Administración", que corresponde a los edificios de la Municipalidad (Edificio Consistorial, Dirección de Medio Ambiente, entre otros), el consumo incrementa significativamente. Esto se explica -según lo que indica el Municipio- por el incremento en el número de trabajadores en el equipo municipal, lo que implica mayor demanda en el uso de los equipos de calefacción, lumínicos y de oficina. Es importante destacar que no se han construido nuevos edificios municipales.

Con respecto a la categoría "Otros", no se conoce cuáles de las unidades administrativas son consideradas dentro de ellas. Sin embargo, es atribuible a las mismas razones de la categoría "Administración".

Por último, en la categoría "Educación", se observa que en general no hay variaciones importantes en los últimos años. Ello guarda relación con el hecho de que no se han construido nuevos establecimientos educativos en el periodo de estudio. Así mismo, en los

establecimientos ya existentes no se han llevado a cabo recambios importantes en las tecnologías de uso cotidiano, ni tampoco de sus luminarias.

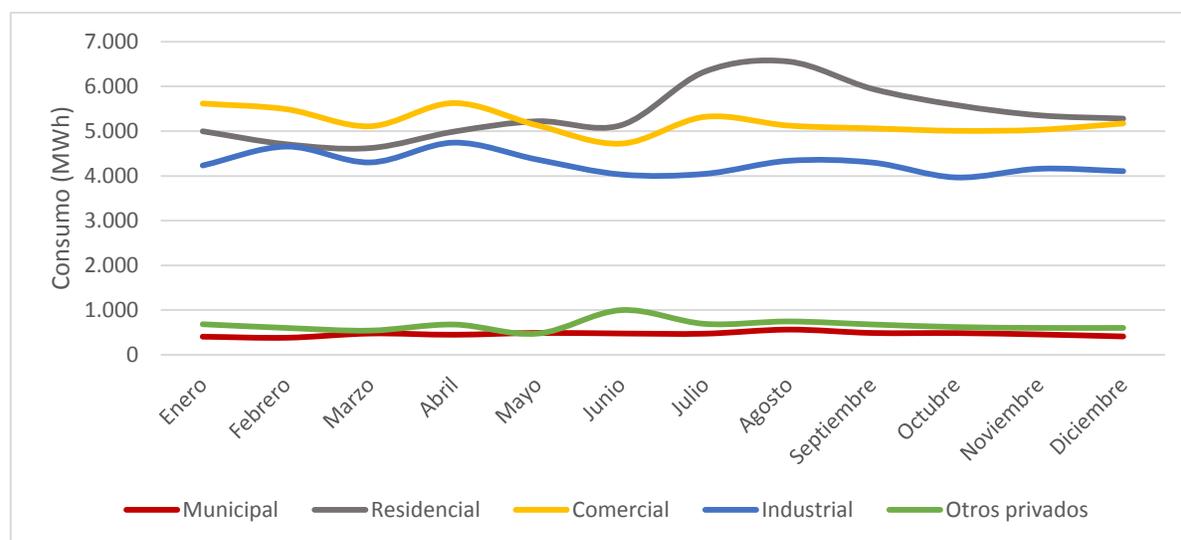
Todos los datos anteriores permiten tener una tendencia del comportamiento eléctrico durante el periodo de estudio. En el Gráfico 5 se presenta el consumo de electricidad mensual en el año 2015, en él se observa que los consumos no tienen un comportamiento homogéneo durante el año, dado que cada sector utiliza esta energía de diferentes formas.

Destaca que el sector residencial es el de mayor consumo eléctrico durante la mayor parte del año, con un comportamiento estacional, el que tiene su *peak* entre julio y octubre. Esto, puede deberse tanto al mayor consumo de iluminación, por la mayor cantidad de horas sin luz natural, como al uso de calefactores eléctricos.

El comercio presenta su mayor consumo durante el período estival, lo que se vincula con la mayor necesidad de climatización (aire acondicionado).

Si bien en el gráfico no se aprecia con nitidez, es necesario decir que la variación estacional de los consumos municipales es notoria, pasando de 565 MWh en agosto a 407 MWh en enero. Lo anterior es atribuible a la mayor cantidad de horas que permanecen encendidos en los meses de invierno el alumbrado público y los equipos eléctricos de calefacción.

Gráfico 5. Perfil anual de consumo eléctrico 2015

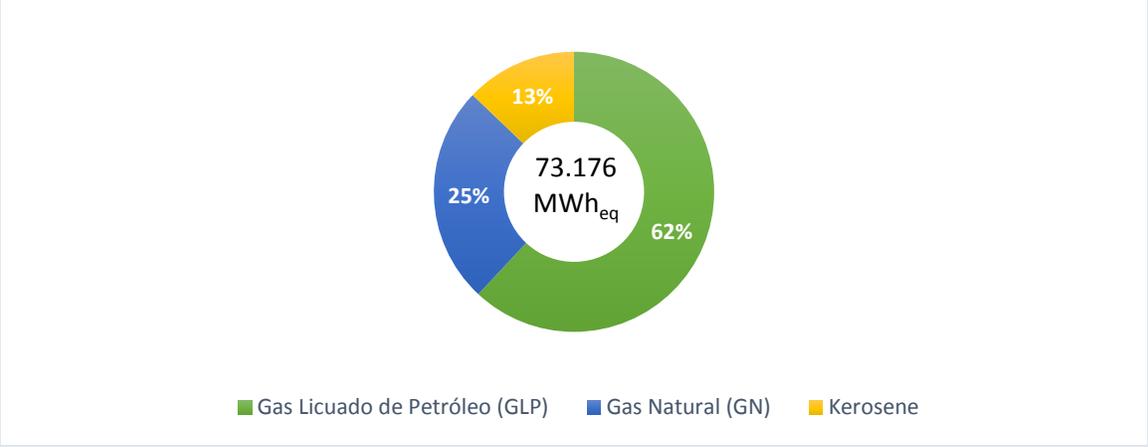


Fuente: Elaboración propia, 2016

COMBUSTIBLES

El Gráfico 6 muestra un consumo total de combustibles de 73.176 MWh_{eq}⁷, para el año 2015. De estos, se observa que la mayor participación viene por parte del GLP. Sin embargo, se hace necesario aclarar que esta cifra corresponde a una estimación realizada de acuerdo a la metodología presente en el Apéndice IX.6.B.

Gráfico 6. Participación del consumo de combustibles en el consumo general, año 2015



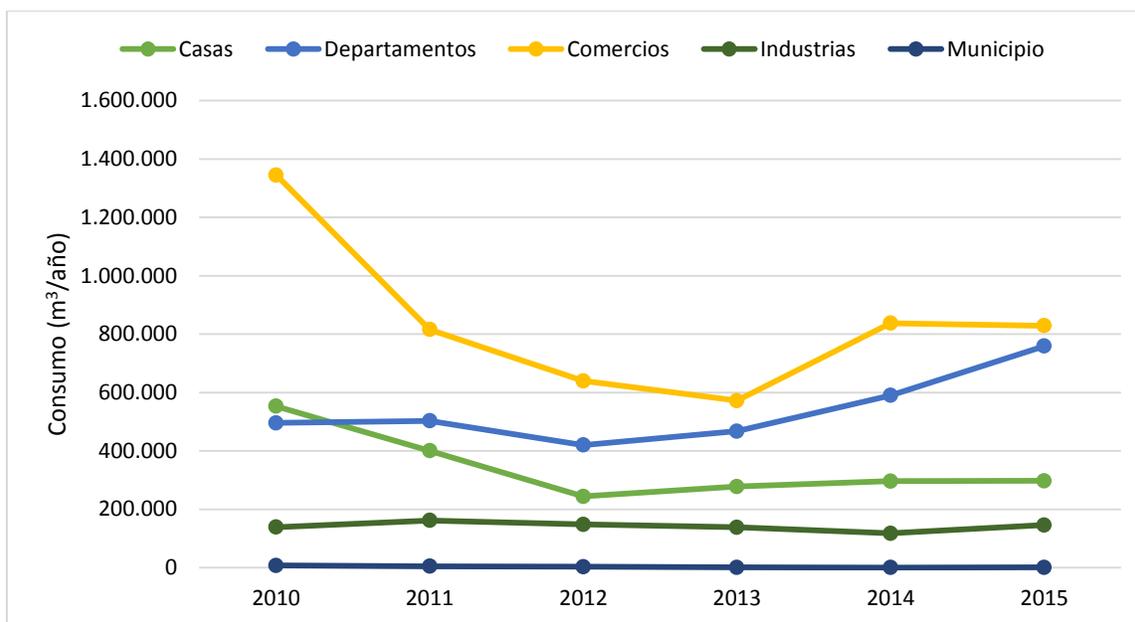
Fuente: Elaboración propia, 2016

Gas Natural

El Gráfico 7 muestra el consumo de GN en la comuna de Independencia, diferenciado para cada sector en estudio. De estos resultados es importante destacar la disminución que se observa en el consumo de GN de casas para el año 2012, consumo que posteriormente se estabiliza con incrementos ínfimos, lo que puede deberse a la fluctuación de los precios del gas en esos años y a la electrificación de los hogares.

⁷ Los factores de conversión se encuentran en el Apéndice IX.6.F.

Gráfico 7. Consumo de Gas Natural en Independencia por sector en el periodo 2011 – 2015



Fuente: Elaboración propia, 2016

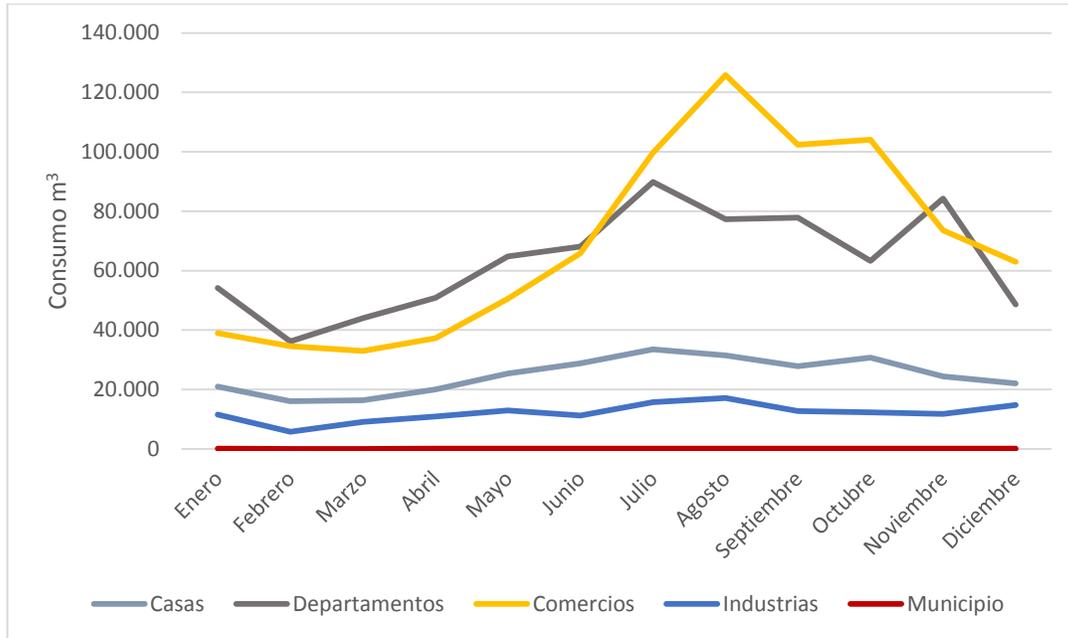
A diferencia de las casas, el consumo de GN en departamentos se ha incrementado en un 51% gracias a la gran construcción de edificios en altura, los que son equipados con sistemas de calefacción de gas de cañería mayoritariamente.

Por su parte, el sector comercial disminuyó su consumo en el periodo 2011-2013 mientras que, en 2013-2015 este se incrementó considerablemente.

Cabe señalar que no se ha encontrado una razón que explique las diferentes variaciones en los consumos del gas, pero se descarta su correlación con las fluctuaciones del precio del energético (ver Apéndice IX.5.B).

Para el año 2015, existe una estacionalidad en el consumo de GN para todos los sectores, como se aprecia en el Gráfico 8. Es evidente el incremento del consumo en los meses de invierno para el sector comercial y los departamentos. Sin embargo, estos últimos muestran un alza importante en el mes de noviembre, para la cual se desconocen las razones.

Gráfico 8. Perfil anual de consumo de gas natural 2015



Fuente: Elaboración propia, 2016

Kerosene

Para el consumo de kerosene se consultó directamente a las distintas distribuidoras. De acuerdo a la información entregada, se determinó un consumo total de kerosene de 952.892 L, equivalentes a 9.159 MWh. El Cuadro 8 muestra los resultados de las ventas reportados.

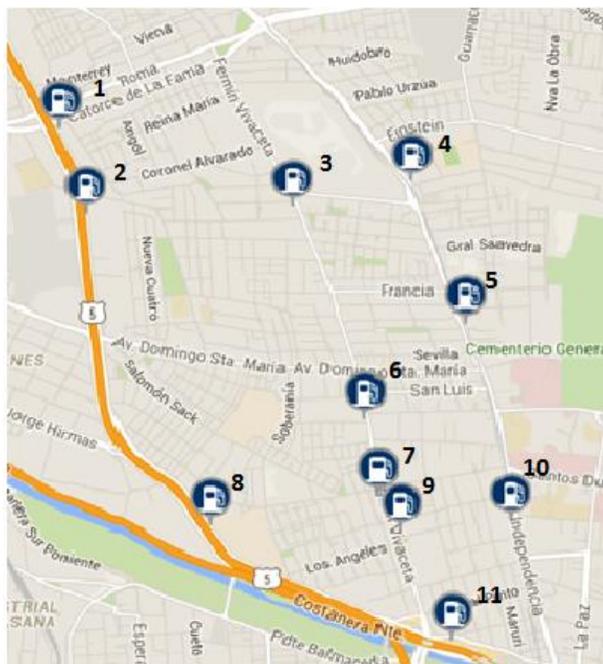
Cuadro 8. Ventas de kerosene para el año 2015

Nº	DIRECCIÓN	DISTRIBUIDOR	VENTA (L/año)
1	Av. Frei Montalva #2797	Petrobras	97.900
2	Av. Frei Montalva #1767	COPEC	91.402
3	Vivaceta #1989	SHELL	97.900
4	Independencia #2201	SHELL	59.955
5	Independencia #1517 / Central	COPEC	95.535
6	Vivaceta #1108	COPEC	148.931
7	Vivaceta #929	Petrobras	97.900
8	Av. Frei Montalva #633	COPEC	97.900
9	Vivaceta #715	COPEC	93.664
10	Independencia #684	COPEC	97.900
TOTAL			978.987

Fuente: Elaboración propia, 2016

La Figura 9 muestra la distribución espacial de los locales que venden kerosene. Destacan la venta de la estación COPEC (número 6) que es superior a la de las otras estaciones en torno a un 50% y que además se ubica al centro de la comuna.

Figura 9. Distribución espacial de estaciones de servicio distribuidoras de kerosene doméstico en la comuna de Independencia



Fuente: CNE, 2016b

Gas Licuado de Petróleo

En cuando al GLP, como fue mencionado, éste fue estimado sólo para el sector residencial de acuerdo a lo que se expone en el Apéndice IX.6 sobre Metodologías de cálculo. Según esto, el consumo alcanza los 3.451 t, sin embargo, no se pudo obtener datos de venta desde los distribuidores, por lo que se desconoce la cercanía de esta estimación con el consumo real.

Energía en hogares según encuesta CASEN 2015

Por medio de este instrumento se encuestaron a 407 hogares de la comuna (Ministerio de Desarrollo Social, 2016). Respecto a la pregunta de los combustibles o fuentes de energía que se utilizan para distintos fines, los resultados se muestran en los Cuadro 9, Cuadro 10 y Cuadro 11.

Cuadro 9. Fuente de energía utilizada para calefacción del hogar

ALTERNATIVA	Nº de hogares
-------------	---------------

GN o GLP	155
Parafina o petróleo	177
Leña y/o derivados	9
Electricidad	28
Energía solar	13
No utiliza	25

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro 10. Fuente de energía utilizada para calefacción de agua

ALTERNATIVA	Nº de hogares
GN o GLP	378
Parafina o petróleo	6
Leña y/o derivados	3
Electricidad	10
No utiliza	3
No tiene sistema de calefacción	7

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro 11. Fuente de energía utilizada para cocinar

ALTERNATIVA	Nº de hogares
GN o GLP	402
Electricidad	2
Solar	3

Fuente: Elaboración propia, 2016.

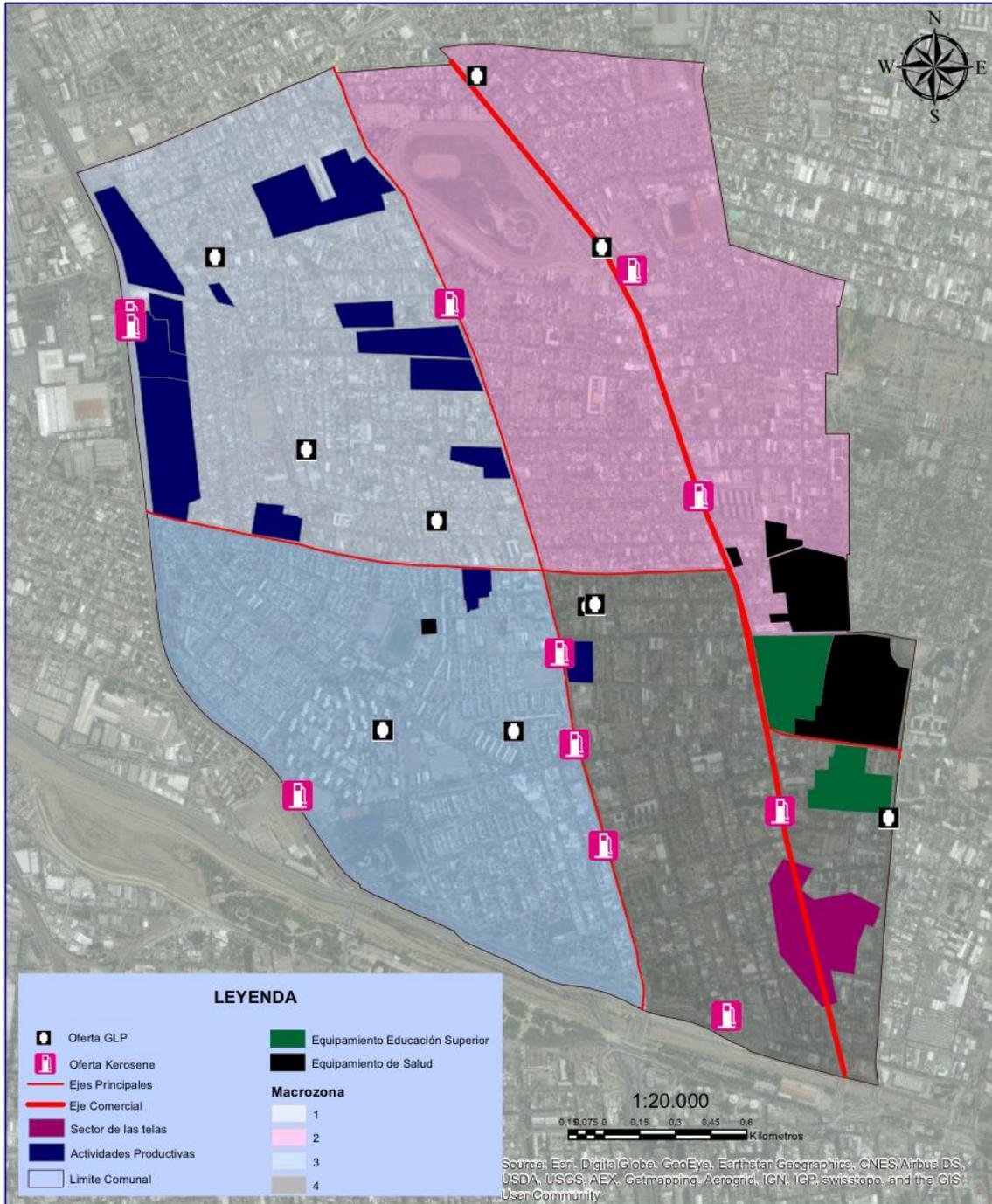
Los resultados de la encuesta CASEN⁸ son relevantes ya que muestran la existencia de hogares que utilizan combustibles que generan altos niveles de contaminación intradomiciliaria (leña principalmente). De los hogares encuestados, un 2% aún los utiliza para calefacción y un 0,7% para calentar agua. Aún más relevante, se muestra que existen hogares que no cuentan con sistemas de calefacción para los casos señalados.

Finalmente, a modo de resumen se presenta en la Figura 10 un mapa que identifica la ubicación de algunos distribuidores y sectores de consumo relevantes.

⁸ La Metodología del Diseño Muestral Encuesta CASEN 2013 explicita que los datos de la encuesta no han sido diseñados para ser representativos a nivel comunal. La metodología del diseño muestral para la encuesta del año 2015 aún no está disponible.

Figura 10. Mapa Energético

Mapa Energético de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016.

IV.3.B Proyecciones del consumo energético de la comuna

Para establecer una línea base que permita definir metas y plazos es necesario proyectar el consumo energético de la comuna, poniendo como escenario el comportamiento habitual de consumo sin considerar la implementación de una EEL. La EEL establece un horizonte temporal hasta el año 2030, por lo que las proyecciones anuales se realizan hasta ese año.

De acuerdo a la metodología de cálculo (Apéndice IX.6.C), se determinó que para el año 2030 el consumo total de independencia habrá alcanzado los 565.987 MWh_{eq}, debido a que el consumo eléctrico habrá aumentado en un 105,6%, mientras que el GLP y kerosene un 140,2% y el GN un 116,4% (ver Cuadro 12). Estas cifras se condicen con el actual crecimiento, densificación poblacional y patrones de consumo energético de la comuna, los que indican una duplicación aproximada de todos los consumos

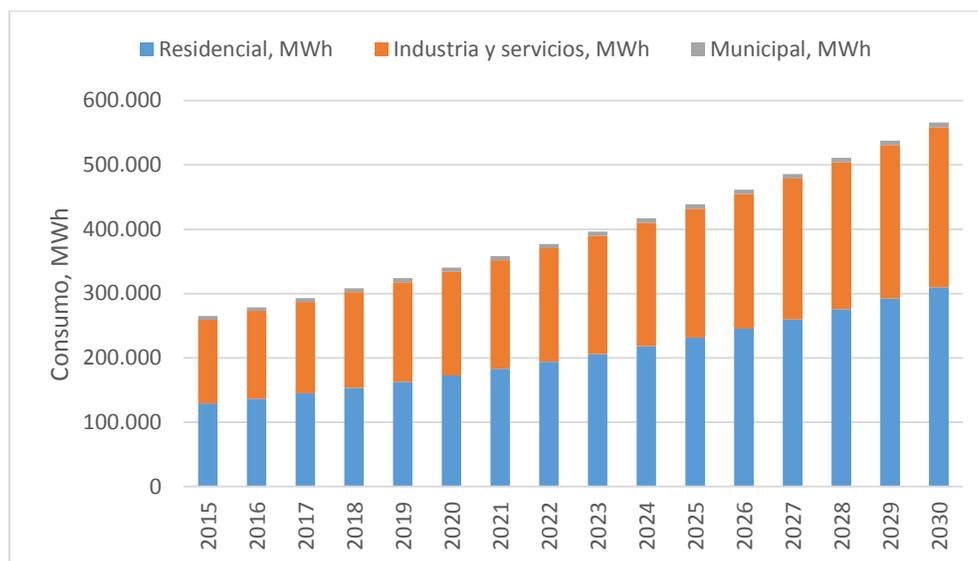
Cuadro 12. Proyecciones de consumo 2015-2030 para electricidad y combustibles

AÑO	ELECTRICIDAD (MWh)	GAS NATURAL (m ³)	GAS LICUADO (t)	KEROSENE (L)
2015	191.956	2.033.254	3.451	978.987
2016	201.293	2.139.738	3.658	1.037.870
2017	211.102	2.251.934	3.878	1.100.294
2018	221.406	2.370.155	4.112	1.166.473
2019	232.231	2.494.732	4.359	1.236.632
2020	243.605	2.626.013	4.621	1.311.011
2021	255.556	2.764.367	4.899	1.389.864
2022	268.114	2.910.184	5.194	1.473.459
2023	281.312	3.063.874	5.506	1.562.082
2024	295.181	3.225.871	5.837	1.656.036
2025	309.759	3.396.635	6.188	1.755.641
2026	325.081	3.576.648	6.561	1.861.237
2027	341.186	3.766.423	6.955	1.973.184
2028	358.117	3.966.500	7.373	2.091.864
2029	375.916	4.177.450	7.817	2.217.682
2030	394.630	4.399.875	8.287	2.351.068

Fuente: Elaboración propia, 2016

El Gráfico 9 proyecta los consumos desde 2015 a 2030 por sector. De estos, el sector residencial es el que más aumenta su consumo al 2030, con un 140,2%, seguido por el sector industrial con un 90,7% y el sector municipal 28,3%.

Gráfico 9. Proyección de consumo energético 2015-2030 para Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

IV.4 Estimación de potenciales

En lo que sigue se presentarán los potenciales de energía solar fotovoltaica (SFV), solar térmica utilizando sistemas solares térmicos (SST), eólica y de biomasa a partir de residuos sólidos urbanos (RSU) y el potencial de eficiencia energética, disponibles en la comuna.

Es importante aclarar que al momento de calcular cada uno de los potenciales, existen diferentes niveles de especificidad con los que estos se calculan. De acuerdo a MINENER (2015), en primer lugar, se encuentra el **potencial teórico**, el cual corresponde a todo el potencial disponible calculado sin tomar en cuenta cualquier tipo de restricción. Luego, el **potencial ecológico y técnico** considera las restricciones sociales, legales, técnicas y ecológicas que merman el potencial teórico. Finalmente, el **potencial disponible** es aquel que resulta económicamente conveniente, puesto que permite determinar la energía térmica y eléctrica que se puede generar en una zona específica en base a los recursos naturales existentes.

Las condiciones y restricciones que determinan el potencial varían de acuerdo al tipo de energía y la eficiencia de la tecnología que se está evaluando, además de las características propias de cada sector y área del territorio.

IV.4.A Potencial de energía solar

La energía solar busca aprovechar la radiación proveniente del sol para convertirla en energía útil. Existen dos formas de uso de esta energía: eléctrica, mediante módulos o paneles

fotovoltaicos; y térmica, mediante sistemas de captación de calor (colectores y concentradores solares).

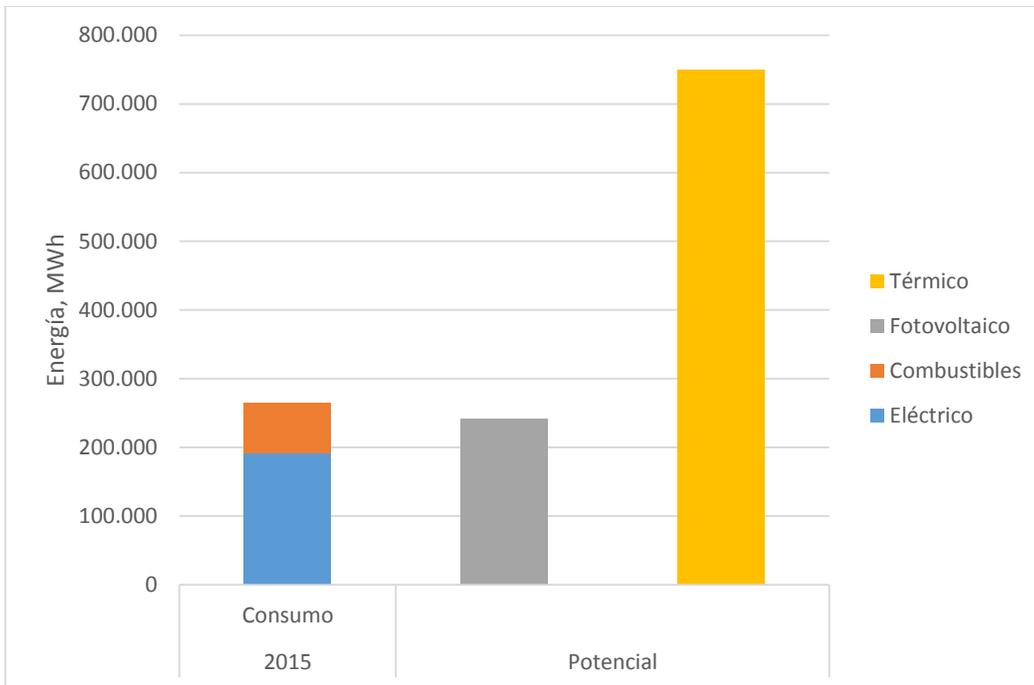
En teoría, el potencial solar estará dado por la superficie disponible y la radiación solar. En términos técnicos, el potencial solar disponible variará de acuerdo a las superficies disponibles libres de sombras y obstrucciones, la orientación con respecto al azimut 0, el tipo de tecnología a utilizar, (eléctrica o térmica) y de la existencia o no de capacidades técnicas y económicas para la instalación de un proyecto solar. En este informe se trabajó con el potencial disponible.

En esta oportunidad se consideran colectores solares para agua caliente sanitaria (ACS) y módulos fotovoltaicos instalados en techos de la comuna, los que se conectan a la red eléctrica en un esquema de generación distribuida (ver Apéndice IX.6 Metodologías).

Así, de los 7,4 km² de superficie comunal, se estimó que 3,45 km² corresponden a techos de distintos tipos de edificaciones. Con la instalación de los módulos fotovoltaicos en los techos de las construcciones mencionadas, el **potencial solar fotovoltaico** de Independencia sería de 241.543 MWh/año. Mayor información se puede consultar en el Apéndice IX.6.G.

En el Gráfico 10 se muestra la sumatoria de los consumos eléctricos de la comuna para el año 2015 y el total de potencial solar fotovoltaico existente en el territorio. Se puede observar cómo la energía solar disponible es superior al consumo eléctrico comunal, es decir, de utilizar esta energía se podría suplir la demanda eléctrica. Por supuesto, es necesario considerar las condiciones estructurales de edificaciones necesarias para la instalación de paneles, la estacionalidad del recurso energético -puesto que en invierno la generación fotovoltaica es menor que en verano-, además de tener en cuenta que por la noche no se genera energía. Sin embargo, la generación distribuida permitiría la flexibilidad del sistema.

Gráfico 10. Consumos eléctricos comunales en 2015 y potencial solar fotovoltaico de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Por otra parte, utilizando la misma superficie de techos, esta vez con colectores solares, el **potencial solar térmico** de la comuna otorga una producción de 749.212 MWh/año de calor útil. Ahora bien, considerando la utilidad de calentar agua con energía solar, es interesante evaluar la situación particular para el sector residencial, puesto que se sabe que utilizan agua caliente para fines específicos -como ducha, cocina y lavado-, a diferencia de los sectores industrial y comercial, donde cada empresa y local tiene diferentes usos de agua caliente. El potencial solar térmico estimado es bastante alto en relación al consumo, por tanto, podría reemplazar el uso de combustibles en este sector. Por su parte, en el sector municipal, el potencial solar térmico resulta aprovechable en los CESFAM, colegios y centros deportivos; sin embargo, se debe hacer una evaluación para cada caso en donde sea factible implementar colectores solares.

Entonces, dentro del sector residencial, la mayor utilidad es para las viviendas del tipo casa. Si se instalan 2 colectores solares en cada techo y cada colector posee su propio acumulador de 250 litros de capacidad, el potencial solar térmico es de 50.541 MWh/año de calor útil, equivalente a calentar 500 litros de agua al día en cada casa (entre 15°C a 45°C), lo que resulta en 2,3 millones de m³ de agua al año en todo el territorio de Independencia. En esta oportunidad no se ha calculado el potencial en edificios ya que no se conoce con exactitud el número de edificios que existen.

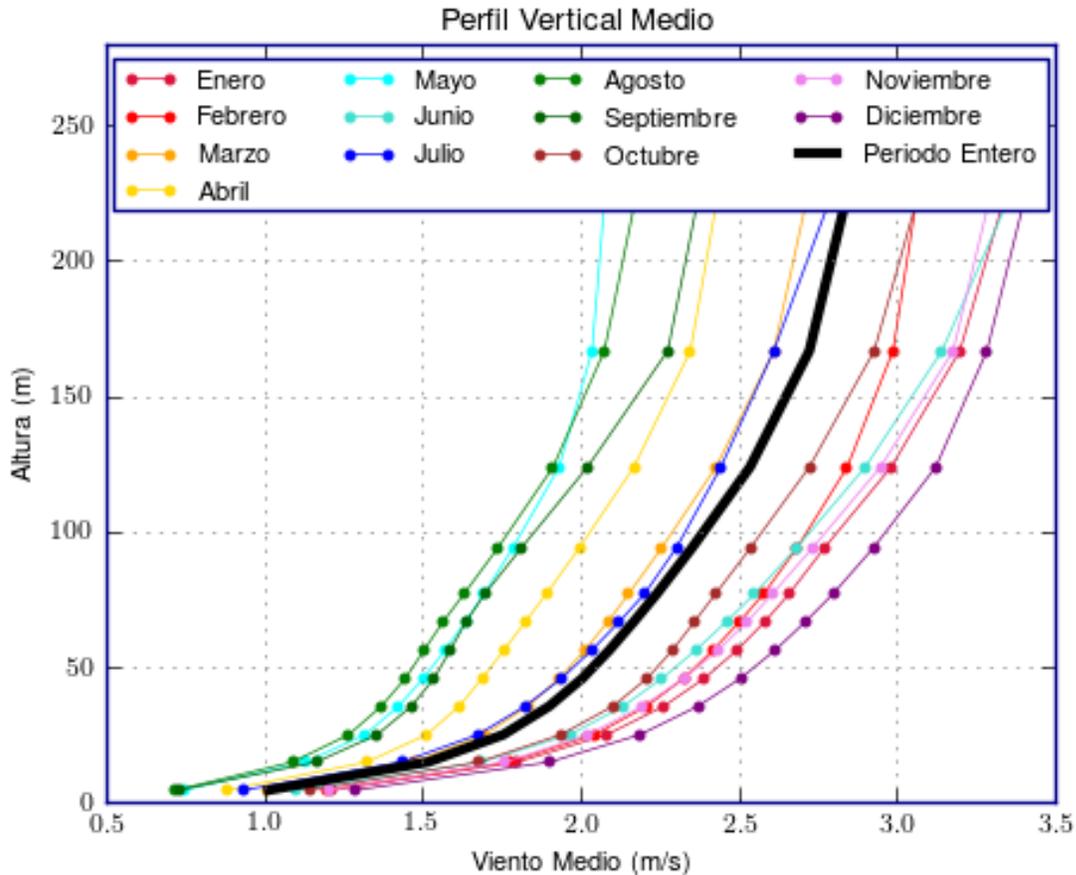
IV.4.B Potencial de energía eólica

La velocidad del viento puede ser aprovechada para la generación de energía eléctrica, para ello se requiere de vientos constantes de velocidad considerable, capaces de romper la inercia y mover una turbina eólica, la que utiliza el movimiento provocado por el viento para la producción de electricidad.

En teoría, el potencial eólico de un área determinada dependerá del viento que allí exista, el que a su vez depende de condiciones orográficas, meteorológicas y la altura a la que se evalúa el viento. Sin embargo, existen otras condiciones que cambian las características de los vientos, lo que en términos técnicos implica variaciones en el potencial eólico del lugar. Entre estos factores se encuentran condiciones naturales como la presencia de cuerpos montañosos así como de zonas arbóreas, mientras que en áreas urbanas, la altura y densidad de los edificios. La tecnología utilizada para la generación también determinará la eficiencia con la que se puede aprovechar el viento para la generación eléctrica. Con esto es posible decir que el potencial eólico varía de manera importante incluso a pequeña escala.

De acuerdo a la información del Explorador Eólico, la velocidad del viento promedio es inferior a 3,5 m/s (ver Figura 11). En general se requieren velocidades superiores a 4 m/s (EWEA, 2016) para poder aprovechar este recurso con turbinas de eje horizontal, sin embargo, es posible pensar en la instalación de turbinas de eje vertical que son más adecuadas para bajas velocidades de viento.

Figura 11. Perfil de la velocidad del viento promedio en Independencia



Fuente: Explorador Eólico, 2016

Se estimó el potencial de generación eólica en la comuna a partir de una simulación (ver Apéndice IX.6.G). Se considera utilizar la velocidad de viento a una altura de 5 metros; además para evitar la rugosidad del viento se piensa en la instalación de estas turbinas en áreas relativamente planas y no cercanas a grandes edificios o zonas urbanas de alta densidad. De esta manera, se obtuvo un **potencial eólico** total para la comuna de 29.326 MWh/año.

Cualquier proyecto eólico en el territorio requerirá de un estudio específico y una evaluación económica que lo respalde. Sin embargo, no se descarta su aplicación especialmente en sistemas híbridos (fotovoltaico + eólico) que entregan menor variabilidad en la generación.

IV.4.C Potencial de biomasa

La biomasa corresponde a toda la materia orgánica existente, la que es aprovechable de diferentes maneras. Una de estas es como fuente de energía a través de la obtención de biogás, en donde se aprovecha la descomposición de materia orgánica -bajo ciertas condiciones- para generar una mezcla de gases, la que se compone de metano (50% – 70%), CO₂ (30% – 45%) y otros (O₂, H₂S, N₂) en proporciones menores (Rasi, 2009).

El biogás permite la generación de energía eléctrica y térmica mediante la combustión del metano producida por la fracción orgánica obtenida de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la comuna. Así, en teoría, el territorio cuenta con un potencial de biomasa equivalente a los RSU orgánicos producidos en hogares, ferias libres, restaurantes, etc. Sin embargo, en términos técnicos, la energía producida por esta biomasa varía de acuerdo a diferentes factores, como la cantidad de residuos efectivamente recolectados, la composición de estos, temperatura de la descomposición, espacio disponible para la instalación de una planta y el tamaño de dicha planta, entre otros.

En los últimos años, la comuna ha generado más de 36.000 toneladas de RSU cada año (ver Cuadro 13), las cuales tienen como lugar de disposición final el Relleno Sanitario Lomas Lo Colorado, ubicado en la comuna de Til-Til. De estos, un 58,4% corresponde a materia orgánica (IASA, 2011).

Cuadro 13. Residuos transportados por la Municipalidad

AÑO	RSU GENERADOS (t)
2010	37.378
2011	36.205
2012	38.438
2013	38.551
2014	38.191
2015	36.801

Fuente: Datos entregados por Municipalidad de Independencia para la elaboración de EEL, 2016

Cuadro 14 presenta los resultados con el potencial estimado para la comuna. Esta energía puede utilizarse de múltiples formas dependiendo de las necesidades, intereses y capacidades técnicas existentes en el territorio para su aprovechamiento. Así, si el combustible se quema por medio de una turbina generadora con un 40% de eficiencia en la conversión (ver Apéndice IX.6.G), se obtendrían 2.571 MWh eléctricos, los que pueden inyectarse a la red de distribución eléctrica del SIC o bien ser aprovechados directamente en instalaciones de la comuna. Considerando que el consumo eléctrico de las dependencias municipales fue de 5.648 MWh en 2015, este potencial energético equivale al 45,5% de la demanda energética de este sector.

Cuadro 14. Potencial de biogás en la comuna⁹

⁹ Este potencial considera los residuos orgánicos que tienen como destino el relleno sanitario y no incluye aquellos que se utilizan en otros programas de tratamientos de residuos.

BIOGÁS GENERADO (m ³ /año)	FRACCIÓN DE CH ₄ EN BIOGÁS	ENERGÍA COMBUSTIBLE (BIOMETANO) (m ³)	ENERGÍA TÉRMICA GENERADA (BASE PCI ¹⁰) (MWh)	ELECTRICIDAD GENERADA (MWh)
1.289.507	55%	709.228	6.428	2.571

Fuente: Elaboración propia, 2016

Ahora bien, si se aprovecha el potencial de energía térmica del biogás, se tendrían disponibles 709.228 m³ de biometano (que equivalen a los 6.428 MWh de energía térmica indicados), los que pueden ser inyectados a la red de abastecimiento de gas o utilizarlo para alguna aplicación, como alimentar la flota vehicular municipal mediante la compresión del biometano.

Otra alternativa es utilizar el calor remanente de la generación eléctrica para algún uso adicional en instalaciones cercanas a donde se ubique la turbina generadora, como calentar agua de duchas para trabajadores de la planta, calentar el agua de barrios vecinos a ésta, etc.

IV.4.D Potencial de energía geotérmica

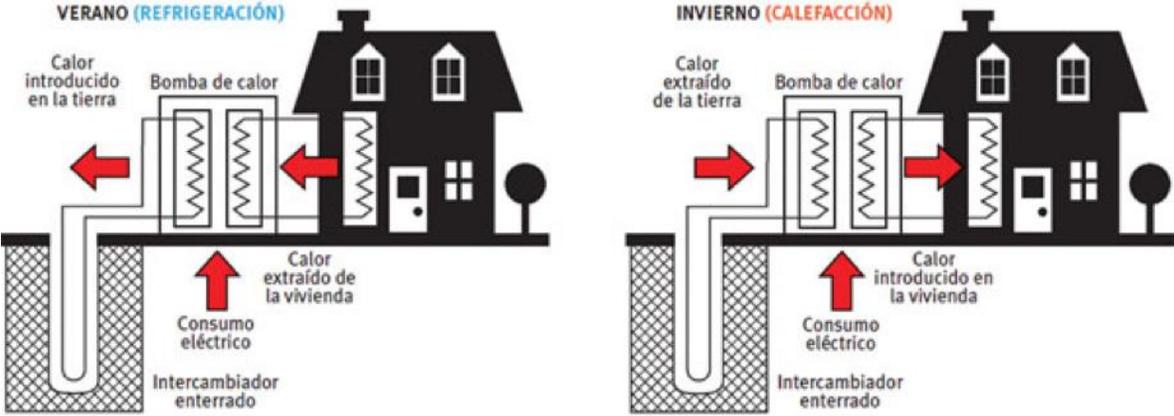
La energía geotérmica es aquella producida del calor interno de la Tierra, concentrada en el subsuelo en lugares conocidos como reservorios geotermales (CEGA, 2016). Entre las diversas formas que existen para su aprovechamiento se encuentra la Energía Geotérmica de Baja Entalpía (EGBE), la que es de particular interés en la cuenca de Santiago para climatización de recintos. La EGBE aprovecha la diferencia de temperatura entre el ambiente y el subsuelo, el que es más cálido que el aire durante el invierno y más frío durante el verano (Seisdedos, 2012). Su principal ventaja es que requiere un bajo aporte energético para mantener un espacio en condiciones de confort térmico (comparado con un equipo de calefacción que utiliza una resistencia eléctrica para transformar la electricidad en calor).

Existen distintos tipos de bombas de calor que permiten el intercambio de energía con el subsuelo; algunas son de circuito abierto y otras de circuito cerrado. Dentro de las de circuito cerrado se encuentra, por ejemplo, la configuración BHE (por sus siglas en inglés, *Borehole Heat Exchanger*) que consiste en una cañería en forma de U insertada en un pozo vertical, donde se realiza el intercambio de calor con el suelo (Figura 12). Entre los circuitos abiertos se encuentra la configuración GWHP (por sus siglas en inglés, *Ground Water Heat Pump*). En éste se extrae agua subterránea, la que se utiliza para intercambiar calor con el recinto y posteriormente se reinyecta el agua al acuífero de donde se extrajo (Garat, 2014). Es particularmente adecuada en zonas donde el nivel estático es somero (Figura 13). En edificaciones ya construidas, se requiere de una disponibilidad de terreno adyacente para poder instalar cualquiera de los dos sistemas.

¹⁰ Poder Calorífico Inferior

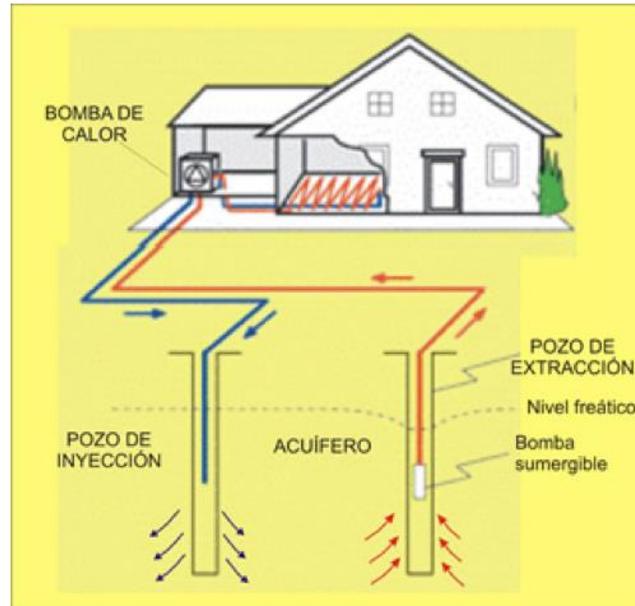
No es el caso de los proyectos futuros, donde las cañerías pueden quedar (según el tamaño y requerimiento energético) parcialmente bajo la misma construcción.

Figura 12. Sistema geotérmico cerrado BHE



Fuente: IDAE, 2010

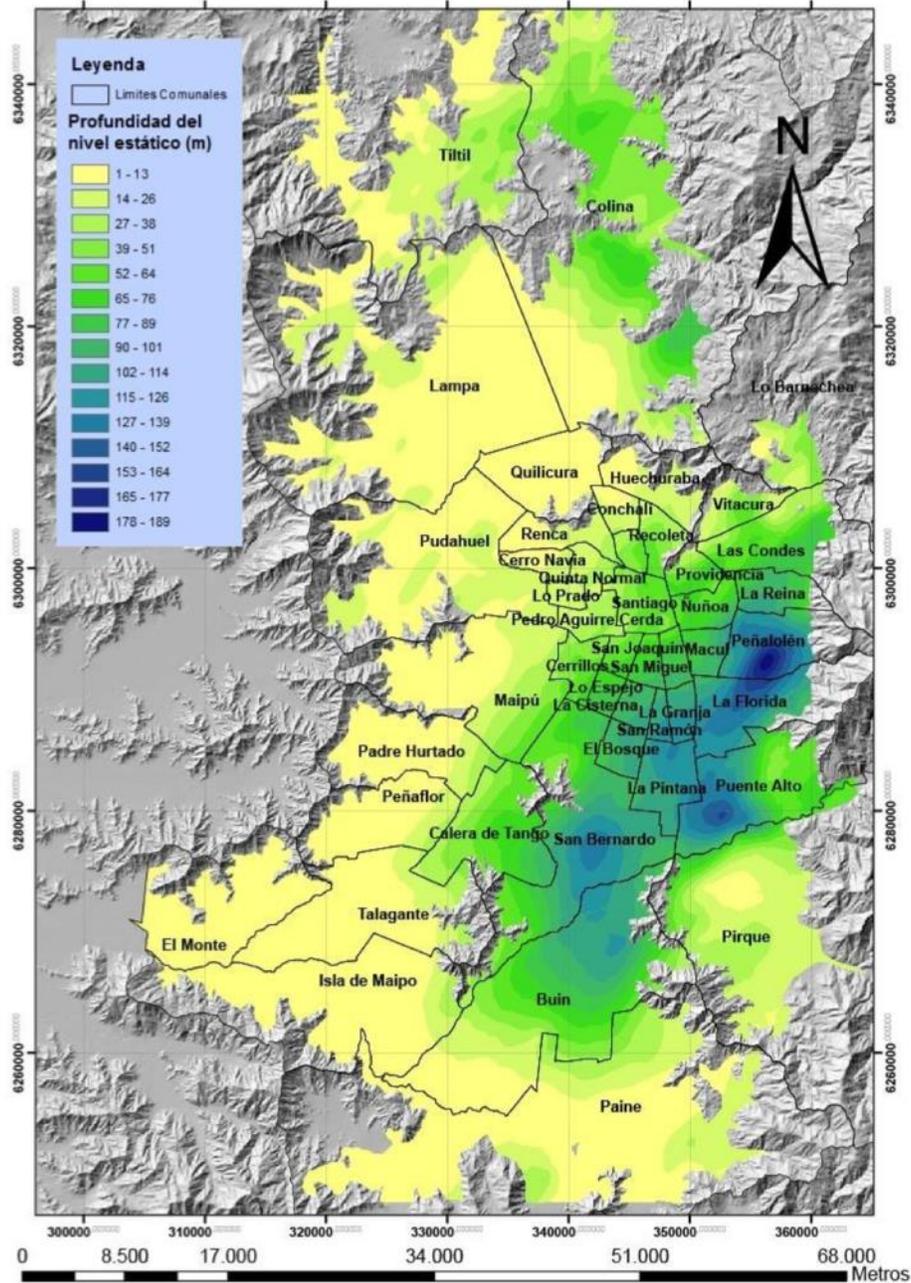
Figura 13. Sistema geotérmico abierto GWHP



Fuente: Terragua, 2016

Es posible observar en la Figura 14 que el nivel estático de los acuíferos tiene una profundidad superior a los 30 metros en el territorio comunal. Esto se traduce en que los costos para utilizar un sistema GWHP podrían ser elevados en distintos sectores, particularmente en el residencial. En edificaciones de mayor envergadura que se vayan a instalar en la comuna, podría considerarse realizar una evaluación económica que compare esta alternativa con otras tecnologías más utilizadas.

Figura 14. Profundidad del nivel estático en la RM



Fuente: Garat, 2014

En cuanto a los sistemas BHE, la Figura 15 muestra para un hogar promedio la profundidad requerida para satisfacer su demanda energética en calefacción. El valor en todo el territorio de la comuna es superior a los 40 metros de profundidad. La situación es análoga a los sistemas GWHP. Dado que gran parte del territorio de Independencia ya está construido, la posibilidad de utilizar esta alternativa como fuente de energía se ve limitada a nuevas edificaciones,

es decir, son medidas que permiten consumir menos energía sin afectar negativamente la calidad de vida.

Para estimar el potencial de eficiencia energética en la comuna se consideraron cuatro medidas: 1) reacondicionamiento térmico de viviendas, 2) recambio de equipos, 3) recambio de luminarias del alumbrado público y 4) la sensibilización de la comunidad hacia nuevas prácticas. Estas medidas se contemplaron para los sectores residencial, comercial y municipal, el sector industrial se excluyó por falta de información para las estimaciones. (Ver Apéndice IX.6.G)

Así, el **reacondicionamiento térmico de viviendas** considera el mejoramiento de la envolvente térmica. Para esto se evaluó el potencial de mejora según los materiales de construcción de las viviendas existentes en la comuna, dando como resultado un potencial de eficiencia de 9% en relación al consumo total del sector.

Es importante considerar que las viviendas que se construyen a contar del año 2007, lo hacen bajo las exigencias térmicas contenidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. Las viviendas construidas antes del año 2000 fueron construidas sin considerar necesariamente aspectos térmicos en su diseño y que representan un número significativo de las construcciones existentes a la fecha. Además, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo junto al Ministerio de Energía están impulsando la Calificación Energética de Viviendas, ello constituye un incentivo a la implementación de medidas de eficiencia energética, tanto para viviendas nuevas, como para las existentes. En este sentido, los instrumentos señalados, podrían contribuir a alcanzar el potencial de eficiencia energética en las viviendas de la comuna.

Por su parte, el **recambio de equipos** considera el cambio de los artefactos eléctricos y de calefacción con combustibles por equipos más eficientes. Se calcula que esta medida al año 2030 podría ser adoptada por toda la comuna y, por tanto, significaría un ahorro del 25% en relación al consumo del total de cada sector. Es importante mencionar que en las instancias participativas muchos de los asistentes comentaron no comprender el etiquetado de eficiencia de los artefactos eléctricos. De lo anterior se desprende que, para alcanzar el ahorro propuesto, se hace necesario mejorar la difusión de información hacia la comunidad sobre este aspecto.

El **recambio de luminarias del alumbrado público** comprende sólo el cambio de las luminarias actuales por unas de tecnología LED, debido a que la comuna ya ha incorporado equipos de regulación de potencia en sus luminarias. Por tanto, se estima que para el año 2030 la comuna podrá realizar el recambio de la totalidad de sus luminarias, lo que significará un ahorro del 30% del consumo eléctrico municipal.

Finalmente, la **sensibilización de la comunidad hacia nuevas prácticas** se refiere a la educación de la población para el buen uso de la energía a través de mejores prácticas en

hogares y lugares de trabajo que permitan un ahorro en el consumo energético. Mediante estas prácticas se estima que al año 2030 el potencial de ahorro es de un 10% en relación al consumo energético total de todos los sectores. Esta medida es una oportunidad para realizar educación energética a la comunidad y de esta manera alcanzar el potencial estimado.

IV.4.F Resumen de Potenciales

En el Cuadro 15 se presenta un resumen de los potenciales estimados para la comuna.

Cuadro 15. Resumen Potenciales energéticos

Potenciales energéticos		
Solar	Fotovoltaico	241.543 MWh/año
	Térmico	749.212 MWh/año
Eólico		29.326 MWh/año
Biomasa	Eléctrico	2.571 MWh/año
	Térmico	6.428 MWh/año
Eficiencia Energética	Reacondicionamiento térmico de viviendas	9%
	Recambio de equipos	25%
	Recambio de luminarias del alumbrado público	30%
	Sensibilización de la comunidad hacia mejores prácticas	10%

Fuente: Elaboración propia, 2016

IV.5 Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de la comuna

Como fue mencionado anteriormente, los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son aquellos que contribuyen al llamado efecto invernadero, que inciden en el aumento de la temperatura en la Tierra y que, siguiendo los patrones actuales de emisión, han conducido al cambio climático que vive el planeta actualmente.

Existen diferentes tipos de GEI y diferentes fuentes que las producen, pero por convención se miden en toneladas de CO₂ equivalente (tCO_{2eq}). A nivel local, las fuentes de emisión más comunes derivan de la quema de combustibles y la producción de residuos; a ello hay que sumar las emisiones asociadas al abastecimiento eléctrico producto de las generadoras termoeléctricas presentes en el SIC.

Así, en la comuna las emisiones provienen de todos los sectores que la componen: residencial, comercial, industrial, otros privados y municipal, también inciden la generación de residuos, el uso de energía térmica, eléctrica y el transporte. Cabe mencionar que en esta EEL no se ha considerado la evaluación del transporte puesto que la escala de funcionamiento escapa a los márgenes de la comuna, ya que trascienden las fronteras administrativas de ésta. Además, el sistema de transporte es de carácter intercomunal y regional, lo que hace compleja la intervención de éste y dificulta la determinación del punto de emisión de los GEI. Esto no impide que la EEL considere acciones para un transporte menos contaminante, pero las emisiones de este sector no serán consideradas aquí.

Teniendo en cuenta lo anterior, las emisiones de GEI en Independencia dependen directamente de los consumos de energía. En el Cuadro 16 se muestran las emisiones desagregadas por fuente y sector, evaluadas para el año 2015.

Cuadro 16. Emisiones de GEI en Independencia en el año 2015

FUENTE DE ENERGÍA	SECTORES INDUSTRIAL, COMERCIAL Y SERVICIOS (tCO _{2eq})	SECTOR RESIDENCIAL (tCO _{2eq})	SECTOR MUNICIPAL (tCO _{2eq})
Electricidad	42.069	22.393	1.954
Gas Natural (GN)	1.921	2.082	2
Gas Licuado de Petróleo (GLP)	-	10.301	-
Kerosene doméstico	-	2.398	-
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	11.178		
TOTAL	94.299		

Fuente: Elaboración propia, 2016

Así, la contribución de Independencia al total de GEI es de 94.299 tCO_{2eq}. Para neutralizar estas emisiones, la comuna necesitaría plantar 150 km² de bosque esclerófilo¹¹, lo que equivale a 20,6 veces la superficie total de Independencia.

¹¹ El bosque esclerófilo es el bosque predominante en la zona central de Chile, donde destacan especies arbóreas como el quillay, litre, boldo, espino, entre otros.

IV.6 Proyectos energéticos en la comuna

En el Cuadro 17 se muestran los proyectos energéticos operativos o en proyecto de la comuna de Independencia.

Cuadro 17. Proyectos relacionados a la energía realizados en Independencia

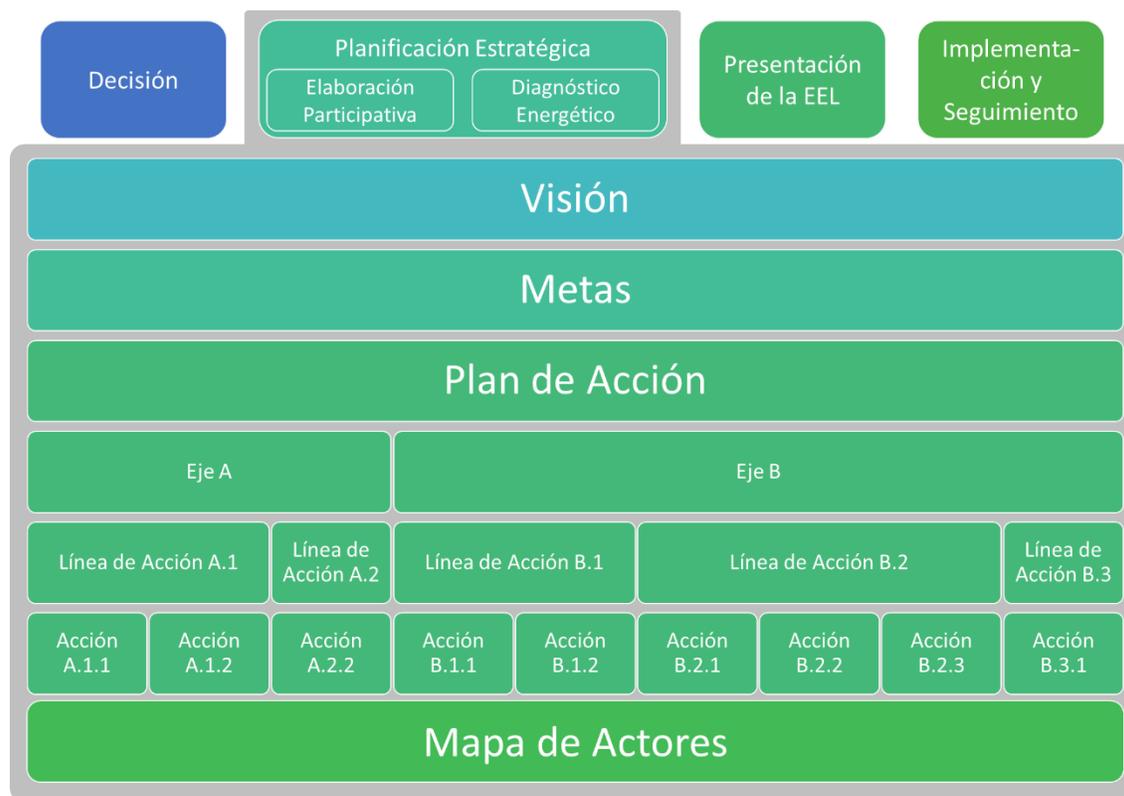
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FINANCIAMIENTO	ESTADO
Iluminación peatonal y ornamental de plazas Venecia, San Luis y Central	Incorporar tecnología LED en la luminaria	No se dispone de información	Ejecutado
Renovación Liceo Gabriela Mistral	Incorporación de tecnología LED en todas las instalaciones	No se dispone de información	Ejecutado
Parque Mirador Viejo	24.000 m ² . Incorpora paneles solares en la cubierta del edificio de 2 pisos. Luminarias pertenecen a proyecto LED	FNDR	En postulación
Polideportivo Independencia	Techo considerará un 80% de paneles solares. Luminaria LED	FNDR	En ejecución
Talleres de Autoconstrucción de Hornos y Secadores Solares	Desarrollo de talleres teórico-prácticos a la comunidad para sensibilizar a la comunidad en el uso de tecnologías alternativas, construcción y ensamblaje de hornos y secadores. Talleres a colegios municipales con instrumentos para que docentes realicen laboratorios administrativos	FAE	En ejecución
Entrega de kits de eficiencia energética	Capacitaciones en EE para la comunidad	Programa Mi Hogar Eficiente	Ejecutado
Renovación de luminaria pública	Renovación de luminarias en 2012. Uso de la misma tecnología (sodio y haluro metálico). Incorporación de luminarias nuevas	No se dispone de información	Ejecutado

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por Municipalidad de Independencia para la elaboración de la EEL, 2016

V PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La Planificación Estratégica tiene como horizonte temporal el año 2030 y se proyecta para todo el territorio comunal. La planificación contempla los contenidos presentes en la Figura 16, teniendo como base la PAC y la inclusión de los actores del territorio conociendo su grado de relevancia en el desarrollo e implementación de la EEL. Esta planificación fue hecha considerando las necesidades y potencialidades del territorio, las cuales se basan en el trabajo anteriormente presentado.

Figura 16. Estructura del Plan de Acción de la EEL de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

V.1 Mapa de actores relevantes

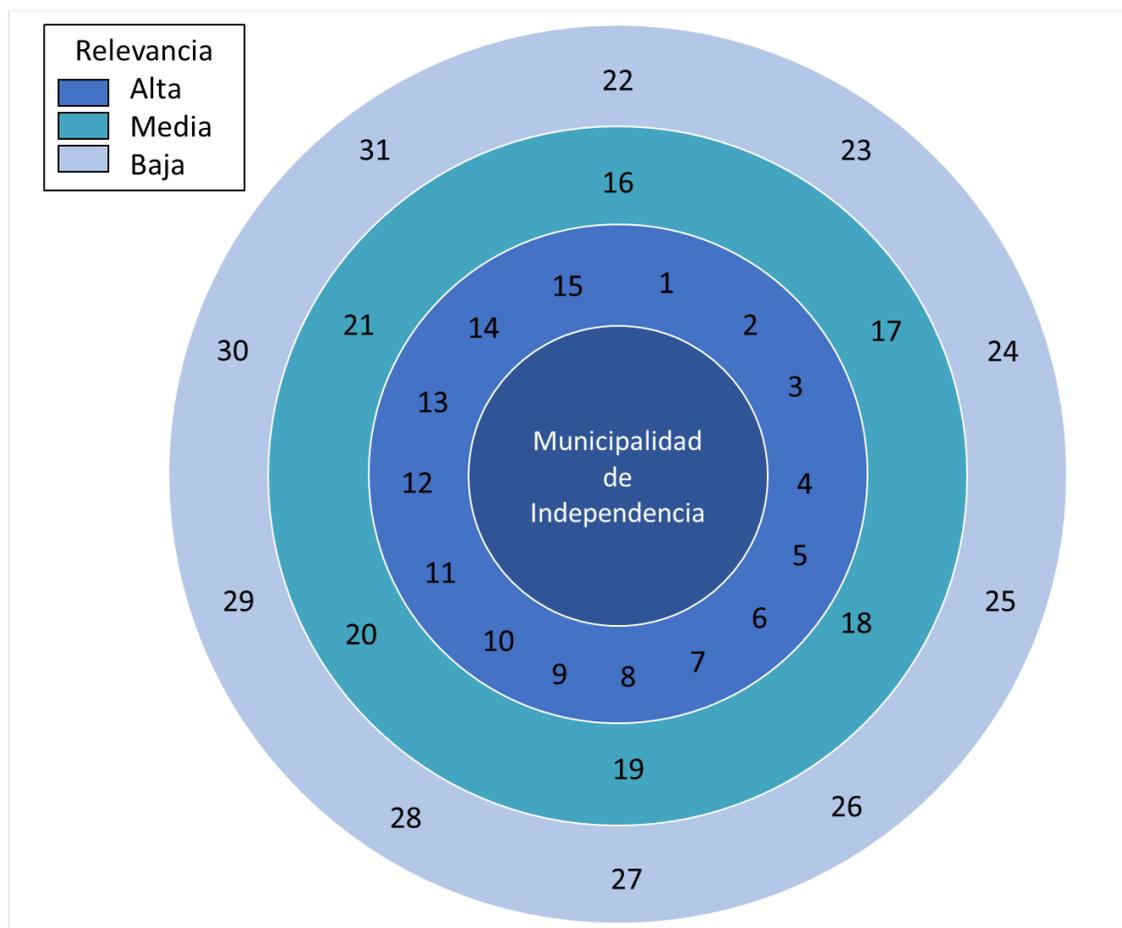
Con el fin de contar con una imagen diagnóstica de los actores existentes y su nivel de involucramiento en el presente y futuro energético de la comuna es que se ha realizado el mapa de actores en base a dos criterios principales. El primero de ellos corresponde al nivel de influencia, entendido como la capacidad de incidir en la toma de decisiones en temas energéticos y el segundo corresponde al nivel de interés, entendido como la importancia que le da el actor al desarrollo energético de la comuna.

Según el grado de influencia de los actores se propone una manera de abordar el trabajo con ellos. Los actores de influencia alta se espera que sean los pioneros en la implementación de proyectos energéticos en el marco de la EEL, por lo que se les dará apoyo en aspectos técnicos y se los incentivará para que continúen aportando con nuevos proyectos. A los actores de influencia media se los guiará y apoyará en la búsqueda y adquisición de fondos para la implementación de proyectos energéticos y también se los considerará en capacitaciones que alimenten su alto interés. Los actores de baja influencia serán el foco principal en programas educativos y de difusión con el fin de incrementar su interés para que más adelante puedan incrementar su nivel de influencia.

Más detalles sobre la Metodología utilizada para definir los niveles de influencia y construir el mapa de actores se encuentra en el Apéndice IX.3.

Para construir el mapa a cada actor se le asignó un número, estos se ubicaron en el mapa (Figura 17), en el Cuadro 18 se muestran los actores y sus números asignados. Estos números no indican un orden de relevancia.

Figura 17. Mapa de actores de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 18. Número asignado por actor

REL	N°	ACTOR	N°	ACTOR
ALTA	1	Adapt Chile	9	Comunidad 16 Norte, Juan Antonio Ríos
	2	CAC	10	Establecimientos educacionales municipales
	3	CESFAMs	11	Servicio de Salud Metropolitano Norte
	4	MINENER	12	Barrio de las telas
	5	MMA	13	Juntas de Vecinos
	6	Alcalde	14	Cámara de Comercio de Independencia
	7	Funcionarios	15	Concejo Municipal
	8	Hipódromo		
MEDIA	16	Bencineras	19	Corporación de Cultura y Patrimonio de Independencia
	17	Sector de las telas	20	U. de Chile: Fac. de Ciencias Químicas y Farmacéuticas
	18	U. de Chile: Fac. de Medicina	21	U. de Chile: Fac. de Odontología
BAJA	22	Indepeclata	27	Clubes de adulto mayor
	23	CHILECTRA	28	Sector inmobiliario
	24	METROGRAS	29	Sector industrial
	25	La Pérgola de las Flores	30	Terminal de flores
	26	Bodegas de La Vega	31	Restaurantes

Fuente: Elaboración propia, 2016

V.2 Visión Energética de Independencia

La Visión Energética es el futuro ideal que espera alcanzar la comuna en cuanto a energía. La Visión Energética de Independencia fue definida de manera participativa en base a los resultados del Taller 1 y 1° Consulta pública (más detalles en Apéndice IX.2.B) y luego presentada y validada por la comunidad.

De esta manera, la Visión Energética de Independencia es:

“Ser una comuna limpia, inclusiva, educada, sustentable y eficiente energéticamente. Pionera en la gestión integral de residuos para la generación de energía y en el uso de energía solar”.

V.3 Metas

En conjunto con la contraparte municipal se definieron ámbitos de metas en base a la Visión Energética, a los insumos de la PAC y a las necesidades de la comuna percibidas desde el municipio. Esos ámbitos de metas fueron traducidos a metas cuantificables por el equipo

teniendo como referencia una línea base proyectada desde el año 2015 al año 2030. Más detalle se encuentra en la justificación de las metas en el Apéndice IX.7.

De este modo las metas definidas para la comuna de Independencia se presentan a continuación (Figura 18).

Figura 18. Metas de la comuna de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Disminución de Gases de Efecto Invernadero

Con el fin de contribuir positivamente a la lucha contra el cambio climático, la comuna disminuirá en un 30%¹² sus emisiones de GEI para el año 2030. Para esto se incentivará la gestión integral de residuos y la medición de la huella de carbono de la Municipalidad.

Incorporar Energías Renovables No Convencionales y Eficiencia Energética

¹² La meta de reducción de GEI es un porcentaje de las emisiones proyectadas al 2030 según el consumo energético estimado para ese año (Capítulo IV).

En estos sectores también, se implementarán medidas de EE y se implementarán ERNC que permitan la generación local de energía, mediante lo cual la comuna podrá reducir la energía que consume desde los distribuidores en un 30% para el sector residencial y un 20% para el sector comercial.

El Municipio por su parte, será un ejemplo en materias energéticas para el resto de la comunidad, liderando la implementación de ERNC y EE y promoviendo la educación de la comunidad en temas energéticos, sensibilizando a la comunidad sobre la utilización de los recursos energéticos locales al año 2020. De este modo, la Municipalidad se transformará en un referente al año 2030 mediante la reducción de un 40% de la energía que consume desde el distribuidor.

Educación 50/30

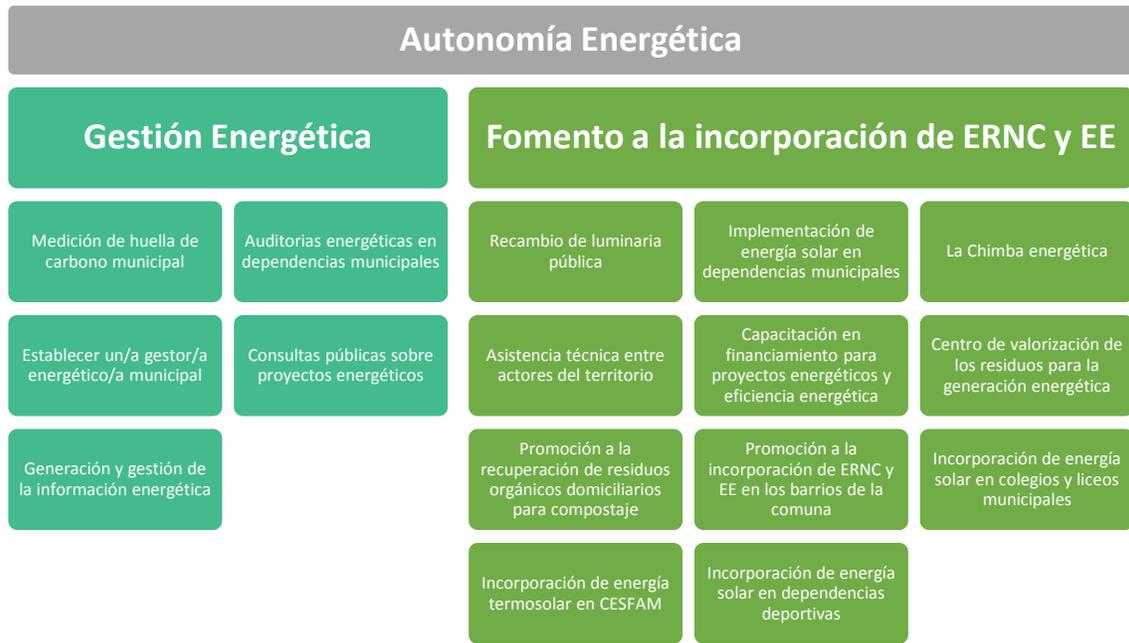
Para el año 2030 un 50% de los establecimientos educacionales municipales habrá reformulado sus planes educativos, implementando educación energética en el currículum. Además, un 50% de la comunidad habrá participado en instancias de educación no formal, adquiriendo conocimientos y capacidades en el ámbito de la energía.

V.4 Plan de Acción

El Plan de Acción contempla los programas y proyectos agrupados en líneas de acción, las cuales conforman los ejes del Plan, tanto los proyectos como los programas pueden dar respuesta a una o más metas.

Los ejes del Plan de Acción de Independencia son tres: Autonomía energética (Figura 19), Educación energética (Figura 20) y Movilidad sostenible (Figura 21). En las figuras citadas se muestra un reusmen del Plan de Acción.

Figura 19. Plan de acción Eje Autonomía energética



Fuente: Elaboración propia, 2016

Figura 20. Plan de acción Eje Educación energética



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura 21. Plan de acción Eje Movilidad sostenible



Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación, se presenta el Plan de Acción completo, con una descripción de cada programa o proyecto, los actores clave, la posible fuente de financiamiento y el plazo que se proyecta para llevar a cabo el proyecto. Esta información se presenta por eje: Autonomía energética (Cuadro 19), Educación energética (Cuadro 20) y Movilidad sostenible (Cuadro 21).

Cuadro 19. Plan de Acción eje Autonomía energética

LÍNEA DE ACCIÓN	NOMBRE PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ACTORES CLAVE	FINANCIAMIENTO	PLAZO
Gestión de la energía	Medición huella de carbono municipal	Realizar la medición en los años 2020, 2025 y 2030	Municipio, MMA, Huella Chile	Municipal	2020
	Auditoría energética en dependencias municipales	Con el fin de establecer las líneas base de los consumos que complemente al información levantada en la EEL y el comportamiento en el uso, junto con un plan de mejora continua	Municipio, Achee	Municipal	2020
	Implementar un/a gestor/a energético/a municipal	Figura municipal que sea responsable del cumplimiento de la EEL, sus metas y su seguimiento	Municipio	Municipal	2020
	Consultas públicas sobre proyectos energéticos	Consultar a la comunidad sobre posibles proyectos energéticos para la priorización de estos en la	Municipio, vecinos, ejecutantes proyectos	Municipal, RSE privado	2020

LÍNEA DE ACCIÓN	NOMBRE PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ACTORES CLAVE	FINANCIAMIENTO	PLAZO
		comuna	energéticos		
	Generación y gestión de la información energética	Levantar información energética de todo el territorio y gestionarla para la evaluación de la estrategia en sus distintas instancias de control	Municipio	Municipal	2025
Fomento a la incorporación de ERNC y EE	Recambio de luminaria pública	Cambiar la luminaria pública con tecnologías antiguas por tecnología LED	Municipio, vecinos	Vialidad Urbana (MINVU) FNDR SUBDERE, SUBDERE	2030
	Asistencia técnica entre actores del territorio	Difusión de casos de éxito de implementación de ERNC o EE desde actores que ya han implementado iniciativas	Actores que hayan implementado ERNC o EE, comunidad, Municipio	Municipio promueveP rivado por RSE	2025
	Capacitación en financiamiento para proyectos energéticos y eficiencia energética	Dar a conocer fondos relacionados a la incorporación de ERNC y EE atingentes a cada sector de la comunidad	Comunidad, Municipio, organizaciones	Municipio, Fondo de Fortalecimiento de las Organizaciones de Interés Público Ministerio Secretaría Regional de Gobierno	2025
	La Chimba energética	Centro comunitario de energía que incluya ferretería popular, centro de demostraciones y educación	Municipio de Independencia, Recoleta y Santiago, barrio La Chimba, comunidad	MINENER, FPA, privados, Municipios asociados, FIE	2020

LÍNEA DE ACCIÓN	NOMBRE PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ACTORES CLAVE	FINANCIAMIENTO	PLAZO
	Centro de valorización de los residuos para la generación energética	Centro que permita procesar los residuos orgánicos de La Vega Central para la generación de biogás alcanzando hasta 100 kW de potencia	Municipio, privados	FNDR, privados, FIE	2020
	Implementación de energía solar en dependencias municipales	Generación de energía solar en dependencias municipales para autoconsumo	Municipio, MINENER, privados	Programa Techos Solares Públicos (MINENER) ESCOs	2030
	Incentivo a la recuperación de residuos orgánicos domiciliarios para compostaje	Para aportar a la limpieza de la comuna, promover la recuperación de residuos orgánicos domiciliarios para compost	Municipio, privados, vecinos	FNDR, privado, Municipal	2025
	Promoción a la incorporación de ERNC y EE en los barrios de la comuna	Incentivar en la comunidad la postulación de financiamiento para incorporar ERNC y EE en los barrios	Municipio	PPPF (MINVU), ESCOs	2030

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 20. Plan de Acción eje Educación energética

LÍNEA DE ACCIÓN	NOMBRE PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ACTORES CLAVE	FINANCIAMIENTO	PLAZO
Educación Formal	Educación energética temprana	Inclusión de temas energéticos en la educación pre básica y básica	Establecimientos educacionales, Municipalidad	Privado, Municipal	2030
	Incluir energía en Plan Anual de Desarrollo de la Educación Municipal	Integrar contenidos energéticos en el currículum de las escuelas y liceos municipales	Municipio, Establecimientos educacionales municipales	Municipal	2030
Educación No formal	Capacitación a dirigentes de	Trasmitir conocimientos	Organizaciones sociales,	FFOIP	2030

	organizaciones sociales en materia energética	energéticos entre los diferentes actores y formar nexos entre la municipalidad y las organizaciones para que ellos lideren el proceso de transferencia de conocimientos	comunidad		
	Capacitación y educación interna municipal	Que los funcionarios municipales sean capaces de aplicar y transmitir conocimientos energéticos a la comunidad	Municipalidad, academia, privado, organizaciones	Municipal, privado, FFOIP	2020
	Capacitación y promoción de buenas prácticas en EE a todos los sectores (residencial, industrial, comercial y de servicios)	Sector residencial: educación para el uso eficiente de la energía, sector industrial, comercial y de servicios: promover la adquisición del Sello de EE	Comunidad, Municipalidad, academia, organizaciones, privados	FFOIP, Municipalidad, privado	2025
Educación informal	Difusión energética en puntos estratégicos públicos y privados	Difusión mediante folletería, videos, afiches, avisos radiales, etc. En puntos de alta afluencia de pública, zonas de espera en centros de salud, edificios públicos, comercio y otros	Municipalidad, vecinos, comunidad, privados	Municipal, privado, RSE	2025

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 21. Plan de Acción eje Movilidad sostenible

LÍNEA DE ACCIÓN	NOMBRE PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ACTORES CLAVE	FINANCIAMIENTO	PLAZO
Convivencia para una mejor movilidad	Educación vial	Sensibilizar sobre la convivencia y el respeto entre peatones, automovilistas, ciclistas, etc.	Comunidad, Municipio	Municipal, RSE privado	2020
Infraestructura vial	Estacionamientos de bicicletas privadas	Facilitar el uso de bicicletas en todo el territorio mediante el establecimiento de estacionamientos para bicicletas particulares	Privado	Privado	2030
	Mejora en las condiciones del tránsito peatonal	Conservar y potenciar la característica de ser la comuna que más camina en Chile mediante rutas peatonales seguras y en buen estado	Municipal	FNDR, Fondo Social Presidente de la República	2020
	Mayor presencia de ciclovías en la comuna	Ampliación y mejoramiento de la red de ciclovías	Municipio, vecinos	Vialidad Urbana, Programa de Mejoramiento Urbano PMU	2030
Producción de energía	Vehículos municipales con biogás	Producción de biogás a partir de residuos orgánicos producidos en La Vega Central	Municipio, La Vega Central	FIE, FNDR, Privado	2025

Fuente: Elaboración propia, 2016

Plan de Acción y Política Nacional Energía 2050

El Plan de Acción se encuentra en línea con la Política Nacional Energía 2050 del MINENER (2014), y por tanto responde de manera local a lo que esta propone. Con el fin de evidenciar esto, se muestran los pilares de Energía 2050 (Cuadro 22) y sus principales metas al año 2035 y al año 2050 (Cuadro 23), para luego presentar la relación del Plan de Acción con estos elementos de la Política.

Cuadro 22. Pilares de la Política Energía 2050

PILARES POLÍTICA ENERGÍA 2050			
A	B	C	D
Seguridad y calidad de suministro	Energía como motor de desarrollo	Energía compatible con el medio ambiente	Eficiencia y educación energética

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Energía, 2014

Cuadro 23. Principales metas 2035 y 2050 de la política Energía 2050

PRINCIPALES METAS POLÍTICA ENERGÍA 2050			
Metas al 2035		Metas al 2050	
1	La interconexión de Chile con los demás países miembros del SINEA, así como con otros países de Sudamérica, particularmente los del MERCOSUR, es una realidad	11	La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, no supera a una hora/año en cualquier localidad del país
2	La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio sin considerar fuerza mayor, no supere las 4 horas/año en cualquier localidad del país	12	Las emisiones de GEI del sector energético chileno son coherentes con los límites definidos por la ciencia a nivel global y con la correspondiente meta nacional de reducción, haciendo una contribución relevante hacia una economía baja en carbono
3	Al menos el 100% de viviendas de familiar vulnerables con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos	13	Asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a toda la población
4	Todos los proyectos energéticos desarrollados en el país cuentan con mecanismos de asociatividad comunidad/empresa, que contribuyen al desarrollo local y un mejor desempeño del proyecto	14	Los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial regional y comunal incorporan los lineamientos de la Política Energética

PRINCIPALES METAS POLÍTICA ENERGÍA 2050			
Metas al 2035		Metas al 2050	
5	Chile se encuentra entre los 5 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico a nivel residencial e industrial	15	Chile se encuentra entre los 3 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico, a nivel residencial e industrial
6	Al menos el 60% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables	16	Al menos el 70% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables
7	Al 2030, el país reduce al menos un 30% la intensidad de sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto al año 2007	17	El crecimiento del consumo energético está desacoplado del crecimiento del producto interno bruto
8	El 100% de los grandes consumidores de energía industriales, mineros y del sector transporte deberán hacer un uso eficiente de la energía, con activos sistemas de gestión de energía e implementación activa de mejoras de eficiencia energética	18	El 100% de las edificaciones nuevas cuentan con estándares OCDE de construcción eficiente y cuentan con sistemas de control y gestión inteligente de la energía
9	Al 2035 todas las comunas cuentan con regulación que declara a la biomasa forestal como combustible sólido	19	El 100% de las principales categorías de artefactos y equipos que se venden en el mercado corresponden a equipos energéticamente eficientes
10	El 100% de vehículos nuevos licitados para transporte público de pasajeros incluyen criterios de eficiencia energética entre las variables a evaluar	20	La cultura energética está instalada en todos los niveles de la sociedad, incluyendo los productores, comercializadores, consumidores y usuarios

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Energía, 2014

En el Cuadro 24 se muestra la relación de las Líneas de acción de la EEL con la Política Energía 2050, de manera que los números se asocian a las principales metas y las letras a los pilares como se mostraron en los cuadros anteriores.

Cuadro 24. Relación Plan de Acción EEL con Energía 2050

LÍNEAS DE ACCIÓN EEL	RELACIÓN ENERGÍA 2050
L.1.1 Gestión de la energía	D
L.1.2 Fomento a la incorporación de ERNC y EE	7, D
L.2.1 Educación Formal	20, D
L.2.2 Educación No formal	20, D
L.2.3 Educación informal	20, D
L.3.1 Convivencia para una mejor movilidad	7, B
L.3.2 Infraestructura vial	6, 7, 16, 17, 20, C, D

Fuente: Elaboración propia, 2016

V.5 Programas y proyectos

En lo que sigue, se presentan los programas y proyectos del plan de acción mostrados en el punto V.4 según categorías que son de interés para el Ministerio de Energía. Aquello es importante pues permite con mayor facilidad alinear las iniciativas que han surgido en esta Estrategia con las propuestas de la Política Energética 2050.

PROGRAMAS

Corresponden a iniciativas que en conjunto tienen un objetivo común, el cual no se alcanza por medio de un único proyecto. En el Cuadro 25 se presentan los programas identificados y, en algunos casos, los proyectos que forman parte de los mismos.

Cuadro 25: Programas de la EEL

Programa	Proyectos asociados
Gestión energética	Establecer un/a gestor/a energético/a municipal a cargo del programa
	Medición de huella de carbono municipal
	Generación y gestión de la información energética
	Auditorías energéticas en dependencias municipales
	Consultas públicas sobre proyectos energéticos
Educación energética	Educación temprana
	Incluir energía en Plan Anual de Desarrollo de la Educación Municipal
	Capacitación a dirigentes de organizaciones sociales en materia energética
	Capacitación y educación interna municipal
	Capacitación y promoción de buenas prácticas EE a todos los sectores
	Difusión energética en puntos estratégicos públicos y privados
Movilidad sostenible	Educación vial
	Estacionamientos de bicicletas privadas
	Mejora en las condiciones del tránsito peatonal
	Mayor presencia de ciclovías en la comuna

Fuente: Elaboración propia, 2016.

PROYECTOS

Son iniciativas concretas que atienden a un objetivo o grupo de objetivos específicos. Se presentan en el Cuadro 26.

Cuadro 26: Proyectos de la EEL

Recambio de luminaria pública
Asistencia técnica entre actores del territorio
Promoción a la recuperación de residuos orgánicos domiciliarios para compostaje
Capacitación en financiamiento para proyectos energéticos y eficiencia energética
Promoción a la incorporación de ERNC y EE en los barrios de la comuna
Biogás para flota de vehículos municipales

Fuente: Elaboración propia, 2016.

PROYECTOS EMBLEMÁTICOS

Corresponden a proyectos de especial interés para el municipio y el Ministerio de Energía ya que son proyectos visibles a la comunidad con lo que se busca motivar a la participación ciudadana y compromiso con las iniciativas y además benefician a un número importante de personas.

Cuadro 27: Proyectos emblemáticos de la EEL

La Chimba energética
Centro de valorización de residuos para la generación eléctrica

Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación se presentan fichas de algunos de los programas (o proyectos que forman parte de estos programas) y proyectos indicados anteriormente, enmarcados en el Plan de Acción de la EEL.

Cuadro 28. Ficha de proyecto Centro de Valorización energética

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Proyecto	Centro de valorización de los residuos para la generación energética	
Línea de acción	Fomento a la incorporación de ERNC y EE	
Descripción del proyecto	<p>Valorización energética mediante tratamiento biológico de los residuos orgánicos de La Vega Central. Se pretende instalar hasta 100 kW de potencia con una turbina a gas (aún por definir), que de acuerdo al informe de prefactibilidad realizado por la EPA a través de la consultora TETRATECH, puede generar 809 MWh/año.</p> <p>Este corresponde al escenario IVb con tratamiento de Digestión Anaeróbica Húmeda (DAH). Aunque la TIR10 es negativa (es decir representa una pérdida neta respecto al valor de dinero en el tiempo), el plazo de retorno se alcanzaría en 14 años y la planta no operaría con pérdida económicas pues el VPN10 es positivo correspondiente a 640,218 USD. Alternativamente se evalúa el uso directo del biogás para abastecer la flota de vehículos municipales.</p>	
Actores involucrados	Responsables	Medio Ambiente, SECPLA
	Relacionados	SEREMI Energía
Procedimiento de implementación	Primera etapa de prefactibilidad realizada. En búsqueda de financiamiento para avanzar a la siguiente etapa de ingeniería de detalle.	
Planificación	Desarrollo según carta Gantt del proyecto	
Beneficios	Directos	<ul style="list-style-type: none"> - Ser el primer municipio que promueve la gestión sustentable de residuos para la generación de energía. -Generación de energía eléctrica/térmica por la producción de biogás. -Disminución de costos asociados a la menor disposición de residuos. -Disminución de residuos trasladados a relleno sanitario.
	Indirectos	-Disminución de la Huella de Carbono
Financiamiento	Costo estimado	VPN (10): USD 640,218 TIR (10): -6% Plazo de retorno: 10 años
	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	FIE energía, FNDR, Privado

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 29. Ficha de proyecto Renovación del alumbrado público

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Proyecto	Renovación de luminaria pública	
Línea de acción	Fomento a la incorporación de ERNC y EE	
Descripción del proyecto	Recambio de 4.075 faroles del alumbrado público por LED	
Actores involucrados	Responsables	Obras: Catastro, SECPLA
	Relacionados	Comunidad en general
Procedimiento de implementación	Proyecto documentado, se espera que sea de los primeros proyectos en concretarse en el siguiente período alcaldicio.	
Planificación	Carta Gantt del proyecto	
Beneficios	Directos	-Disminución del uso de la energía por el reemplazo a led.
	Indirectos	-Promover la eficiencia energética en la comunidad -Disminución de la Huella de Carbono
Financiamiento	Costo estimado	Variable, sujeto a evaluación en licitación. La Pintana: MM\$ 1.924 (7.500 lum.) La Florida y Puente Alto: MM\$ 1.387 (4.443 lum.)
	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	FNDR, Programa de Recambio Masivo de Alumbrado Público

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 30. Ficha de proyecto Colectores solares en establecimientos educativos municipal San Francisco de Quito y Rosa Ester Alessandri Rodríguez

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Proyecto	Colectores solares en establecimientos educativos municipal San Francisco de Quito y Rosa Ester Alessandri Rodríguez	
Línea de acción	Implementación de energía solar en dependencias municipales	
Descripción del proyecto	Implementar colectores solares en estos establecimientos ya que presentan problemas de agua caliente en los camarines, por lo que surge la oportunidad de suministrar agua caliente mediante la implementación de colectores solares.	
Actores involucrados	Responsables	Medio ambiente, DAEM, SECPLA
	Relacionados	Comunidad educativa
Procedimiento de implementación	Realizar un estudio de factibilidad, determinando los parámetros mínimos de ambos colegios para la implementación de colectores solares.	
Beneficios	Directos	-Incorporación de ERNC en establecimientos educacionales municipales
	Indirectos	-Confort para los alumnos del establecimiento - Experiencia que puede ser replicada en otros establecimientos de la comuna.
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	FNDR, Programa de Recambio Masivo de Alumbrado Público

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 31. Ficha de proyecto Paneles fotovoltaicos en la comunidad 16 norte

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Proyecto	Paneles fotovoltaicos en la comunidad 16 norte	
Línea de acción	Promoción a la incorporación de ERNC y EE en los barrios de la comuna	
Descripción del proyecto	La comunidad 16 norte ha iniciado el proceso del recambio de su techumbre por presentar materiales constituidos de asbesto de cemento. El dirigente encargado de este proyecto está interesado en postular a un nuevo proyecto acerca de instalar paneles fotovoltaicos en las mismas casas que se ha realizado el recambio de la techumbre. Lo importante de este proyecto es que son la primera comunidad de Independencia que se interesa en realizar proyectos concretos energéticos y que puede mostrarse como el primer caso de éxito a fin de que se replique a otras organizaciones sociales con personalidad jurídica.	
Actores involucrados	Responsables	Vivienda, SECPLA
	Relacionados	Vecinos de la comunidad 16 norte, Luis Brown (Dirigente encargado)
Procedimiento de implementación	Formulación de proyecto, postulación y adjudicación de fondos, implementación.	
Beneficios	Directos	Reducción del gasto por conceptos del consumo eléctrico
	Indirectos	Disminución de la huella de carbono
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	PPPF/QMB

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 32. Ficha de Programa de eficiencia energética en sector las telas

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Programa	Programa de eficiencia energética en sector de las telas	
Línea de acción	Promoción a la incorporación de ERNC y EE en los barrios de la comuna	
Descripción	Dirigido a la galería Isa Valentino, este proyecto busca iniciar acciones conjuntas con el sector comercial para promover el ahorro energético en el emblemático sector de las telas. Esta galería cuenta 43 locales que cuenta con venta de telas, confección de telas y dos puestos de comida. Están interesados en llevar a cabo ahorro energético en su galería.	
Actores involucrados	Responsables	Fomento productivo, Cámara de comercio
	Relacionados	Dolores Valenzuela (Encargada Galería), Cecilia Goldman (Secretaria cámara de comercio)
Procedimiento de	Socializar con la encargada de la galería y la secretaria de la cámara de	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
implementación	comercio para organizar la galería a la postulación de los fondo SERCOTEC/CORFO para promover la eficiencia energética.	
Beneficios	Directos	-Menor uso de energía -Reducción de costos asociados al consumo de electricidad a futuro en comparación a lo actual
	Indirectos	-Promover el ahorro energético en el sector comercial de la comuna. -Disminución de la huella de carbono
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	SERCOTEC/CORFO

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 33. Ficha de proyecto Paneles fotovoltaicos barrio Juan Antonio Ríos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	
Proyecto	Paneles fotovoltaicos barrio Juan Antonio Ríos	
Línea de acción	Promoción a la incorporación de ERNC y EE en los barrios de la comuna	
Descripción del proyecto	Proyecto piloto en la instalación de paneles fotovoltaicos en algún block de la población Juan Antonio Ríos que suministre los espacios comunes. La idea es que también sea capaz de ser un caso de éxito y replicable a algún porcentaje de la conglomeración de blocks presente en este barrio y en los presentes en el país.	
Actores involucrados	Responsables	Vivienda, SECPLA
	Relacionados	Vecinos Juan Antonio Ríos
Procedimiento de implementación	Determinar blocks potenciales para implementar paneles fotovoltaicos. Determinar asociaciones con personalidad jurídica o juntas de vecinos que organizar al barrio. Seleccionar el block y realizar estudio de factibilidad para la medición de los parámetros mínimos para instalar paneles fotovoltaicos.	
Beneficios	Directos	Reducción del gasto por conceptos del consumo eléctrico
	Indirectos	Disminución de la huella de carbono
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	SERCOTEC/CORFO
	Costo estimado	SFV off – grid 1 kWp: \$2.800.000 2 kWp: \$4.150.000 5 kWp: \$7.190.000

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
------	-------------

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 34: Ficha de programa Energía termosolar en CESFAMs

PROGRAMA	IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN CESFAMs	
Línea de acción	ERNC en dependencias municipales	
Descripción	Incorporación de energía termosolar en CESFAM para abastecerlos de agua caliente sanitaria.	
Actores involucrados	Responsables	Corporación de Salud
	Relacionados	Ministerio de Salud
Procedimiento de implementación	1.- Formulación de proyecto. 2.- Presentación a autoridades municipales. 3.- Postulación a fondos. 4.- Ejecución	
Panificación	Según Carta Gantt del proyecto	
Beneficios	Directos	Reducción de consumo energético y costos asociados
	Indirectos	Mejoramiento del servicio entregado a la comunidad
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	Programa de Mejoramiento Urbano, Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Fondo Social Presidente de la República

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 35: Ficha de programa ERNC en recintos deportivos

PROGRAMA	ERNC EN RECINTOS DEPORTIVOS	
Línea de acción	ERNC en dependencias municipales	
Descripción	Incorporación de ERNC en recintos deportivos de distinto tipo, para abastecer los requerimientos de iluminación, Agua Caliente Sanitaria y otros.	
Actores involucrados	Responsables	Corporación de deportes
	Relacionados	Ministerio del Deporte, Comunidad, Organizaciones deportivas, Juntas de vecinos
Procedimiento de implementación	1.- Formulación de proyecto. 2.- Presentación a autoridades municipales. 3.- Postulación a fondos. 4.- Ejecución	
Panificación	Según Carta Gantt del proyecto	

Beneficios	Directos	Reducción de consumo energético y costos asociados/ Acceso a iluminación y agua caliente sanitaria
	Indirectos	Mejora en calidad de vida de vecinos. Permite que vecinos vivencien de cerca los beneficios de las ERNC
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	FONDEPORTE, Fondo de Fortalecimiento de las Organizaciones de Interés Público, Programa de Protección al Patrimonio Familiar Título I, Programa de Mejoramiento Urbano, IND

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 36: Ficha de programa ERNC en escuelas y liceos municipales

PROGRAMA ERNC EN ESCUELAS Y LICEOS MUNICIPALES		
Línea de acción	ERNC en dependencias municipales	
Descripción	Incorporación de Energías Renovables No Convencionales en Escuelas y Liceos municipales para abastecer sus requerimientos de iluminación, agua caliente sanitario u otros.	
Actores involucrados	Responsables	Corporación de educación
	Relacionados	Comunidad escolar
Procedimiento de implementación	1.- Formulación de proyecto. 2.- Presentación a autoridades municipales. 3.- Postulación a fondos. 4.- Ejecución	
Panificación	Carta Gantt del proyecto	
Beneficios	Directos	Reducción de consumo energético y sus costos
	Indirectos	Mejoramiento de calidad de vida de comunidad escolar
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Fondo Social Presidente de la República, Privados mediante RSE

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 37. Ficha de proyecto La Chimba energética

PROYECTO LA CHIMBA ENERGÉTICA		
Línea de acción	Gestión energética local	
Descripción	Centro comunitario de energía en el sector La Chimba en asociación con los municipios de Santiago y Recoleta. Este centro incluirá ferretería popular, centro de demostraciones y educación energética.	
Actores involucrados	Responsables	Municipalidades asociadas (Santiago, Independencia y Recoleta), Barrio La Chimba
	Relacionados	Ministerio de Energía, Privados
Procedimiento de implementación	1.- Formulación de proyecto. 2.- Presentación a autoridades municipales. 3.- Postulación a fondos. 4.- Ejecución	
Panificación	Según Carta Gantt del proyecto	
Beneficios	Directos	Facilidad de acceso a tecnología de eficiencia y generación energética, a conocimientos teóricos y prácticos sobre energía.
	Indirectos	Promoción a la disminución de consumo energético en todos los sectores de la comuna. Permite que vecinos vivencien de cerca el uso de tecnologías energéticas.
Financiamiento	Posibles fuentes/fondos de financiamiento	Proyecto en etapa de búsqueda de financiamiento. FIE energía, FNDR

Fuente: Elaboración propia, 2016

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

A continuación, se presenta en el Cuadro 38 un resumen de distintos Fondos y otras fuentes de financiamiento a las que pueden acceder las distintas iniciativas recogidas anteriormente. La información mostrada no es exhaustiva, ya que año a año se crean nuevos fondos o se modifican total y/o parcialmente algunos de los existentes. Además, una fuente de financiamiento que no se indica y que sin embargo es importante tomar en consideración, es la Responsabilidad Social Empresarial.

En consideración de lo anterior, se hace una invitación a todos los actores quienes deseen postular algún proyecto a:

- Recabar la información más actualizada de cada uno de los fondos señalados y otros que pudiesen surgir en años posteriores.
- Considerar a distintos actores del sector privado e invitarlos a participar de distintas iniciativas que pueden mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Cuadro 38: Fondos y alternativas de financiamiento de programas o proyectos para la EEL

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Vialidad Urbana	Mejoramiento de vías urbanas, incluyendo ciclovías, iluminación, semáforos y otros	MINVU	Toda la comunidad	No tiene postulación pública	Depende de la obra	Hay requisitos de elegibilidad dependientes de la evaluación que generalmente se hace en el Estudio de Diagnóstico de Redes Viales	No tiene postulación pública	http://www.minvu.cl/opensite_det_20110427123459.aspx
PPPF Título I Mejoramiento del entorno y equipamiento comunitario	Financiamiento para reparar equipamiento comunitario, bienes nacionales cercanos a sus viviendas o en sus condominios	MINVU	Familias vulnerables o grupos	Abierto con cierres mensuales. Actualmente: segundo cierre 14 septiembre, tercer cierre 30 noviembre	12 a 16 UF (exige ahorro de 1UF)	Postulación Grupal: Debe ser igual o superior a 2 y un máximo de 150 postulantes. Se postulan proyectos armados previamente	Residentes de viviendas SERVIU, o antecesores; de viviendas sociales o viviendas con avalúo menor a 650UF	http://www.minvu.cl/opensite_det_20110425114325.aspx

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Programa de recuperación de cités	Mejorar condiciones de habitabilidad de cités o viviendas antiguas de interés patrimonial. en espacios privados o colectivos	MINVU a través de municipalidades	Propietarios o arrendatarios de viviendas de este tipo en Independencia, Santiago y Recoleta	N/D	N/D	N/D	N/D	http://www.minvu.cl/opensite_det_20150902122723.aspx
Mejoramiento de entorno y equipamiento comunitario RURAL	Mejoramiento de equipamiento para zonas rurales	MINVU	Hogares rurales, postulaciones individuales o colectivas	Cuenten con expedientes de postulación aprobados hasta el último día hábil de los meses de OCTUBRE Y NOVIEMBRE de 2016 y hasta el 16 de diciembre de 2016.	25 UF máximo para equipamiento o comunitario	Vivienda en o localidades con menos de 5000 hab. Ahorro mínimo según tipo de proyecto y tramo del registro social de hogares (RSH). Acreditar factibilidad de proyecto	familias en zonas rurales	http://beneficios.minvu.gob.cl/programa-rural/mejoramiento-del-entorno-y-equipamiento-comunitario/

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Programa Rural: Mejoramiento de viviendas	Mejoramiento, incluyendo eficiencia energética	MINVU	Hogares rurales, postulaciones individuales o colectivas	Cuenten con expedientes de postulación aprobados hasta el último día hábil de los meses de Octubre Y Noviembre de 2016.	Máx. 90 UF	Viviendas en zonas rurales y localidades urbanas de menos de 5.000 habitantes. Ahorro mínimo, acreditar disponibilidad de terreno o vivienda y factibilidad de proyecto	familias o grupos	http://beneficios.minvu.gob.cl/programa-rural/mejoramiento-de-viviendas/
PEEEP Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos	Mejorar EE en ed. públicos mediante el sistema de gestión de energía en el edificio	ACHEE	Edificios públicos	N/D	Máx. 10.000.000. También ofrece asistencia técnica	Formación de comité de EE y gestor energético	Edificios públicos	http://www.peeep.cl/proyectos/datadeee/web/inicio/comoParticipar

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
FPA Proyectos Sostenibles	Para proyectos de acciones o intervenciones comunitarias ambientales, con el fin de darle sostenibilidad al trabajo hecho	MMA	Distinto tipo de organizaciones	5 de agosto a 4 de octubre (2016)	Hasta \$30.000.000	Personalidad jurídica desde hace más de dos años	Personas jurídicas de derecho privado sin fines de lucro	http://www.fpa.mma.gob.cl/concurso-proyecto-sostenible.php
Proyecto energía solar fotovoltaica	Energía solar para riego	INDAP	N/D	N/D	N/D	N/D	Campos con menos de 12 hectáreas de riego básico	http://www.indap.gob.cl/resultado-de-busqueda?indexCatalogue=general&searchQuery=energia&wordsMode=0
ESCOs (Empresas de Servicios Energéticos)	Empresas que ofrecen financiamiento inicial para la implementación de soluciones energéticas (ERNC, EE)	ESCO	Cualquier proyecto	No se postula	Depende del proyecto	N/D	No se postula	http://www.anescochile.cl/esco/

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
PROFO	Grupo de empresas que incorporen mejoras en la gestión	CORFO	Empresas	Postulaciones abiertas todo el año	N/D	N/D	Empresas con renta líquida mayor a 2.400UF y menor a 100.000UF	http://www.corfo.cl/programas-y-concursos/programas/programa-de-proyectos-asociativos-de-fomento--profo
Fondo Social Presidente de la República	Equipamiento e implementación	Ministerio del Interior - depto. de acción social	Comunidad	16 de abril (2016)	\$1.500.000 a \$2.500.000, según el proyecto	N/D	Entidades, Organismos o Instituciones Públicas y Privadas, sin fines de lucro	http://www.interior.gob.cl/fondo-social-presidente-de-la-republica/
Fondo Idea	Innovación para superación de la pobreza y/o vulnerabilidad social	Ministerio de desarrollo social - Fosis	Comunidad	2 o 3 veces al año	Hasta \$ 25.000.000	N/D	N/D	N/D
Fondo Nacional para el Fomento del Deporte	Infraestructura deportiva total o parcial	Ministerio del Deporte - Instituto Nacional del Deporte (IND)	Comunidad	N/D	\$2.000.000 mínimo, \$10.000.000 máximo	N/D	Municipalidades u organizaciones deportivas (para infraestructura)	http://www.ind.cl/proyectos-deportivos/fondeporte/

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Fondo nacional de desarrollo regional (FNDR)	Financia proyectos de infraestructura social y económica en las áreas de educación, salud, agua potable rural y urbana, alcantarillado, caminos rurales, pavimentación urbana, electrificación urbana y rural, caletas pesqueras, telefonía rural y defensas fluviales, todo esto, en su componente BID. En su componente Tradicional, el FNDR financia todo tipo de proyectos independiente del sector.	SUBDERE	Sectores más necesitados	N/D	Totalidad del proyecto	1- Contar con la recomendación técnico - económica favorable del organismo de planificación pertinente (MIDEPLAN o SERPLAC) dependiendo del monto y el tipo de proyecto. 2. Ser priorizados por el Consejo Regional.		http://www.subdere.cl/documentacion/caracter%C3%ADsticas-del-fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
PPPF Título II Subsidios para reparación y mejoramiento de la vivienda	Mejoras a la instalación eléctrica, mantenimiento y mejora de la casa (reparación de ventanas, puertas, techos, filtraciones) e incorporación de innovaciones en EE (colectores solares, iluminación solar, tratamientos de separación de aguas u otro)	MINVU	Propietarios de viviendas o grupos	N/D	Entre 50 y 65 UF dependiendo de la comuna. Se deben aportar mínimo 3 UF	Postulación a través de un prestador de servicios de asistencia técnica (PSAT)	Propietarios o asignatarios de viviendas sociales de tasación inferior a 650 UF	http://www.minvu.cl/opensite_det_20110425113800.aspx
Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)	Proyectos de inversión en infraestructura menor urbana y equipamiento comunal,	Ministerio del Interior	comunas	N/D	N/D	N/D	N/D	http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-municipalidades/programa-mejoramiento-urbano-y-equipamiento-comunal-pmu

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Fondo de Fortalecimiento de las Organizaciones de Interés Público (FOIP)	Cursos de capacitación, talleres, iniciativas de comunicación, proyectos asociativos entre organizaciones, u otras iniciativas dirigidas a los miembros de las organizaciones. Cursos de capacitación, talleres, acciones de búsqueda de incidencia pública, entre otros, dirigidos a miembros de la comunidad cuyo impacto contribuya a la resolución de sus problemas y atienda necesidades no cubiertas.	Ministerio Secretaria Regional de Gobierno	Todas las organizaciones sociales	Junio - Julio	Entre \$2.000.000 y \$4.000.000.	N/D	N/D	http://fondodefortalecimiento.gob.cl/bases-del-concurso/

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Fondo de Inversión Estratégica - Energía(FIE)	Proyectos de interés para las comunas, donde exista un impacto positivo para la población	Subsecretaría de Energía, a través del Fondo FIE del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Organizaciones con iniciativas de interés para el municipio	Postulaciones abiertas todo el año	Según el proyecto.	La iniciativa debe ser presentada por instituciones del Sector Público capaces de recibir recursos o facultadas para transferir recursos a terceros	En el contexto de la EEL, el municipio, junto a algún proyecto emblemático.	

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Fondo de Acceso a la Energía (FAE)	Proyectos que den solución a requerimientos energéticos para actividades productivas o de autoconsumo (de pequeña escala Y en sectores rurales, asilados y/o vulnerables.Tam bién talleres teórico-prácticos que generen capacidades en los temas señalados,	MINENERGIA	Hogares y/o actividades productivas en zonas rurales, aisladas y/o vulnerables.	Mayo - Junio (2016). Se debe revisar el sitio web para ver las fechas futuras.	Según proyecto.	Requiere personalidad jurídica, excluyente a personas naturales y proyectos de electrificación de hogares individuales	Organizaciones sin fines de lucro	https://fae.minenergia.cl/

Nombre	Tipo de proyecto	Institución (financiador)	A quién beneficia	Fecha de postulación	Montos	Otros requisitos	Quién puede postular	Enlace
Programa de Riego Intrapredial (PRI)	Proyectos de riego, aspersión, bombeo con energías renovables, instalación de elementos destinados a mitigar la contaminación de las aguas de riego	INDAP - MINAGRI	Pequeños productores agrícolas y/o campesinos	N/D	Hasta \$8.000.000 para personas naturales, \$15.000.000 para personas jurídicas.	No estar recibiendo simultáneamente otros incentivos regulados por el Reglamento General para la Entrega de Incentivos Económicos de Fomento Productivo.	Poseedores de derechos de agua, comunidades agrícolas, arrendatarios entre otros.	http://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/proframa-de-riego-intrapredial---pri
Concurso GORE-CNR	Obras de tecnificación de riego (con o sin obras civiles)	Comisión Nacional de Riego (CNR)	Productores agrícolas que posean hasta 12 hectáreas de riego básico (HRB)	Según indicado en las bases de cada año. (2016: entre abril y mayo)	Según proyecto, no debe superar las 400 UF.	N/D	Personas naturales o jurídicas	http://www.cnr.cl/FomentoAlRiego/Paginas/Bases%20de%20Concursos%20CNR%20GORE.aspx

Fuente: Elaboración propia, 2016.

VI IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

El proceso de implementación y seguimiento de la EEL se desarrollará según lo indicado en la Figura 22.

Figura 22. Implementación y Seguimiento de la EEL de Independencia

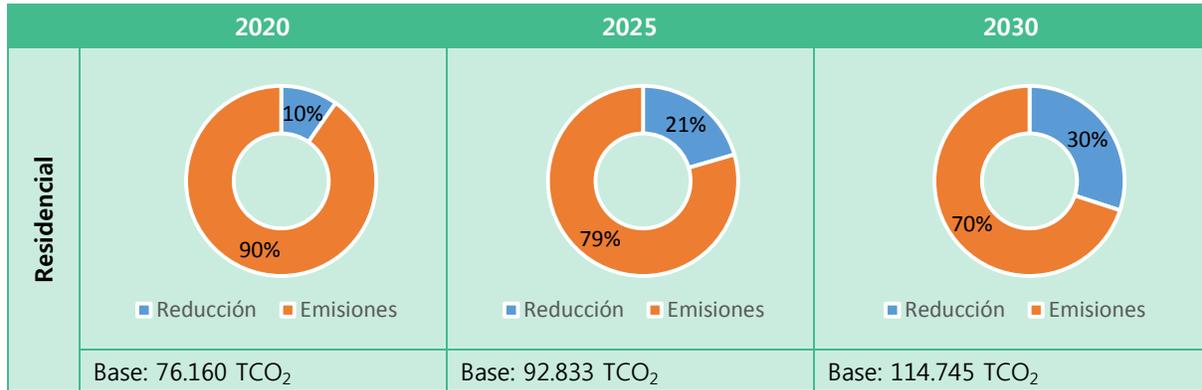


Fuente: Elaboración propia, 2016

Las metas propuestas al año 2030 requieren que se empiecen a tomar acciones lo antes posible. Es razonable pensar que distintos esfuerzos en paralelo se lleven a cabo paulatinamente en el tiempo hasta ese año. Además, el impacto que estos esfuerzos tienen debe ser cuantificado de modo que se pueda hacer un seguimiento que indique el grado de avance alcanzado. Ello sirve de retroalimentación para tomar conocimiento de la situación actual y para saber si se deben realizar mayores esfuerzos y así cumplir lo propuesto.

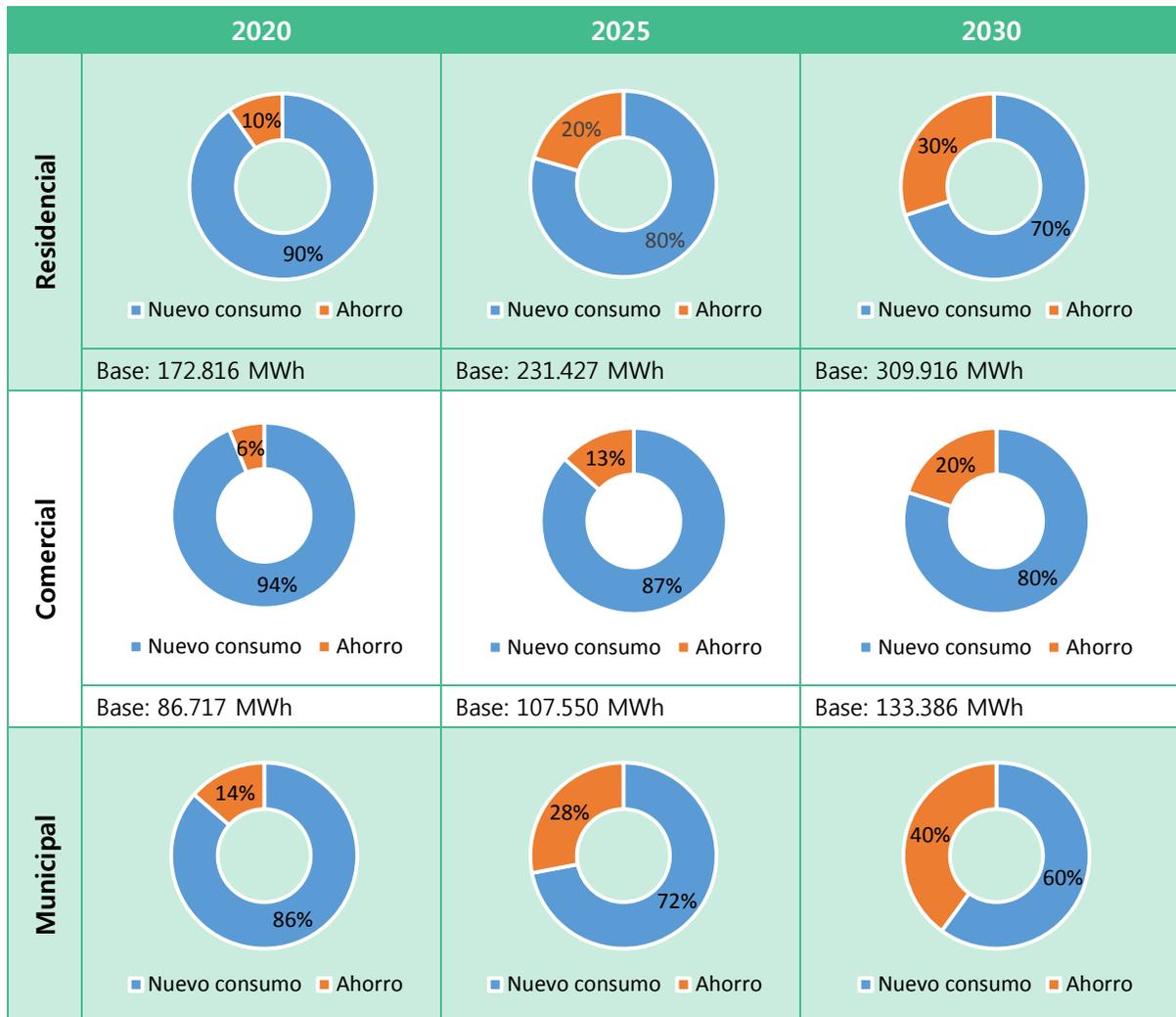
En línea con lo mencionado anteriormente, se sugieren metas para el corto y mediano plazo (ver Figura 23 y Figura 24). Aquellas proponen que los esfuerzos realizados tengan la misma intensidad en cada periodo, 2017 a 2020, 2021 a 2025 y 2026 a 2030. En la práctica, es probable que tales esfuerzos no se distribuyan con igual intensidad. Por ejemplo, el recambio de luminarias públicas podría realizarse en la totalidad del alumbrado en un periodo de un año, o bien, podría realizarse en etapas sucesivas hacia el año 2030. No obstante, las metas para cada periodo sirven como referencia para la comuna. A continuación, en estas figuras se han agregado las "Bases" que corresponden a la proyección de emisiones o de consumo para cada periodo, por tanto, el porcentaje de disminución es sobre la base indicada.

Figura 23. Seguimiento de meta de reducción de CO2



Fuente: Elaboración propia, 2016

Figura 24. Seguimiento de la meta EEL de reducción al 2030



Base: 6.138 MWh	Base: 6.672 MWh	Base: 7.251 MWh
-----------------	-----------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia, 2016

Además, es posible establecer parámetros de comparación para conocer el impacto de las medidas adoptadas en el tiempo a través de indicadores de consumo o de emisiones. En el Cuadro 39 se presentan aquellos indicadores que podrían ser de interés para la toma de decisiones, según el sector de consumo.

Para ello, se propone recabar año a año la información requerida, la que de momento debe ser solicitada a entidades del gobierno central (Ministerio de Energía, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Servicio de Impuestos Internos), aunque no se descarta la posibilidad que en el futuro exista una plataforma donde se pueda acceder a esta información con mayor agilidad.

Cuadro 39. Indicadores de consumo

SECTOR	INDICADOR	VALOR AÑO 2015	INFORMACIÓN REQUERIDA
Residencial	Consumo per cápita (kWh/háb)	1.064	<ul style="list-style-type: none"> - Consumos eléctricos y de combustibles del sector. - Número de habitantes en la comuna.
	Consumo por vivienda (kWh/vivienda)	4.463	<ul style="list-style-type: none"> - Consumos eléctricos y de combustibles del sector. - Número de viviendas en la comuna.
	Consumo por tipo de vivienda (kWh/vivienda)		<ul style="list-style-type: none"> - Consumos eléctricos y de combustibles por tipo de vivienda (casa pareada, casa aislada, departamento, etc). - Número de viviendas en la comuna, por tipo.
	Consumo eléctrico por uso final (kWh)		<ul style="list-style-type: none"> - Consumo eléctrico por uso (iluminación, entretenimiento, calefacción, cocina, refrigeración, lavado de ropa, climatización, agua caliente etc).
	Consumo de combustible por uso final (kWh)		<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible por uso (calefacción, cocina, agua caliente, etc).
	Consumo por superficie		<ul style="list-style-type: none"> - Consumo eléctrico y de combustibles del sector.

SECTOR	INDICADOR	VALOR AÑO 2015	INFORMACIÓN REQUERIDA
	construida (kWh/m ²)		- Superficie construida de viviendas en la comuna.
Municipal	Consumo por funcionario (kWh/funcionario)	15,8	- Consumos eléctricos y de combustibles de todas las dependencias municipales. - Número de funcionarios.
	Consumo por dependencia (kWh)		- Consumos eléctricos y de combustibles de cada dependencia.
	Consumo por dependencia (kWh)		- Consumos eléctricos y de combustibles por dependencias como colegio, CESFAM, administración
	Consumo por sector (unidad de combustible/sector)		- Consumos eléctricos y de combustibles - Número de dependencias sector: Salud, educación, administración, deportes, otros.
	Consumo eléctrico por uso final (kWh)		- Consumo eléctrico por uso (iluminación, entretenimiento, calefacción, cocina, refrigeración, lavado de ropa, climatización, agua caliente etc).
	Consumo de combustible por uso final (kWh)		- Consumo de combustible por uso (calefacción, cocina, agua caliente, etc).
	Consumo por superficie construida (kWh/m ²)		- Consumo eléctrico y de combustibles de todas las dependencias municipales. - Superficie construida de las dependencias municipales.
	Consumo por superficie, por tipo de dependencia (kWh/m ²)		- Consumo eléctrico y de combustible de todas las dependencias municipales. - Superficie de las dependencias, por tipo.
	Comercial	Consumo por empleado	

SECTOR	INDICADOR	VALOR AÑO 2015	INFORMACIÓN REQUERIDA
	(kWh/empleado)		- Número de trabajadores.
	Consumo por superficie (kWh/m ²)		- Consumo eléctrico y de combustibles del sector. - Superficie utilizada en el sector.
	Consumo por tipología de construcción (kWh)		- Consumo eléctrico y de combustibles del sector. - Número de comercios correspondientes a casas, comercios edificios de locales, edificios de oficinas, etc.

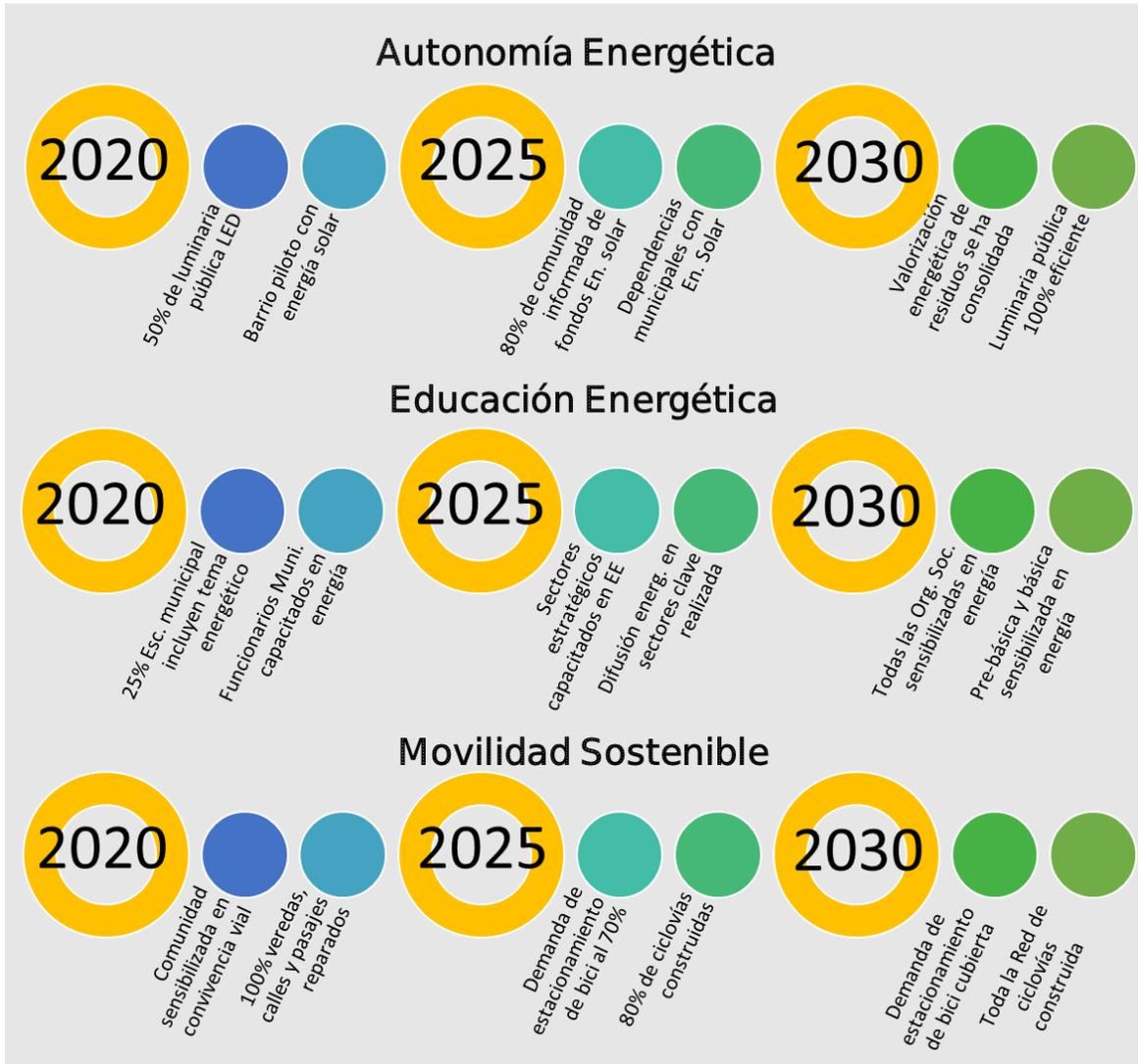
Fuente: Elaboración propia, 2016

En el sector residencial, es posible profundizar aún más en determinados indicadores, considerando diferencias por NSE o tramo de ingreso, en la medida que éstas sean de interés para la comuna.

Finalmente, es posible obtener indicadores respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero de manera análoga a los señalados en el Cuadro 39. De este modo se podrían obtener indicadores de emisiones por habitante, por vivienda, por sector, asociadas al consumo eléctrico, etc.

En la Figura 25 se presentan los hitos esperados del Plan de Acción en cada periodo según eje.

Figura 25. Hitos esperados del Plan de Acción en cada periodo



Fuente: Elaboración propia, 2016

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abastible. 2016. [En línea] Mapa de distribuidores. Disponible en: <<http://www.abastible.cl/mapa-distribuidores/>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

AIM (Asociación Chilena de Empresas de Investigación de Mercado). 2008. Grupos Socioeconómicos. Santiago de Chile. 38p.

Álvarez, P. 2011. La Chimba del Valle del Mapocho: historia de una alteridad en construcción (siglos XVI-XIX). *Revista de Geografía Espacios* 1:19-42.

Banco Central de Chile. 2016. [En línea] Base de datos estadísticos. Series de boletín mensual. Disponible en: <<http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=TNJ8Q2067>>. Consultado el 9 de agosto de 2016.

Banco Mundial. 2016. [En línea] Crecimiento del PIB (% anual). Disponible en: <<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>>. Consultado el 15 de junio de 2016.

BCN (Biblioteca del Congreso Nacional). 2016. [En línea] Ley Fácil: Guía legal sobre Ley del mono para microempresas y sedes sociales. Disponible en: <<http://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/ley-del-mono-para-microempresas-y-sedes-sociales>>. Consultado 8 de agosto de 2016.

Bezzo, E.J. Bermejo, A. Cozza, P.L. Fiora, J.A. Maubro, M.A. 2013. Eficiencia de calefones - Importancia de los consumos pasivos. Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía. Buenos Aires, Argentina. 91 - 97 p.

BNamericas. 2016. [En línea] Perfil de Compañías, Petróleo y Gas, Chile; METROGAS S.A. Disponible en: <<http://www.bnamericas.com/company-profile/es/metrogas-sa-metrogas-chile>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

CDECSIC (Centro de Despacho Económico de Carga del Sistema Interconectado Central). 2015. Reporte anual 2015. 116p.

CDECSIC (Centro de Despacho Económico de Carga del Sistema Interconectado Central). 2016. [En línea] Sobre el CDECSIC. Disponible en: <<http://www.cdecsic.cl/sobre-cdec-sic/>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

CDT (Corporación para el Desarrollo Tecnológico). 2010. Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial. Santiago de Chile. 443p.

CDT (Corporación para el Desarrollo Tecnológico). 2012. Propuesta de medidas para el uso eficiente de la leña en la Región Metropolitana de Santiago. Santiago de Chile. 295p.

CEGA (Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes). 2016. [En línea] Geotermia en Chile. Disponible en: <<http://www.cega.ing.uchile.cl/cega/index.php/es/informacion-de-interes-/geotermia-en-chile>>. Consultado el 20 de agosto de 2016.

Centro de Cambio Global UC. 2014. Proyección escenario línea base 2013 y escenarios de mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación. Santiago de Chile. 415p.

CNE (Comisión Nacional de Energía). 2016a. [En línea] Energía Abierta Beta. Clientes residenciales por Región y Comuna (2013). Disponible en: <<http://datos.energiaabierta.cne.cl/dataviews/91876/clientes-residenciales-por-region-y-comuna-2013/>>. Consultado el 29 de julio de 2016.

CNE (Comisión Nacional de Energía). 2016b. [En línea] Sistema de información en línea de precios de combustibles en Estaciones de Servicio. Disponible en: <<http://www.bencinaenlinea.cl/web2/buscador.php?region=7>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

Departamento de Física USACH (Universidad de Santiago de Chile). 2014. Actualización y sistematización del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Región Metropolitana. 152p.

DGF (Departamento de Geofísica). 2006. Estudio de la variabilidad climática en Chile para el Siglo XXI. Facultad de Ciencias, Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Informe Final para CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente). Santiago de Chile. 71p.

EEA (European Environmental Agency). 2013. Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take? EEA Technical Report No. 5. Publications Office of the European Union. Copenhagen, Denmark.

EIA (US Energy Information Administration). 2013. [En línea] *Apartments in buildings with 5 or more units use less energy than other home types*. Disponible en: <<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=11731>>. Consultado el 3 de agosto de 2016.

ENERGY STAR. 2016a. [En línea] Products Calculators. Disponible en: <<https://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=refrig.calculator>>. Consultado el 17 de mayo de 2016.

ENERGY STAR. 2016b. [En línea] Furnaces and boilers. Disponible en: <<http://energy.gov/energysaver/furnaces-and-boilers>>. Consultado el 22 de septiembre de 2016.

EWEA (The European Wind Energy Association). 2016. [En línea] Wind energy's frequently asked questions (FAQ). Disponible en: <<http://www.ewea.org/wind-energy-basics/faq/>>. Consultado el 17 de mayo de 2016.

Garat, P. 2014. Potencial de energía geotérmica de baja entalpía para calefacción domiciliar en la cuenca de Santiago. Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Geología, Universidad de Chile. Santiago de Chile. 662p.

GfK Admimark. 2016. Informe Trimestral Mercado Inmobiliario Gran Santiago. 1er Trimestre 2016. 29p.

IASA (Ingeniería Ambiental S.A.). 2015. Anexo 2: Diagnóstico del manejo actual de RSU de la comuna de Independencia. En: Estudio de factibilidad técnico ambiental, social y económica para la implementación del plan de acción Santiago Recicla. 9p.

IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Guía Técnica: Diseño de sistemas de bomba de calor geotérmica. Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización N°14. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Gobierno de España. Madrid, España. 52p.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2002. Cuadros Censales. Base de datos formato Excel. Disponible en: <http://espino.ine.cl/CuadrosCensales/apli_excel.asp>. Consultado el 20 de mayo de 2016.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2010. Compendio Estadístico 1.2. Estadísticas Demográficas. 50p.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2012. Reporte Estadística Comunal 2012. Independencia. 30p.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2014. Actualización de la población 2002-2012 y Proyecciones de población 2013-2020, según Región, Comuna, Sexo y Año. Regiones y Comunas actualizado. Base de datos.

Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, Capítulo 1, p23.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas, Volume 2: Energy. 319p.

Lipigas. 2016. [En línea] Distribuidores. Disponible en: <<https://www.lipigas.cl/lipigas-en-tu-comuna/distribuidores/gas-a-domicilio-santiago-centro>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

Lopes, M.A.R.; Antunes, C.H. & Martins, N. 2012. Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16(6): 4095-4104.

METROGAS S.A. Disponible en: <<http://www.bnamericas.com/company-profile/es/metrogas-sa-metrogas-chile>>. Consultado el 18 de julio de 2016.

MINENER (Ministerio de Energía). 2012. Estrategia Nacional de Energía 2012-2030. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 38p.

MINENER (Ministerio de Energía). 2014. Energía 2050, Política Energética de Chile. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 158p.

MINENER (Ministerio de Energía). 2015. Guía metodológica para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 60p.

MINENER (Ministerio de Energía). 2016. [En línea] Comuna Energética. ¿Qué es comuna energética? Gobierno de Chile. Disponible en: <<http://www.minenergia.cl/comunaenergetica/sobre-comuna/que-es-comuna-energetica/>>. Consultado el 11 de julio de 2016.

MINENER (Ministerio de Energía). 2016b. [En línea] Redes de Distribución, Concesiones de distribución de Gas Natural. Disponible en: <http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/infraestructura_gas/redes_distribucion.html>. Consultado el 18 de julio de 2016.

Ministerio de Desarrollo Social. 2016. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2015. Base de datos.

Ministerio de la Protección Social República de Colombia, 2011. Elaborar un diagnóstico de la situación actual del acceso, uso racional y calidad de medicamentos, insumos y dispositivos médicos, que incluya la evaluación de la política farmacéutica nacional definida en el año 2003, utilizando la metodología de marco lógico y un enfoque participativo. Esquema metodológico para la identificación de posiciones, intereses y grados de influencia de las partes interesadas en la formulación de la PFN. Bogotá. 21pp.

MINSEGPRES (Ministerio Secretaría General de la Presidencia). [En línea] ¿Qué entendemos por participación ciudadana? Disponible en: <<http://www.leydetransparencia.cl/que-es-participacion-ciudadana>>. Consultado el 15 de julio de 2016.

Municipalidad de Independencia. 2014. Memoria Explicativa del Plan Regulador Comunal (PRC) de Independencia.

Municipalidad de Independencia. 2015a. Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2015-2020. Tomo I: Diagnóstico Global. 245p.

Municipalidad de Independencia. 2015b. Plan Local de Cambio Climático (PLCC). 19p.

Municipalidad de Independencia. 2016. Cuenta Pública 2015. 294p.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). [En línea] *Global Climate Change. Vital Signs of the Planet. Evidence*. Disponible en: <<http://climate.nasa.gov/evidence/>>. Consultado el 13 de julio de 2016.

Rasi, S. 2009. Biogas composition and upgrading to biomethane. Faculty of Mathematics and Science of the University of Jyväskylä. Jyväskylä, Finland. 79p.

SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles). 2016. Venta mensual Combustibles Líquidos y Gas Licuado de Petróleo. Estadísticas de Ventas GLP – Enero a Mayo 2016. Base de datos formato Excel. Disponible en: <http://www.sec.cl/portal/page?_pageid=33,6263695&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Consultado 13 de julio de 2016.

Seisdedos, M. 2012. Climatización de edificios por medio del intercambio de calor con el subsuelo y agua subterránea: Aspectos a considerar en el contexto local. Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Geología, Universidad de Chile. Santiago de Chile. 131p.

SII (Servicio de Impuestos Internos). 2015. [En línea] Estadísticas y Estudios SII. Estadísticas de Empresa. Bases de datos, Disponible en: <http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_region.htm>. Consultado el 13 de julio de 2016.

Terragua. 2016. [En línea] ¿Qué es la energía geotérmica? Disponible en: <<http://www.terragua.es/geotermia.htm>>. Consultado el 24 de agosto de 2016.

United Nations Framework on Climate Change (UNFCCC). Global Warming potentials. [En línea] Disponible en: http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php (Fecha de consulta: 20 de julio de 2016).

University of Cambridge & WEC (World Energy Council). 2014. Cambio Climático: Implicaciones para el Sector Energético. Hallazgos claves del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 16p.

Vergara, E., Nájera, P. y Otaño, L. 2012. Análisis comparativo de métodos aplicados a la identificación de stakeholders de un proyecto de edificación de infraestructuras científicas. XIV Congreso Internacional de Ingeniería en Proyectos, Valencia, 11-13 julio 2012.

OCDE, 2014. Chapter 4: Growth prospects and fiscal requirements over the long term. Economic Outlook, volume 2014/1, 213-253 pp.

VIII GLOSARIO

Azimut. El azimut es el ángulo formado entre un punto de referencia, en este caso el norte, y una línea formada entre el observador y un objeto de interés, en este caso el sol. Por tanto, el azimut 0 se refiere a la orientación Norte.

Balasto de doble potencia. Es un dispositivo que disminuye la potencia de luminarias durante horas programadas, lo que implica un menor consumo de energía.

Biomasa. Corresponde a la materia orgánica existente. En el presente documento corresponde a la fracción de los residuos sólidos urbanos, que potencialmente son una fuente de energía renovable.

Biogás. Es un gas combustible generado a partir de la degradación de materia orgánica en ausencia de oxígeno.

Bomba de calor. Es un sistema que permite transferir calor de un fluido a otro. Ejemplos de bombas de calor son los refrigeradores o sistemas de aire acondicionado. La principal ventaja consiste en que requieren un bajo aporte de energía, necesario principalmente para realizar la transferencia de calor, a diferencia de calefactores eléctricos donde se convierte la electricidad en calor.

Consumo energético. Corresponde al uso de la energía como insumo para alcanzar otros fines (Ejemplo: En hogares: iluminar, cocinar, calefaccionar; en industrias y comercio: fabricación o creación de bienes y/o servicios).

Efecto invernadero. Aumento de la temperatura en la atmósfera, debido a la acumulación de radiación térmica por los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Eficiencia Energética (EE). Realización de actividades o procesos con un menor uso de energía sin afectar la calidad de los mismos. Implica una disminución del consumo sin sacrificios, a diferencia del ahorro energético.

Energía eólica. Corresponde a la energía cinética del viento que se aprovecha al ser transformada, usualmente, en electricidad.

Energía renovable. Es aquella energía obtenida desde alguna fuente que se renueva en escalas de tiempo humanas. Se consideran energías renovables a la solar, eólica, geotérmica, hidráulica, biomasa y mareomotriz, entre otras.

Energía solar. Corresponde a la energía proveniente del sol en forma de radiación, que se aprovecha usualmente en sus dos formas: solar térmica y solar fotovoltaica. La energía solar

térmica utiliza la radiación del sol para calentar un fluido, como por ejemplo el agua para los hogares. La energía solar fotovoltaica transforma la radiación del sol en electricidad.

Factor de emisión. Es una cifra que representa la emisión de GEI de cada fuente de energía. Es obtenido a partir del promedio de mediciones de emisión de un gran número de emisores de la misma fuente.

Gases de Efecto Invernadero (GEI). Son aquellos gases que al estar presentes en la atmósfera contribuyen al efecto invernadero. Por ejemplo: Dióxido de carbono, metano, vapor de agua, entre otros.

Generación Distribuida. Es un sistema de generación eléctrica ciudadana descrita por la Ley 20.571 promulgada el 2012 que "regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales", que permite la generación de electricidad mediante ERNC y la venta de los excedentes a la distribuidora eléctrica a un precio regulado.

Huella de carbono. Es la suma de las emisiones de GEI que son liberados a la atmósfera debido a la acción humana y sus actividades. Puede calcularse para procesos puntuales como la producción de un material, o las actividades diarias de una persona.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático es un órgano intergubernamental que tiene como función estudiar el cambio climático a nivel global.

Kerosene doméstico. Corresponde a un combustible de origen fósil, también denominado simplemente como kerosene o parafina.

Mitigación de emisiones GEI. Es el acto de atenuar el efecto negativo de las emisiones de GEI o de aminorar su impacto.

Movilidad sostenible. Transporte de personas, insumos, equipos, u otros a través de medios de bajas emisiones de GEI.

IX APÉNDICES

IX.1 Organización interna para la elaboración de la EEL

Para una óptima elaboración de la EEL de Independencia, el equipo de trabajo cuenta con diferentes profesionales a cargo de las funciones que se detallan en el Cuadro 40.

Cuadro 40. Descripción equipo del trabajo para la elaboración de la EEL de Independencia

INTEGRANTE DEL EQUIPO	FUNCIONES
Gestor Energético: Gerald del Campo	Liderar proceso de desarrollo de la EEL. Establecer contacto con actores relevantes. Identificar necesidades de información. Puente de comunicación directa entre Municipio y Equipo de Elaboración de la EEL.
Contraparte Municipal: Carik Pinto	Facilitar recopilación de la información necesaria por parte del municipio. Integrar necesidades municipales en el desarrollo de la EEL.
Contraparte Ministerio de Energía: Catalina Cecchi Gabriel Guggisberg Sergio Versalovic Q.	Velar por el correcto desarrollo de la EEL. Prestar apoyo en la búsqueda y disposición de información necesaria para el desarrollo de la EEL.
Equipo de Adapt Chile para la EEL	
Jefa de Proyecto: Sara Ascencio	Coordinar el proceso de desarrollo de la EEL. Supervisión técnica. Establecer contacto con actores relevantes. Puente de comunicación directa entre Ministerio de Energía y Equipo de Elaboración de la EEL.
Diagnóstico Energético: Leandro Miró Mauricio Valencia	Elaboración de cálculos necesarios para la construcción del diagnóstico energético, procesamiento, análisis y presentación de la información.
Redacción documento: Emiko Sepúlveda Natalia Neira	Redacción de la EEL, compilación de la información entregada por el resto del equipo en un formato y redacción coherente.
Coordinadora Asistente: Daniela Frías	Encargada de la gestión administrativa del proyecto y logística general.
Asesores	
Desarrollo de la Estrategia: Ignacio Rivas Oscar Castillo	Asesor técnico durante el proceso de elaboración de la EEL.

INTEGRANTE DEL EQUIPO	FUNCIONES
Equipo de Adapt Chile	Asesores en el desarrollo de metodologías participativas, iniciativas de desarrollo sostenible, emisiones de gases de efecto invernadero, cambio climático, logística, entre otros.

Fuente: Elaboración propia, 2016

IX.2 Elaboración participativa de la EEL

IX.2.A Reuniones con actores relevantes

Se sostuvieron reuniones con algunos de los actores identificados, tanto para obtener información esencial para la EEL, como para informar de la elaboración de la Estrategia y hacer partícipe al actor en cuestión. En el Cuadro 41 se encuentra un resumen de las reuniones realizadas y los puntos abordados en ellas.

Cuadro 41. Resumen reuniones con actores relevantes

N°	ACTOR	PROPÓSITO REUNIÓN
1-2	Dirección de Obras Municipales (DOM), Municipalidad de Independencia	Reunión 1. Recabar información sobre el alumbrado público de la comuna y los proyectos que se están llevando a cabo en relación al alumbrado.
		Reunión 2. Conocer cómo enfrenta la DOM el proceso de auge inmobiliario de la comuna y sobre permisos de edificación.
3-4	Secretaría de Planificación (SECPLA), Municipalidad de Independencia	Recopilar información sobre los proyectos a cargo de SECPLA que pudieran relacionarse con energía y con la EEL en elaboración.
		Conocer el estado del proyecto de alumbrado público.
5	Hipódromo Chile	Contextualizar sobre el proceso de elaboración de la EEL de Independencia, conocer proyectos del Hipódromo y evaluar la posibilidad de desarrollar proyectos conjuntos en el marco de la EEL.
6-15	Estaciones de servicio de bencina (10 en total)	Levantar información sobre consumo de kerosene e informar sobre el proceso de EEL.
16	Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Paisajismo (DIMAP), Municipalidad de Independencia	Revisión de resultados preliminares sobre consumo energético de la comuna y análisis conjunto.
17	DIMAP	Levantar información sobre el manejo actual de los residuos de la comuna.
18	CESFAM Juan Antonio Ríos	Recabar información sobre estado de la energía en el CESFAM y sus necesidades.
19	Comité Ambiental Comunal (CAC)	Conocer el nivel de participación del CAC, proyectos energéticos y vinculación con la comunidad.
20	Departamento de Educación Municipal (DAEM)	Levantamiento de información sobre uso de la energía en los establecimientos educacionales.
21	Departamento de Salud Municipal	Levantamiento de información sobre uso de la energía en los centros de salud de la comuna.
22	Vecino del barrio Juan Antonio	Conocer sobre el proyecto de implementación de

N°	ACTOR	PROPÓSITO REUNIÓN
	Ríos	termosolares en el Pasaje 16 Norte.
23	Alcalde de Independencia	Informar sobre el desarrollo de la EEL y conocer cómo proyecta a la comuna en temas de energía.
24	Poliplast	Informar sobre el desarrollo de la EEL y convocar a talleres.
25	CAEP Eléctrica	
26	Vecinos de la comuna	Conversación y convocatoria a proceso de la EEL, nivel de interés sobre temas energéticos y necesidades.
27	Restaurante El Carajo	Informar sobre proceso EEL, convocar a participar y conocer sobre el uso de la energía.

Fuente: Elaboración propia, 2016

IX.2.B Taller 1 y 1° Consulta pública en línea

A continuación, se exponen el desarrollo y resultados del Taller 1 y de la 1° Consulta pública en línea.

TALLER 1

Lugar: Biblioteca Pública Pablo Neruda. Zañartu #1185, Independencia.

Fecha: jueves 12 de mayo de 2016.

Horario: de 10:30 a 13:30 horas.

Este Taller tuvo como primer objetivo informar y educar a la comunidad sobre Energías Renovables No Convencionales (ERNC), Eficiencia Energética (EE) y sobre el proceso de elaboración de una EEL para la comuna. El segundo objetivo apuntó a recopilar insumos para la construcción de una visión energética de la comuna. La realización del taller contó con tres etapas: (1) Convocatoria, (2) Desarrollo del taller y (3) Evaluación del taller.

Convocatoria

El proceso de convocatoria fue realizado por la DIMAP quien consideró procesos diferenciados para los diversos actores presentes en la comuna. Para ello, la invitación (Figura 26) se hizo llegar a 3 grupos de actores distintos, los que se describen a continuación:

Funcionarios Municipales:

- Correo electrónico a directores de DOM, SECPLA y Dirección de Desarrollo Comunal (DIDECO), solicitando la asistencia de los funcionarios a su cargo;
- Correo electrónico a Gabinete de Alcaldía para convocar a gestores territoriales;
- Correo electrónico a Departamento de Comunicaciones para convocatoria y difusión masiva del taller, además de la cobertura del mismo;
- Envío de memorándum al Administrador Municipal para solicitar asistencia de funcionarios de todas las áreas municipales;
- Reiteración de invitación en distintas ocasiones para recordar la actividad.

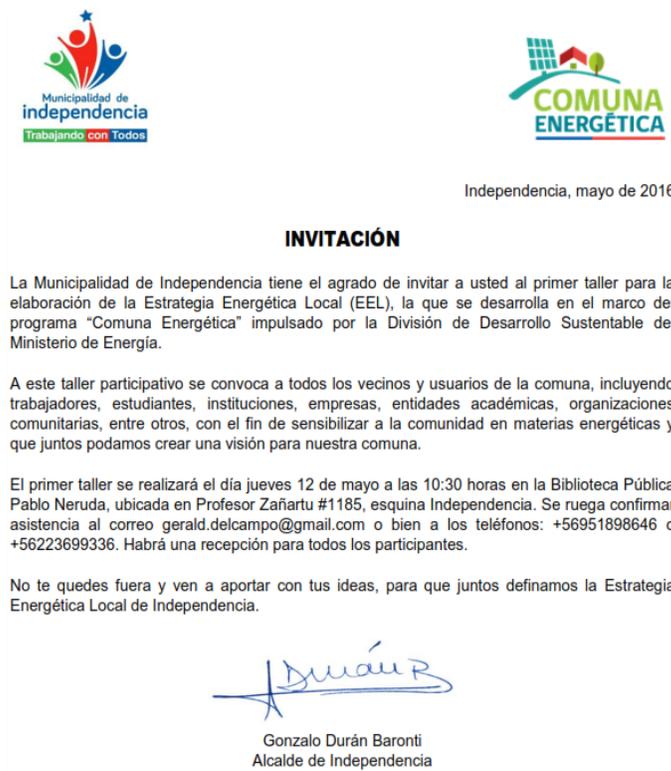
Sociedad Civil:

- Convocatoria a las personas interesadas presentes en el taller "Mi Hogar Eficiente" desarrollado en la comuna;
- Llamado telefónico a personas interesadas en temas ambientales, que se encuentran en base de datos de DIMAP;
- Difusión de la actividad por medio de redes sociales (ver Figura 26).

Sector Privado:

- Carta de invitación personal y confirmación vía llamado telefónico.

Figura 26. Invitación a Taller 1 EEL de Independencia y difusión en redes sociales



Fuente: cuenta de Facebook Municipalidad de Independencia, 2016

Desarrollo

El desarrollo del taller respondió a lo establecido en el cronograma programado que se observa a continuación en el Cuadro 42.

Cuadro 42. Programa Taller 1 para la elaboración de la EEL de Independencia

CRONOGRAMA TALLER 1 EEL de Independencia		
Presentación y Contexto General		
Actividad	Responsable	Tiempo
Bienvenida	Carik Pinto, Encargada de Medio Ambiente, Municipalidad de Independencia	5 minutos
Introducción - Presentación grupal	Sara Ascencio, Adapt Chile	15 minutos
Información y educación sobre ERNC, EE y EEL		
Actividad	Responsable	Tiempo
Contexto general – Transición Energética	Sara Ascencio, Adapt Chile	10 minutos
Sobre las Estrategias Energéticas Locales	Sara Ascencio, Adapt Chile	5 minutos
Eficiencia Energética	Ricardo Lobos, División de Eficiencia Energética Ministerio de Energía	15 minutos
Energías Renovables No Convencionales	Sara Ascencio, Adapt Chile	10 minutos
Pausa para el café		15 minutos
Recopilación de insumos para construcción de visión		
Actividad	Responsable	Tiempo
Contexto municipal	Gerald del Campo, Gestor Energético	5 minutos
Lluvia de Ideas	Asistentes y Facilitadores	30 minutos
Plenaria	Gerald del Campo	35 minutos
Cierre	Municipalidad de Independencia	5 minutos

Fuente: Elaboración propia, 2016

Una vez finalizadas las actividades de **presentación y contexto general** (ver Figura 27), se explicó a los asistentes la existencia de una actividad de carácter permanente, denominada **“Mapa de conocimiento sobre las materias tratadas en Taller 1”**; se dispuso de un papelógrafo en una de las paredes de la sala, para que los participantes pudieran indicar su nivel de conocimiento respecto a EE y ERNC en las siguientes categorías: (1) No conozco sobre el tema, (2) Entiendo algo sobre el tema y (3) Conozco el tema. En el Cuadro 43 se muestran los resultados obtenidos.

Figura 27. Presentaciones Taller 1, elaboración EEL de Independencia



Fuente: Propia, 2016

Cuadro 43. Nivel de conocimiento que tienen los participantes del Taller 1 sobre ERNC y EE

ERNC		EE	
Nivel	N°	Nivel	N°
Conozco el tema	9	Conozco el tema	10
Entiendo algo sobre el tema	20	Entiendo algo sobre el tema	18
No conozco sobre el tema	0	No conozco sobre el tema	1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Taller 1, 2016.

Las presentaciones enfocadas a entregar información de la EEL, ERNC y EE dieron paso a una instancia de preguntas y conversación con los asistentes respecto al tema. Posteriormente, el Gestor Energético expuso información del territorio con el fin de ser usada como insumo para la generación de la Visión Energética de la comuna. Algunas imágenes de las actividades desarrolladas se observan en la Figura 27.

Para dar lugar a las actividades de **Recopilación de insumos para una Visión Energética Comunal**, se dividió a los asistentes en 4 grupos de trabajo, donde cada uno de ellos contó con un moderador quien explicó a los participantes lo que implica una visión energética para el año 2030. El moderador solicitó a cada persona en la mesa que identificara elementos imprescindibles de su imagen-objetivo de la comuna para dicho año (Figura 28).

Figura 28. Mesas de trabajo Taller 1, elaboración EEL de Independencia



Fuente: Propia, 2016

Las ideas generadas en cada mesa de trabajo se muestran en el Cuadro 44. A cada mesa se le asignó un color para poder identificar de donde provienen las ideas al momento de procesar la información.

Cuadro 44. Lluvia de ideas de mesas de trabajo. Taller 1, EEL de Independencia

GRUPO AZUL	GRUPO ROJO
Construcciones sociales autosustentables	Huertos urbanos
Realizar políticas de incentivos para uso de ERNC	Más puntos de reciclaje
Aumentar autonomía local	Mejor manejo de residuos
Municipio apoya la autogeneración	Recambio de luminaria pública
Permisos de edificación exigen ERNC	Paneles solares para las casas en zonas vulnerables
Ser una comuna con una cultura de reciclaje domiciliario	Programas para aprender a hacer lombricultura
Fomentar el uso de la bicicleta	Aprovechar los residuos del hipódromo para generar biogás
Ser una comuna informada en EE	
Comuna que valoriza de residuos orgánicos	
Educar a inmigrantes en temas de EE	
GRUPO CAFÉ	GRUPO AMARILLO
Autoabastecer la energía consumida en la comuna	Calentar agua con energía solar
Incorporar tecnologías fotovoltaicas	Iluminación LED pública

Incorporar ERNC al alcance de todos	Mayor iluminación en plazas públicas
Educar y hacer partícipe a la ciudadanía en materias energéticas	Aumentar controles de luces escondidas en la comuna (por arbolado público)
Incorporar reciclaje	Renovar todas las ampollas
La educación nace en los colegios partiendo por los más pequeños	Tener luminarias eficientes
Inclusión social de la comunidad extranjera	Techos públicos solares
Incorporar medidas de eficiencia energética que permitan un ahorro monetario	Energía solar en hogares con 50% de financiamiento público
Comuna pionera en sistemas energéticos	Transporte público eléctrico
Utilización de residuos orgánicos en una planta de biogás	Fomentar alumbrado solar en los hogares
Paisaje urbano pensado desde la perspectiva de eficiencia	Tener paneles solares en las casas
Ser una comuna consciente. Eficiencia energética en todos los representantes de la comuna, con lenguajes comunes	Renovación de alumbrado público con tecnología moderna (incluye conductores subterráneos)
Integración de los inmigrantes y sus representantes: Participación ciudadana	Que todas las casas tengan paneles solares
Generación de Energía a partir de residuos orgánicos: planta de tratamiento que le permita a Independencia ser una comuna autosustentable (biogás)	Paneles solares domiciliarios y alumbrado público
Comuna sustentable y autosustentable ERNC de acceso democrático	Optimizar la locomoción, en especial para el adulto mayor
Capacitadores energéticos, que sean actores en terreno que enseñen a la comunidad respecto a EE, ERNC y desarrollo sostenible	Tener más áreas verdes y no tanto cemento
70% ERNC a partir de paneles solares y reciclaje orgánico	Áreas verdes más juntas
Políticas de incentivo local al ahorro y EE	Poner basureros en todas las esquinas
Rescatar el capital cultural extranjero	Áreas verdes y limitar construcción en altura
Independencia como comuna pionera energética, que se destaque por la implementación en infraestructura Municipal, de Educación y de Salud	Reforestar sitios eriazos
	Cambiar microbasurales por áreas verdes
	Generar tierra de hoja con desechos de poda de árboles
Educación con énfasis en capacitación e infraestructura	Reciclar la basura
	Tener energía más rentable
Regulación en la construcción. Edificios con paneles solares y colectores	Participación de vecinos
	Compostaje

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Taller 1, 2016

Tras la lluvia de ideas, éstas fueron priorizadas dentro de la misma mesa de trabajo. Para ello se asignó un puntaje según rango de importancia a cada idea (1=menos importante, 4=más importante).

La última actividad correspondió a una **sesión plenaria** (Figura 29) donde cada grupo presentó sólo los elementos que fueron priorizados en el ejercicio anterior con puntajes de 3 y 4 (más importantes). De esta forma se compartieron las ideas a la vez que el moderador clasificaba los elementos de acuerdo a ejes conceptuales, algunos predeterminados y otros surgidos a partir de la discusión.

Figura 29. Sesión plenaria y discusión grupal, Taller 1 elaboración EEL de Independencia



Fuente: Propia, 2016

De acuerdo a los resultados obtenidos en la lluvia de ideas, su consecuente priorización y la plenaria grupal, se resumieron los elementos centrales agrupándolos en los ejes de: (1) Eficiencia Energética, (2) Energías Renovables No Convencionales, (3) Reducción de CO₂, (4) Participación Ciudadana, (5) Educación y (6) Residuos, los que deberían ser considerados como elementos centrales para el logro de una comuna energéticamente sustentable (Cuadro 45).

Cuadro 45. Elementos centrales para la Visión Energética de Independencia

EJE		ELEMENTOS				
EE	Renovación alumbrado público con tecnología moderna (incluye conductores subterráneos)		Mayor iluminación en plazas públicas	Políticas de incentivo a la EE y ahorro	Luminarias eficientes	Aumentar los controles de luces encendidas en la comuna
	Renovación de ampolletas				Iluminación LED pública	
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES	Incentivar generación de energía con recolección de residuos; por ejemplo, en Hipódromo	Proyecto del gobierno para postular edificios de J.A. Ríos a poner placas solares en los techos y en espacios públicos	Aumentar niveles de autonomía o producción energética local	Techos de edificios con paneles solares (nuevos y antiguos)	Viviendas sociales con ERNC desde la planificación de su construcción	Todas las viviendas y habitaciones con energía fotovoltaica
		Calentar agua con energía solar	Energía solar pública y domiciliaria	Tener una energía más renovable	Faroles fotovoltaicos en calles	
	Fomentar alumbrado solar en los hogares	Que todas las casas tengan paneles solares	Residuos para la energía	Todas las viviendas con placas termosolares para agua	Recuperar energéticamente los residuos	Matriz energética diversificada con renovables
	Energía solar para: infraestructura pública, doméstica, privada, publicidad, luminarias nueva y vieja	Autonomía energética en colegios que se usan como albergues	Programa de energía solar en las casas financiado un 50% y 50%	Paneles solares domiciliarios y alumbrado público	Reciclaje como fuente de energía → orgánico	Residuos → Biogás → Planta de tratamiento → comuna autosustentable
REDUCCIÓN DE CO ₂	Más áreas verdes y que se termine la construcción en altura, para disminuir el	Eliminar buses actuales y reemplazarlos por trolebuses del Estado. Áreas verdes,	Recolectar las hojas y hacer tierra para volver a utilizarla como abono	Tener más áreas verdes, no tanto cemento y más plazas	Optimizar la locomoción, en especial para el adulto mayor	En mi comuna quiero ver las aceras y áreas verdes, limpias y seguras

EJE		ELEMENTOS				
	impacto ambiental ya causado	arboles más juntos en las platabandas	Hacer compostaje y tener huertos en casa	Locomoción con electricidad	Más áreas verdes	Tener jardines donde hay microbasurales
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	Democratizar y mejorar el acceso energético en la comunidad: priorizar sectores vulnerables, adulto mayor, enfermos crónicos, inmigrantes		Redes de reciclaje barrial, Poblaciones autosustentables, empleos para vecinos en iniciativas ambientales, empresas sociales de desarrollo medioambiental		Comuna pionera en desarrollo comunitario medioambiental	Comuna con mayor participación
	Más participación de los vecinos, buscar fórmulas para "encantarlos"		Inclusión: capital cultural de extranjeros	Comuna consciente y participativa	Vecinos colaborando en reciclaje	Mayor conciencia vecinal con el cuidado del entorno
EDUCACIÓN	Tener trabajadores y empleadores educados en eficiencia energética, conscientes y participativos en pos de un mundo más limpio			Desarrollo de políticas de educación y concientización para reciclaje domiciliario		Educación Ambiental
	Difundir más las prácticas de reciclaje ya que falta conocimiento de los pobladores y/o población flotante		Capacitación, concientización, incentivos empresas y comunidad para reciclaje y EE, mejorar difusión			Educación a los vecinos a mantener la comuna limpia
RESIDUOS	Reutilizar la basura orgánica y generar compost para plagas y utilizar el gas como energía eléctrica para la luminaria pública, juntas de vecinos, etc.			Gestionar punto de electrodomésticos para reutilización o reciclaje		Calles limpias sin residuos
	Calles como Maruri, Sevilla o Lastra con huertos urbanos hechos por vecinos		Sistema de reciclaje comunal en distintos puntos		Contenedores de reciclaje	Erradicar los microbasurales

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Taller 1, 2016

Una vez finalizada la sesión plenaria, se dio término al Taller 1. Se entregó una evaluación del taller a los asistentes y se les agradeció su participación. Finalmente se invitó a continuar siendo parte del proceso de elaboración de la EEL.

Evaluación

Asistentes: al Taller 1 asistieron un total de 52 personas, pertenecientes a juntas de vecinos, organizaciones de adulto mayor, vecinos, funcionarios municipales, Ministerio de Energía, CAC, privados, servicios de salud e Hipódromo.

Resultados evaluación: la evaluación realizada por los participantes del Taller 1 estuvo dirigida a recoger su opinión respecto al desarrollo del taller, cuyas preguntas y resultados se muestran en el Cuadro 46.

Cuadro 46. Evaluación Taller 1, elaboración EEL de Independencia

CATEGORÍAS DE RESPUESTA			
1	2	3	4
Fuertemente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Fuertemente de acuerdo
PREGUNTA			PUNTAJE
¿La información entregada por los relatores fue clara y coherente?			3,6
¿Tuvo la posibilidad de compartir su opinión durante el taller?			3,6
¿Queda Ud. Conforme con los elementos centrales identificados para la visión?			3,7
PREGUNTA ABIERTA		RESUMEN RESPUESTAS	
¿A quién considera un actor relevante dentro de su comuna?	<p>En el Municipio: Alcalde (como gestor de las políticas públicas), el área de Aseo, Higiene Ambiental y Vivienda (promotor de instalación de paneles solares), Municipalidad en general (ente que puede agrupar a la comunidad y hacer que se integre), SECPLA, Departamento de Medio Ambiente, Departamento de Salud, Departamento de Educación (generar cultura por la energía).</p> <p>Organizaciones Comunitarias, Grupos Vecinales, Asociaciones Adulto Mayor, Entidades Particulares, La Vega, El Hipódromo Chile, La Pérgola, Hospital Universidad de Chile, Movimientos Sociales, Colegios, Monitores ambientales, Industrias, CHILECTRA, Contribuyentes, Inmigrantes, Andrei Tschernitchin, Luis Munzenmayer AS, habitantes en general.</p>		
PREGUNTAS ADICIONALES		SÍ	NO
¿Conoce mecanismos de participación de la Municipalidad?		83%	17%
¿Participaría usted en un nuevo taller?		90%	10%

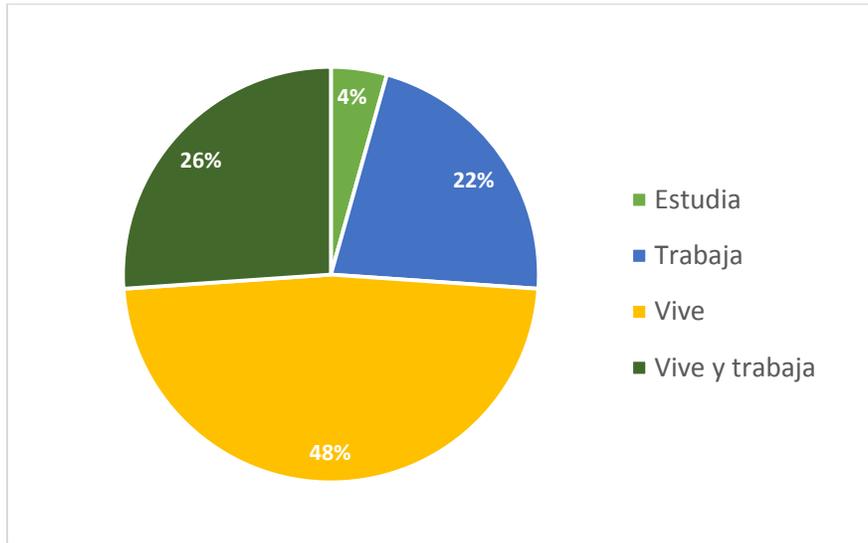
Fuente: Elaboración propia en base a respuestas Taller 1, 2016

1° CONSULTA PÚBLICA EN LÍNEA

Para complementar los resultados del Taller 1 y aumentar la PAC, se habilitó y difundió una encuesta en línea.

Antes de mostrar las opiniones de los consultados, es importante señalar que la mayoría de ellos vive y/o trabaja en la comuna (Gráfico 11), por lo que la Estrategia incidirá directamente en las actividades que realizan en el territorio.

Gráfico 11. Resultados de los consultados en la comuna de Independencia

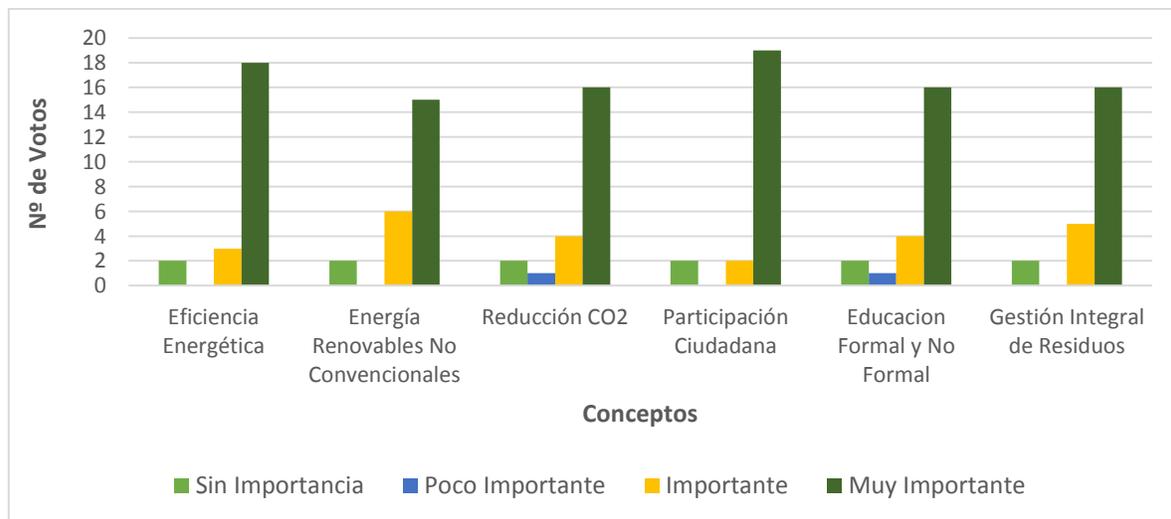


Fuente: Elaboración propia, 2016

Dentro de la consulta se hicieron dos grandes preguntas, asociadas a la importancia que le otorga el consultado a una serie de elementos relacionados a la EEL.

A la pregunta ¿Qué importancia les atribuye a los siguientes **conceptos para una visión energética** de la comuna de Independencia?, los consultados respondieron como muestra el Gráfico 12.

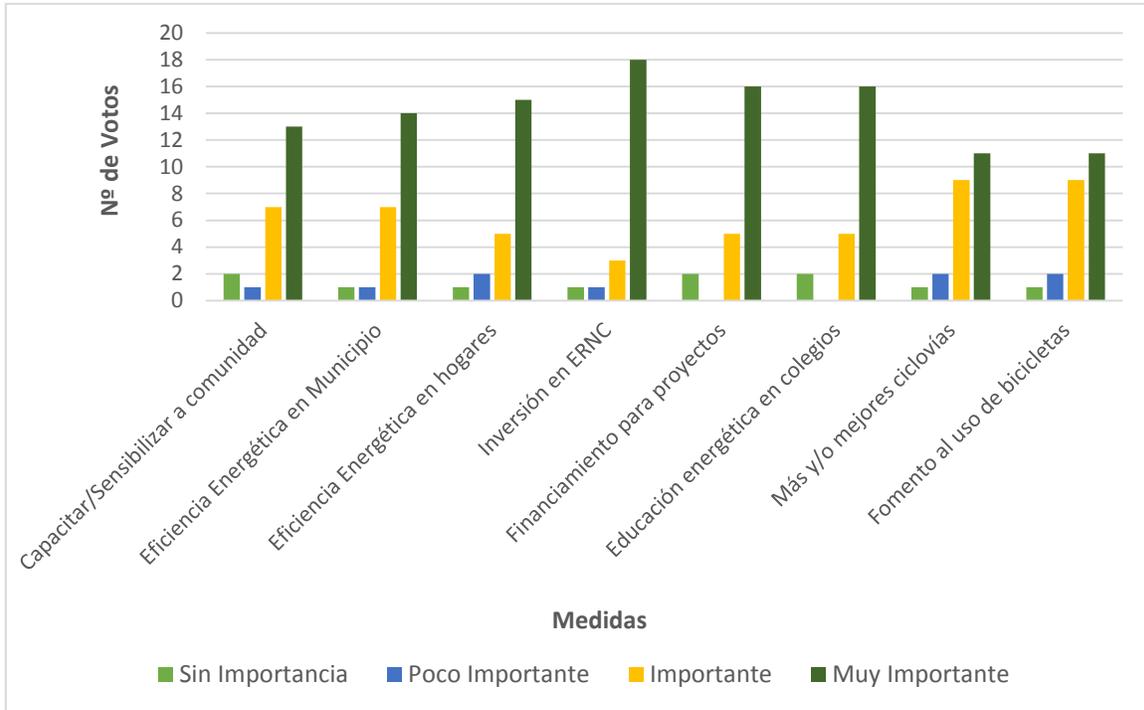
Gráfico 12. Importancia a conceptos para una Visión Energética de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Por otra parte, la pregunta ¿Qué importancia les atribuye usted a las siguientes **medidas para concretar el futuro energético** de Independencia?, muestra sus resultados en el Gráfico 13.

Gráfico 13. Importancia de medidas para concretar el futuro energético de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

RESULTADOS GLOBALES TALLER 1 Y 1ª CONSULTA PÚBLICA EN LÍNEA

A partir de los conceptos más mencionados en el Taller 1 y en la 1ª Consulta pública se construyó un árbol de palabras. Ello resultó en la Visión Energética preliminar de la comuna de Independencia. Ambos se muestran en la Figura 30.

Figura 30. Conceptos más mencionados y Visión Energética de Independencia



"Ser una comuna limpia, inclusiva, educada, sustentable y eficiente energéticamente. Pionera en la gestión integral de residuos para la generación de energía y en el uso de energía solar".

Fuente: Elaboración propia, 2016

IX.2.C Taller 2 y 2° Consulta pública en línea

El segundo grupo de instancias de participación ciudadana contempló el desarrollo del Taller 2 y de la 2° Consulta pública en línea, cuyos resultados se exponen a continuación.

TALLER 2

Lugar: Biblioteca Pública Pablo Neruda. Zañartu #1185, Independencia.

Fecha: martes 7 de junio de 2016.

Horario: de 10:30 a 13:15 horas.

Los objetivos del Taller 2 correspondieron a socializar la Visión Energética Comunal preliminar, dar a conocer a la comunidad los resultados preliminares del Diagnóstico Energético y levantar insumos para la definición de líneas de acción del Plan de Acción de la EEL. La realización del taller contó con tres etapas: (1) Convocatoria, (2) Desarrollo del taller y (3) Evaluación del taller.

Convocatoria

Al igual que para el Taller 1, la convocatoria del Taller 2 se hizo de manera diferenciada para los distintos sectores invitados, además de realizar difusión de la invitación (Figura 31) por redes sociales. Se convocó de acuerdo a lo siguiente:

Funcionarios Municipales:

- Correo electrónico a directores de DOM, SECPLA y DIDECO, solicitando asistencia de los funcionarios a su cargo;

- Correo electrónico a Gabinete de Alcaldía para convocar a gestores territoriales;
- Departamento de Comunicaciones para convocatoria, difusión y cobertura del taller;
- Memorándum a Administrador Municipal para solicitar asistencia de funcionarios;
- Seguimiento presencial en las direcciones municipales.

Sociedad Civil:

- Llamado telefónico a asistentes del Taller 1;
- Llamado y correo electrónico a quienes realizaron la 1° Consulta pública en línea;
- Llamado telefónico a personas interesadas en temas ambientales que se encuentran en base de datos de DIMAP;
- Difusión de la actividad por medio de redes sociales.

Sector Privado:

- Carta de invitación personal y confirmación vía llamado telefónico.

Figura 31. Invitación a Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia y difusión a través de Facebook



Independencia, mayo de 2016

INVITACIÓN

La Municipalidad de Independencia tiene el agrado de invitar a usted al segundo taller para la elaboración de la Estrategia Energética Local (EEL), la que se desarrolla en el marco del programa "Comuna Energética" impulsado por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía.

A este taller participativo se convoca a todos los vecinos, funcionarios municipales y usuarios de la comuna, incluyendo trabajadores, estudiantes, instituciones, empresas, entidades académicas, organizaciones comunitarias, entre otros, con el fin de sensibilizar a la comunidad en materias energéticas.

Para dar continuidad al trabajo desarrollado, realizaremos el segundo taller el **día martes 7 de junio a las 10:30 horas** en la **Biblioteca Municipal Pablo Neruda, ubicada en Profesor Zañartu #1185, esquina Independencia**. Se ruega confirmar asistencia al correo gerald.delcampo@gmail.com o bien a los teléfonos: +56951898646 o +56223699336. Habrá una recepción para todos los participantes.

No te quedes fuera y ven a aportar con tus ideas, para que juntos definamos la Estrategia Energética Local de Independencia.

Gonzalo Durán Baronti
Alcalde de Independencia



PROMOVRIENDO LA ACCIÓN LOCAL
FRENTE AL CAMBIO GLOBAL



Fuente: cuenta de Facebook Municipalidad de Independencia, 2016

Desarrollo

Las actividades del Taller 2 se desarrollaron de acuerdo al cronograma (Cuadro 47) entregado a los asistentes al momento de su recepción.

Cuadro 47. Programa de actividades Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO
Bienvenida	Contraparte Municipal, Carik Pinto	5 minutos
Presentación Grupal e Introducción	Sara Ascencio (Adapt Chile)	15 minutos
Socialización Visión Energética Comunal Preliminar	Sara Ascencio (Adapt Chile)	20 minutos
Alcances de acción Municipal	Representante Municipal	15 minutos
Difusión resultados preliminares Diagnóstico Energético	Gerald del Campo (Gestor Energético de Independencia)	5 minutos
Pausa para el café		15 minutos
Levantamiento de insumos para el Plan de Acción	Equipo Adapt Chile	45 minutos
Plenaria	Sara Ascencio (Adapt Chile)	30 minutos
Cierre	Gerald del Campo (Gestor Energético de Independencia)	5 minutos

Fuente: Elaboración propia, 2016

Luego de las actividades de **bienvenida, presentación grupal e introducción**, se dio inicio a la presentación de la **Visión Energética Comunal Preliminar** para obtener las impresiones y retroalimentación de los participantes del Taller 2.

Para aquello se utilizó el árbol de palabras y visión generadas a partir del procesamiento de la información obtenida en las primeras instancias de PAC (Taller 1 y 1° Consulta Pública), las que se muestran en el acápite anterior (ver Figura 30).

A continuación, se realizaron exposiciones sobre los **alcances de la acción municipal** con respecto a la gestión de la energía y a los **resultados preliminares del diagnóstico energético** de la comuna.

Posterior a la pausa para el café, se realizaron las actividades prácticas del taller para el **levantamiento de insumos** destinados a apoyar la construcción del Plan de Acción de la EEL.

Se organizó a los asistentes en 4 mesas temáticas (Figura 32), correspondientes a los ejes de acción propuestos por el equipo en función de la información recabada hasta este punto. Cada mesa contó con la presencia de uno o dos facilitadores, los cuales introdujeron con información el tema central de la mesa, leyendo las ideas relacionadas a ésta que surgieron durante el Taller 1.

Figura 32. Trabajo en mesas temáticas. Taller 2 para la elaboración de la EEL de Independencia



En una discusión abierta y moderada por los facilitadores, se generó una lluvia de ideas cuyo objetivo era proponer elementos que debieran ser desarrollados para cumplir con la Visión Energética Comunal. Los participantes escribieron cada una de sus ideas en un *post-it*, las que luego fueron agrupadas en líneas de acción, considerando nuevas ideas que surgieran durante el desarrollo del ejercicio.

En el Cuadro 48 se muestran los resultados de la lluvia de ideas con su respectiva agrupación en líneas de acción, para cada una de las 4 mesas de trabajo.

Cuadro 48. Lluvia de ideas agrupadas en líneas de acción, por cada mesa

MESA 1: ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERNC) Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (GIR)	
Alianza público-privada	Trabajar conjuntamente con el sector privado para evaluar proyectos de potenciar la energía solar, instalaciones de paneles, etc.
	Instalar paneles fotovoltaicos y colectores en barrios comerciales e industriales. La ventaja de este sector es que posee estructuras modernas en alturas similares
Gestión Municipal en ERNC	Que la dirección de obras municipales solicite a las nuevas construcciones incorporar paneles solares para el funcionamiento del edificio
	Colegios solares
	Educación solar/capacitación alumnos
	Promover y apoyar proyectos de mejoramiento habitacional en energías renovables
	CESFAM con sistemas fotovoltaicos
	Colegios con agua caliente solar (Sistema solar térmico)
	Autonomía energética en todos los edificios públicos

Asistencia energética para la comunidad	Organizar a los vecinos para instalar paneles solares
	Más paneles solares a viviendas
	Instalar paneles solares en viviendas colectivas y cités
	Calderas funcionando con energía solar para edificios
	Metas anuales a 15 años para instalar paneles solares en la mayoría de los barrios técnicamente factibles
	Programa de techos solares: La municipalidad asiste a un barrio técnicamente para aprovechar la energía del sol. Municipalidad articula financiamiento
	Población Juan Antonio Ríos: 200 edificios potenciales para instalación de paneles solares
Gestión Integral de Residuos	Aprovechamiento de residuos orgánicos para generar energía
	Planta de biogás abastecido por la Vega, Pérgola, Terminal de Flores, y las ferias municipales
	Compostaje: residuos orgánicos para jardines (programa municipal de medio ambiente)
	Generar un plan de gestión de residuos orgánicos
	Programas de recolección de material reciclable
	Recolección de basura selectiva para aprovechar los residuos orgánicos y reciclar los demás residuos
MESA 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE)	
Recambio de equipos	Renovación de luminaria de alumbrado público pasando de sodio y haluros a LED
	Iluminación inteligente con control a distancia desde panel central o células autorizadas
	Cambio de ampolletas a LED en hogares
	Subsidio municipal para compra de equipamiento eficiente domiciliario para vecinos (ampolletas)
	Generar ordenanza que obligue al comercio a utilizar equipamiento eficiente
Fomento a transporte eficiente	Masificar el uso de transporte limpio dentro de comuna (bicicletas, caminar, patinar)

MESA 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE)	
Gestión municipal en EE	Hacer un catastro energético
	Iluminación inteligente con control a distancia desde panel central
	Generar jardines infantiles comunitarios, administrados por las comunidades y

	con asesoría técnica del municipio, con orientación pedagógica hacia el cuidado del medio ambiente
	Estimar el potencial de ahorro de cuerdas con comercio para ofrecer compras masivas de luminarias eficientes
	Generar proyectos para colegios (termosolares, paneles, reutilizar el agua)
Reconocimiento municipal al sector privado	Promover la reducción de consumo eléctrico en el comercio por medio de una campaña que incluye un logo del local amigable con el medio ambiente y bajar el consumo del local, promoviendo a la vez, que los clientes hagan lo mismo
Educación para la EE	Educar a la comunidad en el ahorro de energía
	Masificar el uso de las energías renovables en los colegios
	Generar proyectos para colegios (termosolares, paneles solares, reutilizar el agua)
MESA 3: EDUCACIÓN	
Educación formal: establecimientos educacionales	Incorporar ERNC como metodologías de enseñanza en colegios
	Educación temprana (niños) respecto del cuidado del medio ambiente
	Educar a los niños desde <i>pre-kinder</i> , respecto de: Reciclar, no usar materiales tóxicos o dañinos. Ellos llevan las ideas a sus casas, así también los padres entenderán la importancia de cuidar el medio ambiente
	Hacer más talleres o actividades que involucren a los niños. Ojalá sean cosas prácticas como tener lombrices o hacer compost
	Implementar la Educación Energética en las salas de clases en las mallas curriculares
	Implementar comisiones de medio ambiente en escuelas y liceos (donde participen cuerpo docente y alumnos)
	Malla curricular de todos los establecimientos (públicos y privados)
Educación no formal: comunidad	Explicarle a la gente que siendo ecológico se puede ahorrar mucho tiempo y dinero
	Desarrollar más talleres que involucren a la mayor cantidad de población (dar mayor información)
	Considerar educar a las familias
	Publicar a través de videos familiares con respecto al tema de educación de ahorro energético
	Educar referente a los beneficios que esto implica para la familia y comunidad
	Participar en juntas de vecinos u otras fuerzas vivas, para transmitir la necesidad de educar a los vecinos en el cuidado del medio ambiente
	Informar a la población de acciones para tener o llevar a cabo un ahorro energético residencial y así concientizar sobre el buen uso de la energía
	Creación de capacidades en la comunidad
Municipalidad: difusión,	Incentivar y promover el reciclaje domiciliario facilitando su recolección
	Informar cuales son los materiales que se pueden reciclar

responsabilidades, creación de capacidades	Generar fondos para el desarrollo de talleres y proyectos de innovación en la materia
	Mostrar los beneficios de las energías renovables para que la población esté al tanto de los mismos y quiera apostar al cambio
	Capacitadores energéticos por territorio, que orienten a la comunidad a bajar su consumo eléctrico según la realidad de cada hogar
	Difundir campañas de ahorro energético poniendo énfasis en la conciencia sobre el cambio climático
MESA 3: EDUCACIÓN	
Educación individual-hogar	Pegar y hacer carteles para tener en el hogar como recordatorios de lo que debemos tener presente
	Educar para juntar a las personas a mantener áreas verdes y limpias
	Tener que enseñar a nuestros hijos que la limpieza debe empezar en nuestro hogar
	Promover y reforzar la responsabilidad individual en el cuidado del medio ambiente
	Poner más avisos o letreros que indiquen donde reciclar
	Realizar la difusión en almacenes
	Implementar puntos limpios
	Capacitar a almaceneros para que ayuden en la promoción de esta iniciativa
	Incentivar a los vecinos a que tengan sus veredas limpias
MESA 4: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
Procesos formales de participación	Apoyo del municipio en todo tipo de problemas relacionados con la administración de los terrenos de nadie
	Reciclar para juntar todos los objetos eléctricos que son desechados por los vecinos que sean donados a quienes pueden reutilizar
	Votación vecinal de la importancia de crear puntos limpios en su distrito
	Arborización y construcción de plazas y/o parques para mejorar el medio ambiente
	Que la participación ciudadana y sus procesos se adopten a necesidades y realidades de cada espacio en que se debaten ideas
	Que los procesos de participación ciudadana tengan carácter vinculante
	Creación de políticas energéticas inclusivas
	Hacer más grande el CAC
	Creación de cuadrillas para denunciar las malas prácticas ambientales tanto de privados y particulares
	Separación de residuos con fines energéticos
Recursos como beneficios	Fondos concursables para vecinos
	Recursos permanentes directos

	Optando a beneficios de CHILECTRA
Capacitación	Capacitación para el aprovechamiento de recursos
	Seleccionar en forma separada los residuos domiciliarios. Acopio de basura en forma adecuada
	Participación ciudadana desde la infancia a los proyectos energéticos
	Aprovechamiento de hojas y árboles en hacer tierra de hoja para los parques
	Talleres al aire libre (intervención de plazas)
	Ejecutar talleres a vecinos para incentivarlos al reciclaje orgánico que están a diario a nuestro alcance y utilizar un punto para reunirlos
	Talleres de capacitación en EE y ERNC
Asociatividad entre municipio, comunidad y privados	Trabajo conjuntamente con cada directiva de las unidades vecinales de Independencia
	Generar redes de intervención (municipio, vecinos, organizaciones, etc.)
	Sectorizar y mejorar los puntos críticos de la comuna y desarrollar un protocolo de cooperación a esos sectores
	Huertos familiares, reciclaje de residuos orgánicos
	Invitar a los privados para concientizar sobre energía

MESA 4: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
Difusión energética	Dar a conocer el tema en colegios, organizaciones, juntas de vecinos, edificios
	Difusión de los programas energéticos de las comunas participantes
	Dar énfasis a las ferias, exposiciones, que muestran necesidades energéticas
	Difundir entre la población juvenil capacitaciones en el trabajo energético
	Realizar publicidad en diferentes puntos estratégicos
	Publicidad en paraderos, memorándums municipales, consultorio, almacén
	Hacer reuniones entretenidas, mostrando estas novedades a los vecinos que no se manejan mucho
	Más difusión a procesos de participación ciudadana

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Taller 2, 2016

En cada mesa, los nombres de las líneas de acción identificadas fueron transcritos en botellas con el objetivo de realizar una votación. Cada participante de la mesa tuvo 3 votos (representados por tapas de botellas), los cuales debían ser depositados en cada botella (urna) según la importancia que el participante diera a las líneas de acción de su elección (Figura 33).

Así, las líneas de acción fueron priorizadas, donde la que recibiera más votos resultó ser la más relevante dentro de la mesa.

Figura 33. Votación de líneas de acción en cada mesa



Fuente: Propia, 2016

Cada mesa de trabajo eligió a un integrante que expuso frente a todos los asistentes del Taller 2 las líneas de acción identificadas en su grupo de trabajo, mencionando las 3 líneas más votadas (Figura 34). Luego de las exposiciones se sometieron todas las ideas de todas las mesas a una votación donde cada asistente tenía 2 votos.

Entre la votación realizada en las mesas de trabajo y la votación de la sesión plenaria, se hizo una priorización de las líneas de acción mediante la ponderación de las votaciones, donde los votos de la mesa representan un 40% del valor final y los votos de la plenaria un 60%. Los puntajes de ponderación obtenidos por cada línea de acción se pueden observar en el Cuadro 49.

Figura 34. Sesión plenaria y cierre Taller 2, EEL de Independencia



Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 49. Priorización de líneas de acción

LÍNEA DE ACCIÓN	VOTOS EN MESA (%)	VOTOS PLENARIA (%)	PRIORIZACIÓN
Educación formal: establecimientos educacionales	33%	12%	20
Asistencia energética municipal para la comunidad	33%	9%	18
Educación individual – hogar	33%	6%	17
Procesos formales de participación	29%	6%	15

LÍNEA DE ACCIÓN	VOTOS EN MESA (%)	VOTOS PLENARIA (%)	PRIORIZACIÓN
Educación no formal	33%	3%	15
Fomento a transporte eficiente	33%	3%	15
Alianza público – privada	21%	9%	14
Reconocimiento municipal al sector privado	27%	6%	14
Asociatividad entre municipio, comunidad y privados para la participación	27%	3%	13
Gestión municipal en EE	24%	5%	12
Municipalidad; Difusión, responsabilidades, creación capacidades	17%	8%	11
Difusión energética	12%	9%	10
Recursos como beneficios	21%	2%	9
Gestión Integral de Residuos	13%	6%	8
Capacitación	12%	5%	8
Educación en eficiencia energética	8%	7%	7
Gestión municipal en ERNC	9%	5%	7
Recambio de equipos	12%	3%	7

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Taller 2, 2016

Para terminar la jornada, se agradeció a todos los asistentes por su participación, se recordó responder la 2° Consulta pública en línea y la difusión de ésta entre sus redes. También se invitó a los participantes a asistir al Taller 3.

Evaluación

Asistentes: asistieron 54 personas al Taller 2, representantes de: Club de Adulto Mayor, Juntas de Vecinos, CAC, Hipódromo Chile, Municipio, Ministerio de Energía, Servicio de Salud Metropolitano Norte (SSMN) y vecinos de Independencia.

Resultados evaluación: Se realizó una encuesta para evaluar el Taller 2, los resultados se muestran en el Cuadro 50.

Cuadro 50. Evaluación Taller 2, elaboración EEL Independencia

CATEGORÍAS DE RESPUESTA			
1	2	3	4
Fuertemente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Fuertemente de acuerdo
PREGUNTA			PUNTAJE
¿La información entregada por los relatores fue clara y coherente?			3,7
¿Tuvo la posibilidad de compartir su opinión durante el taller?			3,7
¿Queda Ud. Conforme con los elementos centrales identificados para las líneas de acción?			3,5
PREGUNTAS ADICIONALES		SÍ	NO

¿Participaría usted en un nuevo taller?	100%	0%
---	------	----

Fuente: Elaboración propia en base a respuestas Taller 2, 2016

2° CONSULTA PÚBLICA EN LÍNEA

Con el fin de ampliar la PAC se realizó la 2° Consulta Pública de la comuna de Independencia. La difusión se hizo a través de la página web del municipio y mediante redes sociales como Facebook y Twitter (Figura 35). La consulta fue respondida por un total de 22 personas.

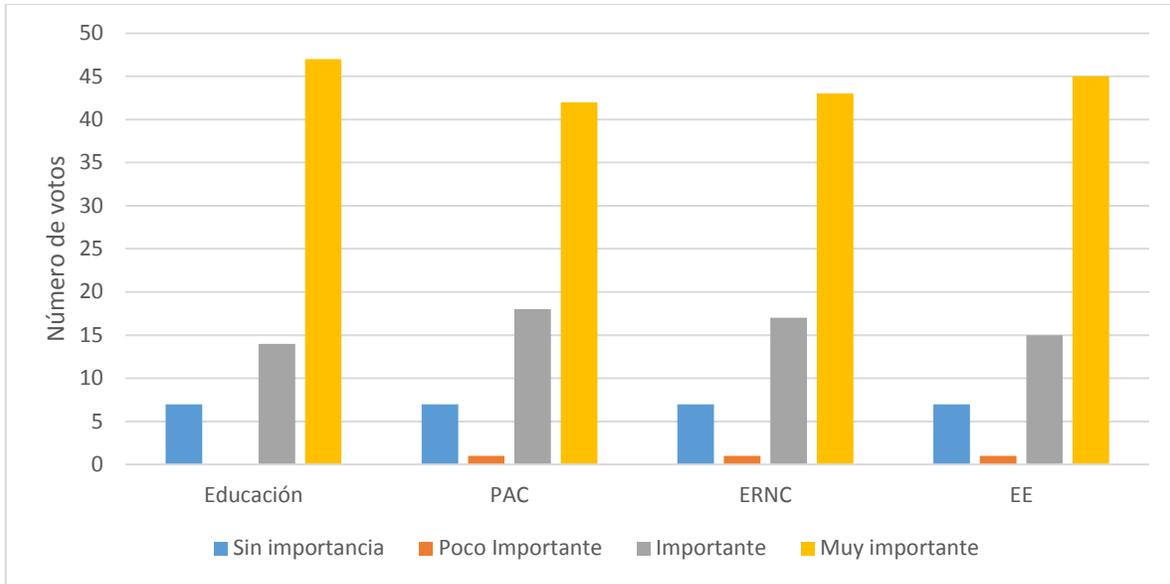
Figura 35. Difusión de la 2° Consulta pública de Independencia a través de Twitter y Facebook



Fuente: Municipalidad de Independencia, 2016

En base a los resultados del Taller 2 (líneas de acción por ejes) se hizo la pregunta: Para cumplir la visión energética comunal se han establecido cuatro ejes temáticos. ¿Qué importancia le atribuye a cada uno de ellos? (Gráfico 14).

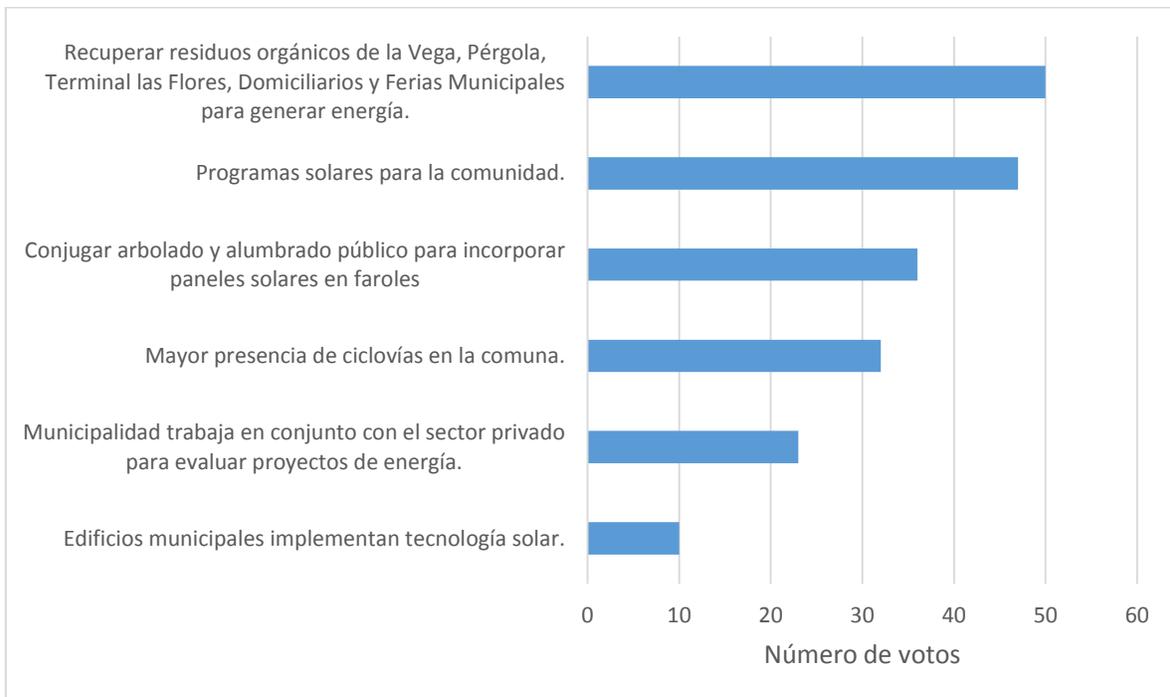
Gráfico 14. Nivel de importancia atribuida a los Ejes



Fuente: Elaboración propia en base a la 2° Consulta pública, 2016

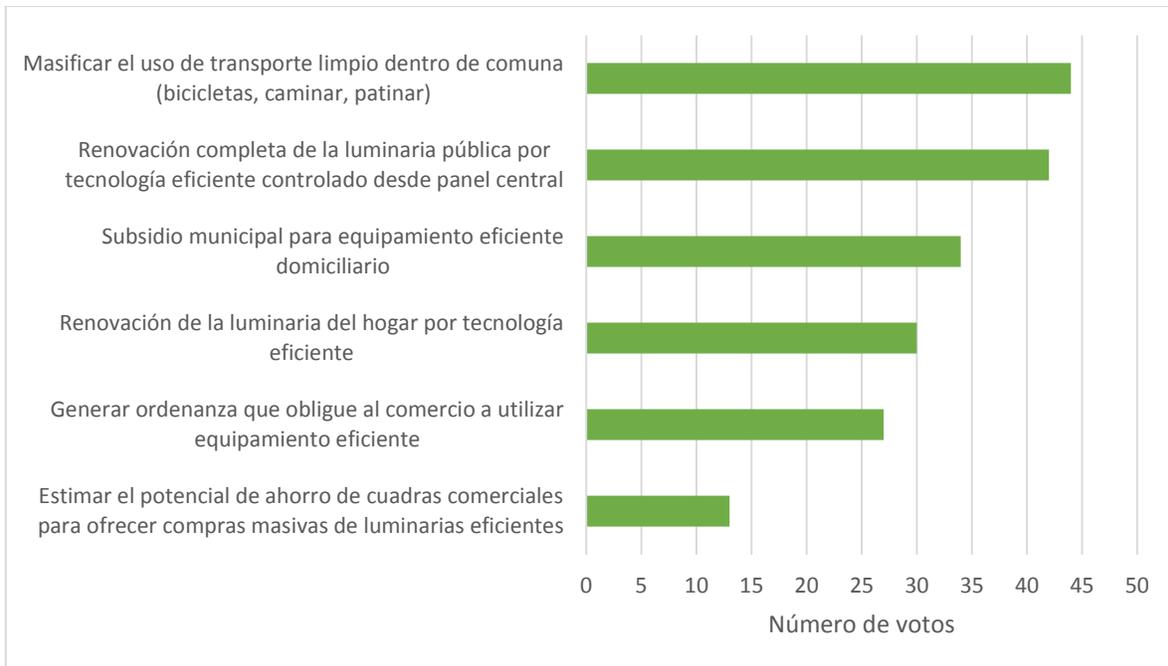
Luego se preguntó sobre la importancia que se atribuye a las líneas de acción desarrolladas en el Taller 2 por Eje (Gráfico 15, Gráfico 16, Gráfico 17 y Gráfico 18).

Gráfico 15. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Energías Renovables No Convencionales



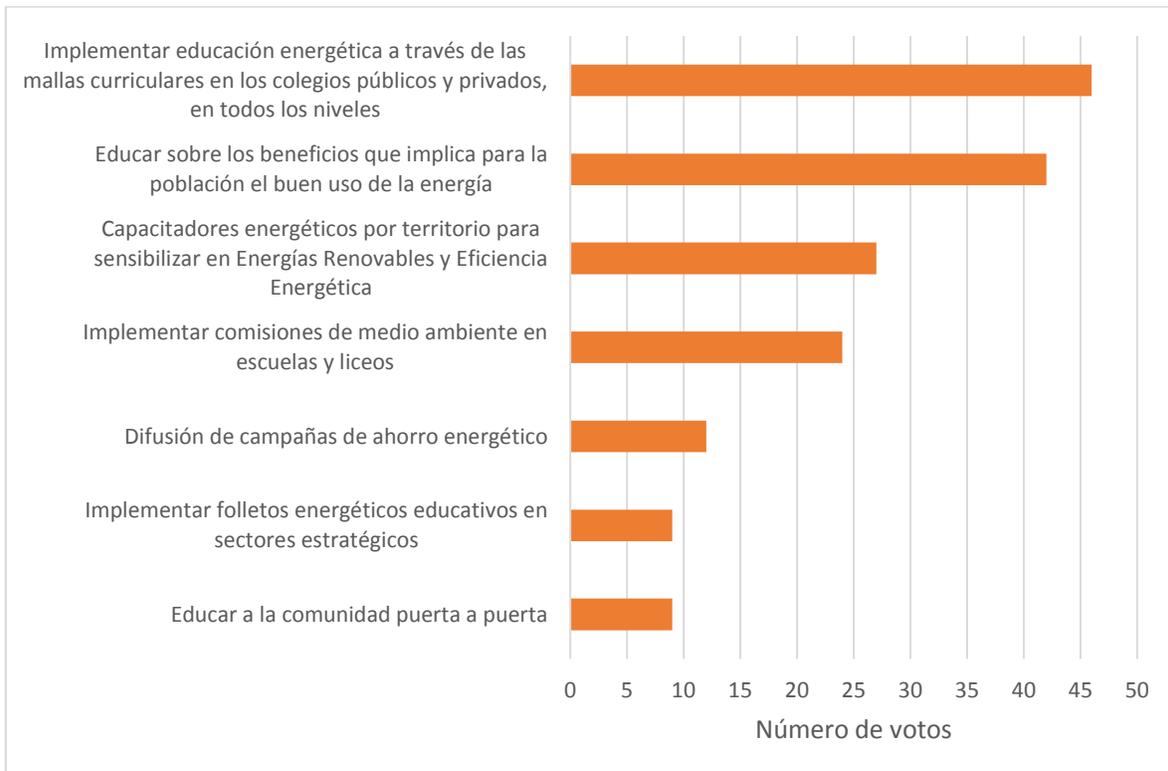
Fuente: Elaboración propia en base a la 2° Consulta pública, 2016

Gráfico 16. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Eficiencia Energética



Fuente: Elaboración propia en base a la 2° Consulta pública, 2016

Gráfico 17. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Educación Energética



Fuente: Elaboración propia en base a la 2° Consulta pública, 2016

Gráfico 18. Nivel de importancia atribuida a las líneas de acción del Eje Participación Ciudadana



Fuente: Elaboración propia en base a la 2° Consulta pública, 2016

Líneas más votadas y su relación con la Visión

- Eje ERNC "Recuperar residuos orgánicos de La Vega, Pérgola, Terminal las Flores, domiciliarios y ferias municipales para generar energía" lo que concuerda con lo mencionado en la Visión Energética sobre ser una comuna pionera en la gestión integral de residuos para la generación de energía.
- Eje Eficiencia Energética "Masificar el uso de transporte limpio dentro de la comuna (bicicletas, caminar, patinar)" lo que responde a lo definido en la visión sobre ser una comuna limpia, sustentable y eficiente energéticamente.
- Eje Educación Energética "Implementar educación energética a través de las mallas curriculares en los colegios públicos y privados, en todos los niveles" lo que está en concordancia con lo proyectado en la visión sobre ser una comuna educada, inclusiva y sustentable.
- Eje Participación Ciudadana "Fondos concursables para vecinos para incentivarlos a participar" lo que concuerda con lo que menciona la visión sobre ser una comuna inclusiva.

Por lo mencionado, las líneas más votadas en esta instancia de participación concuerdan con la Visión energética definida para la comuna. De los aspectos mencionados en la visión "el ser una comuna pionera en el uso de energía solar" es un desafío aún pendiente por incorporar a las líneas de acciones.

IX.2.D Taller 3

Municipalidad de Independencia

Lugar: Av. Independencia 753, Patio central del Edificio Consistorial

Fecha: 2 de agosto de 2016

Horario: 16:30 – 19:30 hrs.

El Taller 3 tiene como objetivo principal socializar los contenidos desarrollados en el camino de la elaboración de la EEL (Diagnóstico, Visión, Metas y Líneas preliminares de acción) con la comunidad y recibir sus inquietudes al respecto. La realización de este taller comprendió tres etapas: (1) Convocatoria, (2) Desarrollo del taller y finalmente (3) la Evaluación del taller.

Convocatoria

El departamento de Medio Ambiente realizó la convocatoria de funcionarios municipales mientras que el gestor energético del sector privado y la comunidad, esto mediante llamado telefónico y correos electrónicos con invitación adjunta (Ver Figura 36). Además, el taller fue difundido a través de las redes sociales institucionales de la municipalidad y por parte del equipo de Adapt Chile (Ver Figura 37).

Figura 36. Invitación al Taller 3 de elaboración de la EEL de Independencia

Ministerio de Energía
Gobierno de Chile

COMUNA ENERGÉTICA

Tercer Taller de Estrategia Energética Local para Independencia

La Municipalidad de Independencia a través del Departamento de Medio Ambiente tiene el agrado de invitarle al tercer taller de Estrategia Energética Local de la comuna de Independencia. Este taller tiene como objetivo socializar los contenidos desarrollados en el camino de la elaboración de la EEL (Diagnóstico, Visión, Metas y Plan de Acción) con la comunidad, además de recibir los aportes de los vecinos y trabajadores de la comuna para la fase de implementación de la EEL.

2 agosto
16:30- 19.30 horas
Patio Central Municipal

Municipalidad de independencia
Trabajando con Todos

Esperamos contar con su presencia y disfrutar juntos de una recepción para todos los participantes!

ADAPT CHILE
PROMOVENDO LA ACCIÓN LOCAL
FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Fuente: Municipalidad de Independencia, 2016

Figura 37. Difusión del Taller 3 por redes sociales

Municipalidad de Independencia
30 de julio a las 12:00 · 🌐

Te invitamos a participar del último taller para la elaboración de la Estrategia Energética Local y construir así la #IndependenciaSustentable. Martes 2 de agosto desde las 16:30 horas en el patio central del municipio.



Me gusta Comentar Compartir

Medio Ambiente Independencia y 14 personas más

7 veces compartido

Gonzalo Durán retweetó

Muni. Independencia @Muni_Indep · 2 ago.
Aporta con tu opinión a la Estrategia Energética Local, por ello te esperamos hoy desde las 16:30 hrs en @Muni_Indep



🔄 2 ❤️ 4 ⋮

Adapt-Chile compartió su evento.
1 de agosto a las 15:47 · 🌐

Atención Vecinos de Independencia! Ven a entregar tu opinión para la Elaboración de la Estrategia Energética Local a partir de las 16:30 en el Patio Central de la Municipalidad de Independencia Municipalidad de Independencia Medio Ambiente Independencia Radio Primera Independencia Radio primera 107.3 fm Radio Primera Independencia Yuyo Andrés



2 Tercer Taller Estrategia Energética Lo...
Mar 16:30 en UTC-03 - Patio Central del Munic...
AGO Dalinka Link te invitó

Muni. Independencia retweetó

Adapt Chile @Adapt_Chile · 21 h
En @Muni_Indep junto a los vecinos desarrollando la Estrategia Energética Local @Redmunicc



🔄 3 ❤️ 5

Fuente: Elaboración propia, 2016

Desarrollo

Para cumplir con el objetivo se dispuso un espacio abierto con 4 estaciones o *stands*, en donde los asistentes pudieron hacer un recorrido dirigido según como se indica en el cronograma de la actividad (Ver Cuadro 51). El recorrido tuvo una duración de 55 minutos y estuvo disponible durante 3 horas.

Cuadro 51. Cronograma Taller 3

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO
Registro y orientación de recorrido	Gestora Fernanda Valdés y Carlos Montero	5 minutos
¿Qué es una EEL?	Gestor Mauricio Valencia	5 minutos
Proceso Participativo y Visión Energética	Equipo Adapt Chile	10 minutos
Diagnóstico energético	Gestor Leandro Miró	10 minutos
Plan de Acción, ejes y líneas preliminares. Recogida de "ideas de acción"	Gestor Gerald del Campo	15 minutos
Bicicleta demostrativa y ¿Cuánto sabe usted de...?	Equipo Adapt Chile	10 minutos

Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación, se detallan las actividades que se llevaron a cabo en cada estación:

Estación 1. ¿Qué es una EEL?

Se explicó el contexto general, cómo la comuna llegó a esta instancia y en qué consiste una estrategia energética local. Se mostró un resumen de la Política Energética 2050 de Chile, de Comuna Energética y de Estrategia Energética en imágenes (Figura 38).

Figura 38. Estación 1: ¿Qué es una EEL?

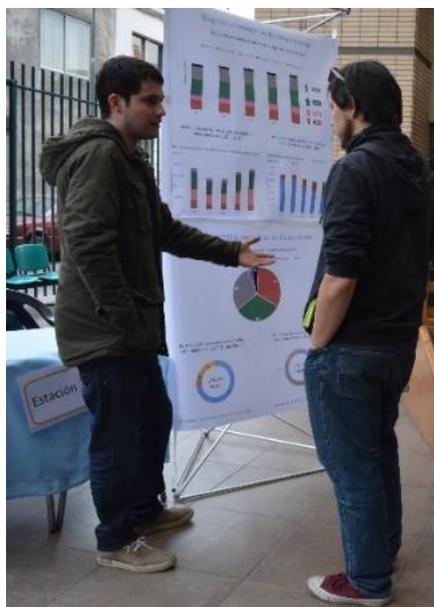


Fuente: Propia, 2016

Estación 2. Diagnóstico energético

En este *stand*, se dieron a conocer los datos obtenidos hasta el momento para la comuna respecto a sus consumos eléctricos, de gas natural, de kerosene, las distribuciones de consumo por sectores (comercial, industrial, residencial y municipal) (Figura 39).

Figura 39. Estación 2: Diagnóstico energético



Fuente: Propia, 2016

Estación 3. Proceso Participativo y Visión Energética

Se explicaron las instancias participativas que se han desarrollado hasta el momento, los resultados que de ellas se han obtenido y quienes han sido identificados como actores relevantes para el proceso.

Luego se mostró la visión energética de la comuna y se invitó a la gente a adherir a ella mediante su firma (Figura 40), se alcanzó un total de 39 firmas.

Figura 40. Estación 3: Proceso participativo y Visión Energética



Fuente: Propia, 2016

Estación 4. Plan de Acción, ejes y líneas preliminares. Recogida de “ideas de acción”

En esta estación se entregaron los resultados preliminares obtenidos de los talleres previos para la formulación de los ejes preliminares, tanto como los lineamientos y algunos proyectos sugeridos. En base a los lineamientos formulados en el taller 2 se pidió a los asistentes que escribieran sus propuestas de proyectos energéticos respondiendo las preguntas Qué, Dónde y Quién (ejecución y/o financiamiento). Las ideas se presentan en el Cuadro 52 a continuación. Las líneas que no obtuvieron ninguna propuesta no se agregaron a este cuadro.

Cuadro 52. Ideas de Proyectos

LÍNEAS DE ACCIÓN	IDEAS
Implementar educación energética en malla curricular	<ul style="list-style-type: none"> Subvencionados organizados: San Francisco de Quito, Municipal: Liceo REAR; establecer comunicación con Elena Bettinni, Miguel Prado
Educación energética temprana en Jardines Infantiles	<ul style="list-style-type: none"> Crear conciencia desde la educación pre-básica Realizar acciones y confeccionar objetos que aporten a la estrategia energética junto a los niños Jardines infantiles de calle Inglaterra
Asistencia municipal para organizar a vecinos para implementar tecnología solar	<ul style="list-style-type: none"> 16 Norte Juan Antonio Ríos: Proyecto de termosolar para la comunidad. Reforzar Asistencia municipal a los jardines Paneles solares en pasajes
Compromiso ciudadano en la educación del hogar	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar además a funcionarios municipales mediante talleres organizados por el Departamento de Bienestar del municipio en sala de reunión del municipio.
Educar a la comunidad en acciones energéticas	<ul style="list-style-type: none"> Autocuidado en el consumo
Capacitación a fuerzas vivas	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar a las personas de la junta de vecinos N°8 Juan Antonio Ríos, 2C (UV 10 y 24): II UV 21 UV 18 Sur Centro Diurno del Adulto Mayor (CEDIAM) Empoderamiento del COSOC Centros de padres Juntas de vecinos N°4, Chacacubo
Trabajar en conjunto al sector privado para el desarrollo energético comunal	<ul style="list-style-type: none"> Fijar patrones de consumo eléctrico en todos los negocios y tiendas. El consumidor paga el derroche y atenta contra la disponibilidad de energía Renovación eléctrica en barrio las telas
Renovación del alumbrado	<ul style="list-style-type: none"> También de las multicanchas

LÍNEAS DE ACCIÓN	IDEAS
público	<ul style="list-style-type: none"> · Poner énfasis en San Luis · Hay muy poca iluminación
Difusión energética	<ul style="list-style-type: none"> · Junto a la Corporación de Cultura y Patrimonio de Independencia: Cristina Carrillo
Gestión integral de residuos	<ul style="list-style-type: none"> · Ver la forma en que los residuos orgánicos sean reciclados en las casas · Instalar dispositivos de reciclaje · Reciclado de residuos en edificios de departamentos · Gestión integral de residuos a nivel de fábricas y empresas
Dependencias municipales implementan tecnología solar	<ul style="list-style-type: none"> · Tecnología solar en liceo Gabriela Mistral (Hay agua helada) · Generar gran proyecto de mucha visibilidad patrocinado por la municipalidad. Ej.: Energizar el nuevo estadio con paneles

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Taller 3, 2016

Estación 5. Bicicletas demostrativas y ¿Cuánto sabe usted sobre...?

Se explicó la diferencia del consumo de energía de una luminaria Led en comparación con una luminaria incandescente y el trabajo y/o energía que ellas demandan, mediante una bicicleta estacionaria demostrativa a la que están conectadas dos luminarias. Además, se les consultó a los asistentes su nivel conocimiento sobre EE y a ERNC, mediante un papelógrafo donde ellos marcaban cuánto sabían. Los resultados se muestran en el Cuadro 53.

Cuadro 53. Nivel de conocimiento sobre ERNC y EE de los asistentes al Taller 3

ERNC		EE	
Nivel	N°	Nivel	N°
Conozco el tema	5	Conozco el tema	10
Entiendo algo sobre el tema	18	Entiendo algo sobre el tema	14
No conozco sobre el tema	11	No conozco sobre el tema	10

Fuente: Elaboración propia en base al Taller 3, 2016

Evaluación

Asistentes: Al Taller 3 asistieron un total de 105 personas, entre ellos: Funcionarios municipales, Indepeleta, el CAC, la Corporación de Cultura y Patrimonio de Independencia, Fundación Energía para Todos, Adapt Chile, Juntas de Vecinos, y la comunidad, destacando la representante de un cité organizado que está cambiando el sistema de aislamiento de las casas, además de un representante de un pasaje de la Juan Antonio Ríos que han comenzado con el recambio de la techumbre para la posterior implementación de termosolares.

IX.2.E Resultado global de las instancias de participación

Asistencia

A las instancias de participación para la elaboración de la EEL de Independencia asistieron en total 211 personas. Muchas de las personas asistieron a los tres talleres, específicamente un 24% de los asistentes al Taller 2 y un 21% del Taller 3 ya había asistido a un taller previamente, por tanto, existió una continuidad en cuanto a la gente que participó en estas instancias.

Conocimiento sobre EE y ERNC

En el Cuadro 54 y Cuadro 55 se presenta una comparación del conocimiento sobre EE y ERNC de los asistentes al Taller 1 y al Taller 3.

Cuadro 54. Cuánto sabe sobre ERNC

ERNC	Nivel	TALLER 1		TALLER 3	
		N°	%	N°	%
	Conozco el tema	9	31%	5	15%
	Entiendo algo sobre el tema	20	69%	18	53%
	No conozco sobre el tema	0	0%	11	32%
	TOTAL	29	100%	34	100%

Fuente: Elaboración propia en base al Taller 1 y 3, 2016

Cuadro 55. Cuánto sabe sobre EE

EE	Nivel	TALLER 1		TALLER 3	
		N°	%	N°	%
	Conozco el tema	10	34%	10	29%
	Entiendo algo sobre el tema	18	62%	14	41%
	No conozco sobre el tema	1	3%	10	29%
	TOTAL	29	100%	34	100%

Fuente: Elaboración propia en base al Taller 1 y 3, 2016

La mayor proporción de personas que declaran no tener conocimiento sobre los temas en el Taller 3, en comparación con el Taller 1, se explica por la mayor convocatoria en la última instancia. Es decir, se amplió la convocatoria para cumplir con el objetivo del Taller 3 que fue socializar lo hecho hasta el momento, informar y ampliar la participación ciudadana en la EEL. En cambio, el Taller 1 tuvo como objetivo principal construir la Visión Energética que sentaría las bases para la elaboración de la EEL por tanto la convocatoria se enfocó en personas con conocimientos más acabados en temas medioambientales y energéticos.

IX.3 Metodología Mapa de Actores

Se diferenci6 a los actores identificados seg6n su **grado de relevancia**, entendiendo este como el grado en que los actores tienen la **capacidad de incidir en la toma de decisiones** sobre el territorio. El objetivo es definir grupos de actores seg6n su relevancia con el fin de poder enfocar la manera de trabajar con cada uno de ellos en la implementaci6n de la Estrategia.

Para definir la relevancia de los actores se consideraron dos factores: su nivel de influencia y su nivel de inter6s.

La influencia se entiende como la capacidad del actor de “poner en agenda o imponer su inter6s sobre el resto de intereses en un escenario socio-político” (Ministerio de la Protecci6n Social Rep6blica de Colombia, 2011). En este caso se considerar6 que la **influencia** puede ejercerse mediante **recursos pol3ticos, financieros, normativos** (Vergara *et al*, 2012), **de conocimiento y** seg6n su nivel de **consumo energ6tico**.

El **inter6s** se entiende como el grado de **importancia que le da el actor** (Vergara *et al*, 2012) **al desarrollo energ6tico** de la comuna. Por tanto, se evalu6 el compromiso observado de los actores con proyectos ligados a la energía en la comuna y su nivel de participaci6n en la elaboraci6n de la EEL, ya sea en reuniones o talleres.

En el Cuadro 56 y Cuadro 57 se detallan los criterios utilizados para definir el nivel de influencia y de inter6s.

Cuadro 56. Criterios para definir nivel de influencia

NIVEL	INFLUENCIA
Alto	<ul style="list-style-type: none"> · Municipalidad de Independencia · Ministerios · Gobierno Regional · Cargos pol3ticos · Gran industria · Gran comercio
Medio	<ul style="list-style-type: none"> · ONGs · Fundaciones · Comercio mediano o peque1o asociado · Gremios · Juntas de Vecinos · Comit6s de administraci6n · Comit6s de adelanto

	· Academia
Bajo	· Comercio o privados no asociados · Sociedad civil no organizada · Consultoras · Centros / Comités / Clubes deportivos

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro 57. Criterios para definir nivel de interés

NIVEL	INTERÉS
Alto	Asistencia a 2 o más talleres y/o reuniones y/o proyectos realizados o en cartera
Medio	Asistencia a menos de 2 talleres y/o reuniones, sin proyectos realizados y con proyectos en cartera
Bajo	Contactado, manifiesta interés, pero no participa en las instancias

Fuente: Elaboración propia, 2016

Es importante mencionar que los actores a considerar son aquellos identificados durante la elaboración de la EEL, que como se menciona en el capítulo III.2.A, aquellos que pudieran tener algún grado de interés o relación con la EEL.

Luego de que se definió el grado de influencia y de interés de cada actor identificado se analizó su nivel de influencia según la matriz de relevancia (Cuadro 58).

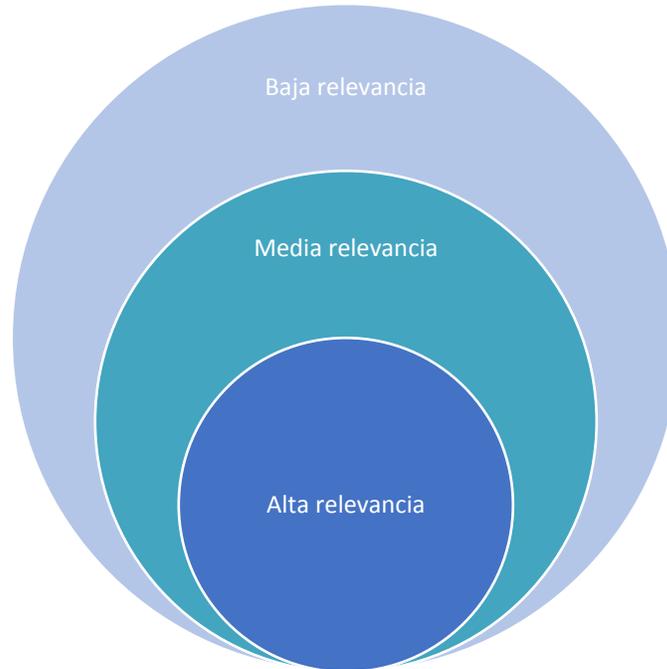
Cuadro 58. Matriz de relevancia según influencia e interés

		INTERÉS		
		Alto	Medio	Bajo
INFLUENCIA	Alta	A A	A M	Bajo
	Media	M A	M M	Bajo
	Baja	B A	B M	Bajo

Fuente: Elaboración propia, 2016

Finalmente, los actores fueron ubicados en una figura de círculos concéntricos según su nivel de relevancia, como se observa en la Figura 41, donde en el centro se han ubicado los actores de Alta Relevancia y en el círculo exterior los actores de Baja Relevancia.

Figura 41. Mapa de relevancia de actores



Fuente: Elaboración propia, 2016

Se propone abordar el trabajo en la implementación de la EEL con cada grupo según su relevancia, de modo de enfocar el trabajo con ellos según sus características. En el Cuadro 59 se especifica el tipo de trabajo que se propone realizar con cada grupo.

Cuadro 59. Enfoque del trabajo según grado de relevancia

GRADO DE RELEVANCIA	ENFOQUE DEL TRABAJO
Alto	<p>Ya que son actores que tienen el interés y el poder para realizar proyectos energéticos se espera que las primeras medidas se realicen con ellos, por lo que serán los pioneros en la implementación de la EEL.</p> <p>Se espera que estos actores concreten proyectos energéticos, para lo que se les debe dar apoyo técnico en la formulación e implementación de los proyectos con el fin de que estos respondan a las necesidades del territorio y a la Visión Energética de la comuna.</p> <p>Se espera que estos actores cuenten con avances para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la EEL</p>
Medio	<p>Estos actores tienen interés, pero muchas veces no tienen los recursos para llevar a cabo proyectos concretos. Por lo que, para dar cumplimiento a sus</p>

	<p>necesidades y expectativas, se los guiará en la búsqueda y adquisición de fondos o subvenciones para el desarrollo de proyectos energéticos.</p> <p>Se espera, además, que sus necesidades energéticas puedan ser abordadas mediante proyectos.</p> <p>También estos actores tienen mucho interés, pero declaran no tener un conocimiento acabado, sin embargo, desean profundizar en sus conocimientos sobre energía, por lo que serán incluidos en capacitaciones y proyectos educativos.</p>
Bajo	<p>Estos actores tienen un bajo interés, por lo que el trabajo estará enfocado en la difusión, información y educación energética, con el fin de sensibilizarlos, generarle interés e incentivarlos a tomar acciones en el ámbito energético.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2016

Se espera que en el periodo de implementación y seguimiento de la EEL y gracias a la manera de abordar a cada actor, la relevancia de los grupos aumente debido al aumento de su interés. Es decir, que la matriz planteada es escalable y, por tanto, se apunta a que los actores puedan modificar positivamente su posición. Además, cabe mencionar que para los actores del territorio que no fueron identificados en la elaboración de la EEL y que actualmente no se encuentran interesados en el desarrollo energético de la comuna, se planea un trabajo de difusión que permita desarrollar un interés.

IX.4 Actividades económicas

IX.4.A Patentes comerciales otorgadas por rubro

En el Cuadro 60 se muestra el detalle de las patentes entregadas en la comuna de Independencia para los años 2012 y 2015, diferenciadas por rubro económico.

Cuadro 60. Patentes otorgadas por rubro

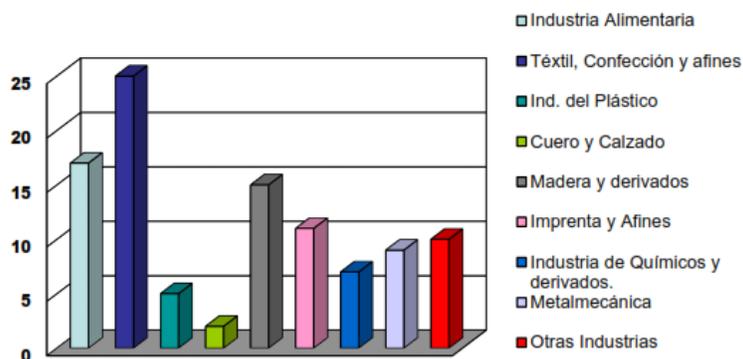
Nº	TIPO DE PATENTE	CANTIDAD 2012	% 2012	CANTIDAD 2015	% 2015	CRECIMIENTO 2012 - 2015
1	Industrial	101	1,8	144	1,7%	42,6%
2	Comercial	3.123	55,1	5.228	62,1%	67,4%
3	Profesional	365	6,4	314	3,7%	-14%
4	Alcoholes	300	5,3	531	6,3%	77%
5	Estacionados	615	10,9	816	9,7%	32,7%
6	Ferías Libres	684	12,1	949	11,3%	38,7%
7	Feria Persa	158	2,8	168	2,0%	6,3%
8	Microempresas familiares	322	5,7	269	3,2%	-16,5%
TOTAL		5.668	100%	8.419	100%	48,5%

Fuente: Elaboración propia en base a Municipalidad de Independencia, 2015 y Municipalidad de Independencia 2016

IX.4.B Patentes industriales otorgadas por rubro

La Figura 42 muestra las patentes industriales otorgadas en la comuna de Independencia, diferenciadas por rubro.

Figura 42. Patentes industriales otorgadas por rubro, año 2012 en %



Fuente: Municipalidad de Independencia, 2015

IX.5 Combustibles en Independencia

IX.5.A Distribuidoras de GLP en la comuna de Independencia

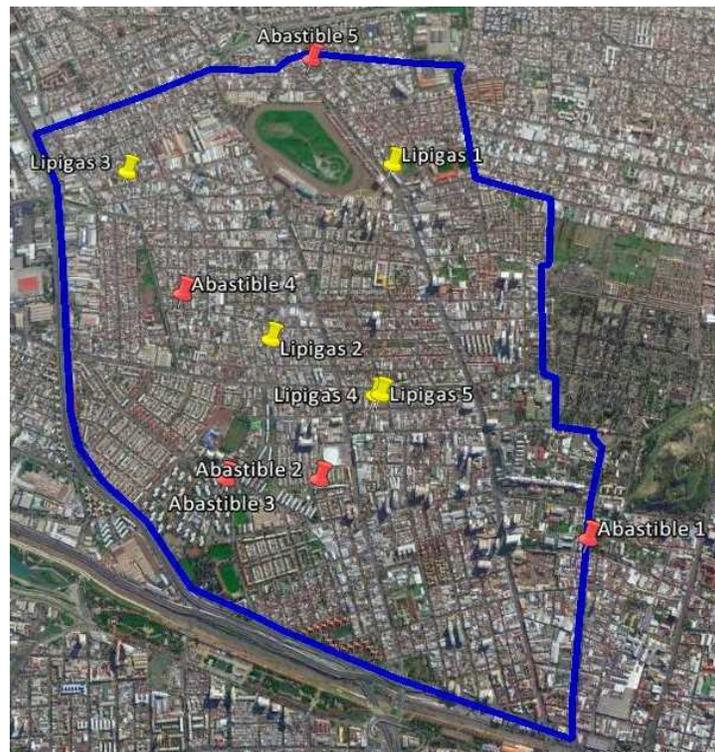
En el Cuadro 61 se muestra el detalle de los locales distribuidores de GLP en la comuna de Independencia, reconocidos por las empresas proveedoras. Además, en la Figura 43 se aprecia la distribución espacial de los locales.

Cuadro 61. Locales distribuidores de GLP en la comuna de Independencia

N°	LOCALIZACIÓN	SERVICIO
1	Independencia #2264	Lipigas 1
2	Luis Weinstein #1162	Lipigas 2
3	Coronel Alvarado #2798	Lipigas 3
4	San Luis #1709	Lipigas 4
5	Avenida la Paz #596	Abastible 1
6	Sargento Fidel Monje #957	Abastible 2
7	Avenida Principal #1225	Abastible 3
8	Grumete Pantaleon Cortez #1151	Abastible 4
9	Huidobro #1736	Abastible 5

Fuente: Elaboración propia en base a Abastible, 2016 y Lipigas, 2016

Figura 43. Distribución espacial locales distribuidores de GLP en la comuna de Independencia



Fuente: Elaboración propia en base a Abastible, 2016 y Lipigas, 2016

IX.5.B Variaciones del precio del gas natural, desde 2010 a 2015

En el Cuadro 62 se presentan los precios del gas natural en Chile para cada mes de junio entre los años 2010 a 2015.

Cuadro 62. Precios del gas natural en Chile, periodo 2010 a 2015

MES DE JUNIO, AÑO	PRECIO GAS NATURAL (US\$/GALÓN)
2010	4,8
2011	4,54
2012	2,45
2013	3,83
2014	4,57
2015	2,77

Fuente: Elaboración propia en base Banco Central de Chile, 2016

IX.6 Metodología de cálculo

El presente apéndice muestra las metodologías utilizadas para la elaboración de la EEL. El Apéndice IX.6.D Análisis de metodologías justifica la adopción de algunas de las metodologías.

IX.6.A Estimación de consumos

Se propone la metodología de estimación de los consumos para los combustibles señalados. En algunos casos, a fin de presentar la información de modo resumido, se realizó la conversión a una misma unidad de energía (MWh). Los factores de conversión utilizados se encuentran disponibles en el Apéndice Poderes caloríficos de combustibles (Apéndice IX.6.F).

ELECTRICIDAD Y GAS NATURAL (GN)

Los datos para los consumos se obtuvieron directamente de las distribuidoras (CHILECTRA para electricidad y METROGAS para gas natural).

GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Los datos de consumo de GLP que entrega la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), no se encuentran desagregados por comuna. Por lo tanto, se utiliza una metodología para estimar el consumo del sector residencial a partir de los "Informes de Ventas mensuales de Gas Licuado de Petróleo" de la SEC (2015).

Se procede a calcular el consumo estimado $C_{RM,e}$ de la región. Se consideran los valores de consumo por hogar, según nivel socioeconómico C_{NSE} (CDT, 2010), y la distribución de hogares según NSE para la región (AIM, 2008). Dicho consumo estimado, se calcula según la ecuación (1).

$$C_{RM,e} = \sum_{NSE} C_{NSE} \cdot P_{NSE, RM} \cdot N_{H, RM} \quad (1)$$

Donde

$P_{NSE, RM}$: porcentaje de hogares que pertenecen al nivel socioeconómico NSE en la Región Metropolitana, $NSE \in \{ABC1, C2, C3, D\}$.

$N_{H, RM}$: número de hogares en la Región Metropolitana, obtenido de los Resultados Preliminares del Censo de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadísticas, 2002.

Se realiza un ajuste a los consumos por hogar según NSE , de modo que coincidan con el valor reportado por la SEC de consumo residencial de la Región Metropolitana. Este ajuste consiste en multiplicar el valor de $C_{RM,e}$ por un factor tal que iguale el consumo reportado por SEC. Este factor será el que multiplica a los consumos por hogar, según nivel socioeconómico. Así, se obtiene un nuevo consumo por hogar ajustado, según nivel socioeconómico $C_{NSE,\alpha}$. Finalmente, a nivel comunal se estima el consumo del sector residencial $C_{C,e}$ según la ecuación (2).

$$C_{C,e} = \sum_{NSE} C_{NSE,a} \cdot P_{NSE,C} \cdot N_{H,C} \quad (2)$$

Donde

$P_{NSE,C}$: porcentaje de hogares que pertenecen al nivel socioeconómico NSE en la comuna, $NSE \in \{ABC1, C2, C3, D\}$.

$N_{H,C}$: número de hogares en la comuna.

Los consumos del sector privado no fueron estimados, como se comenta en el Apéndice Análisis de Metodologías (Apéndice IX.6.D). Se propone para el futuro determinar la línea base de consumo en el sector. Respecto al sector municipal, no fue posible obtener información clara sobre el consumo. Por la misma razón, se propone establecer líneas de acción que trabajen en pos de mejorar la gestión de información.

KEROSENE DOMÉSTICO

El consumo de este combustible se obtuvo por medio de una consulta directa a los distribuidores.

En la comuna existen 10 distribuidoras de este combustible de las cuales 5 entregaron los datos de sus ventas. De las que restantes, 3 cambiaron de concesionaria en 2016 por lo que no disponían de los datos de 2015. Las otras dos se ubican en Av. Presidente Frei Montalva #2797 y Fermín Vivaceta #929 y no entregaron los valores de venta. Se asumió que las ventas de todas aquellas bencineras corresponden al promedio de venta de las otras que sí reportaron.

IX.6.B Participación de cada sector en el consumo por fuente

ELECTRICIDAD Y GAS NATURAL

La participación de cada sector viene explícita en la desagregación proporcionada por los datos de las distribuidoras señaladas anteriormente.

GLP

Solamente se considera el consumo en el sector residencial. En el sector municipal y privado se hace necesario trazar una línea base del consumo, trabajo que se plantea para ser llevado a cabo en el futuro.

KEROSENE

Se asumió que la totalidad de este energético se consume en el sector residencial, lo que se corrobora con la información proporcionada por los distribuidores. Algunos mencionaron que en ocasiones algunos clientes compran kerosene para limpieza, como los talleres mecánicos. No obstante, este consumo fue calificado de marginal, por lo que se considera que esta fuente de energía se utiliza únicamente en el sector residencial.

IX.6.C Proyección de consumo

SECTOR RESIDENCIAL

Se estima la tasa de crecimiento poblacional entre los años 2002 y 2020 (INE, 2014). Se multiplica este valor por la tasa de crecimiento del PIB nacional proyectada (OCDE, 2014). Se utiliza el valor obtenido para proyectar el consumo al año 2030, según la ecuación (3).

$$C_{E,i} = C_{E,i-1} \cdot \left(1 + \frac{t_{PIB} \cdot t_h}{100}\right) \quad (3)$$

Donde

$C_{E,i}$: consumo del energético E en el año i .

t_h : tasa de crecimiento poblacional de la comuna.

t_{PIB} : tasa de crecimiento del PIB proyectada.

SECTOR MUNICIPAL

Se proyecta el consumo calculando la tasa de crecimiento histórica (5 años) de cada energético y utilizando dicho valor para el respectivo energético, según la ecuación (4).

$$C_{E,i} = C_{E,i-1} \cdot \left(1 + \frac{t_E}{100}\right) \quad (4)$$

Donde

$C_{E,i}$: consumo del energético E en el año i .

t_E : tasa de crecimiento histórica para el energético E .

SECTOR PRIVADO

Se proyecta el consumo según la ecuación (5), utilizando la tasa de crecimiento promedio del PIB proyectada (OCDE, 2014).

$$C_{E,i} = C_{E,i-1} \cdot \left(1 + \frac{t_{PIB}}{100}\right) \quad (5)$$

Donde

$C_{E,i}$: consumo del energético E en el año i .

t_{PIB} : tasa de crecimiento del PIB proyectada.

IX.6.D Análisis de metodologías de cálculo

En este apéndice se presenta un análisis de distintas metodologías para estimar el consumo de combustibles a nivel comunal, en función de datos disponibles por región o país. Estas metodologías se proponen cuando no es posible obtener datos de organismos institucionales o fuentes confiables. El apéndice busca informar acerca de las metodologías que existen para estimar consumos de GLP, kerosene y leña, justificar la metodología elegida o si se optó por no estimar el consumo por el alto grado de error.

Cabe señalar que el análisis de las metodologías se centra principalmente en el sector residencial debido a que se cuenta con más información disponible para poder estimar su consumo a nivel comunal. Debido a la falta de información disponible en el sector industrial y comercial ambas se tratan sin distinción.

METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR EL CONSUMO DE GLP

A continuación, se muestran las metodologías investigadas para estimar el consumo de GLP en las comunas (Cuadro 63).

Cuadro 63. Listado de metodologías para la estimación del consumo de GLP

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
1	Proyección de consumo residencial de la RM a nivel comunal (en base a la información CEC 2016)	Se calcula el consumo promedio por vivienda en la RM. Luego, éste se multiplica por la cantidad total de viviendas de la comuna y así se obtiene una estimación de su consumo residencial.	El consumo por hogar es igual al consumo promedio por hogar regional. Las comunas distribuyen el consumo proporcionalmente al	Al suponer un consumo promedio igual por comuna, no se consideran las particularidades de consumo de ésta. No se considera la composición de las viviendas por NSE (Nivel
2	Estimar el consumo comunal utilizando la cantidad de calefactores (INE, 2002b) disponibles en la comuna.	Se utiliza la información de consumo regional y se divide por la cantidad de calefactores que utilizan el combustible a nivel regional. Luego se multiplica el total de calefactores dentro de la comuna por el factor calculado.	Todos los calefactores disponibles son utilizados en la misma medida a nivel regional. Todos los calefactores tienen la misma eficiencia.	Con este método no se puede diferenciar por NSE. No necesariamente se utiliza un único calefactor en una vivienda.
3	Estimar el consumo en base a los datos de consumo por NSE (a nivel nacional) (AIM, 2008).	Utilizar la información del estudio CDT (2010) para identificar los usos de calefacción por NSE a nivel nacional y calcular factores de consumo. Luego, se le aplica a la distribución socioeconómica de la comuna los factores de consumo nacionales.	Consumo de GLP está directamente relacionado al ingreso per cápita por segmento socioeconómico. Los factores de consumo por NSE a nivel nacional se reproducen a nivel comunal.	Con este método no se pueden inferir porcentajes de participación de otras fuentes de energía térmica según la realidad comunal. La realidad nacional no necesariamente se proyecta en la comuna. No se consideran las particularidades de consumo de cada territorio al suponer

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
				un consumo promedio igual por comuna.
4	Calcular consumo residencial en función de la superficie ¹³ para vivienda en la comuna.	Se utiliza la información de consumo regional y luego se divide por la cantidad de metros cuadrados (INE, 2002b) utilizados en vivienda a nivel regional. Luego se multiplica el total de metros cuadrados utilizados en vivienda dentro de la comuna por el factor calculado previamente.	El consumo está directamente relacionado a la cantidad de metros cuadrados de la vivienda.	No considera el tipo de aislación de cada casa o departamento. No considera la cantidad de habitantes por viviendas ni el confort térmico asociado a la calefacción. No se representa correctamente el consumo de GLP respecto de otras fuentes de energía térmica.
5	Calcular consumo comercial e industrial en base al número de empresas en cada comuna (SII, 2015).	Se utiliza la cantidad de empresas instaladas en la región (a partir de datos del SII y/o patentes municipales). Luego, se divide el consumo regional por la cantidad de empresas en la región y se obtiene un promedio de consumo para el sector industrial y comercial. El promedio de consumo se multiplica por el número total de empresas inscritas en la comuna.	Cada empresa de la comuna consume el promedio de consumo regional por empresa.	No se considera la influencia sobre el consumo particular que pueda tener un rubro o una empresa dentro de una comuna específica. No hace diferencia entre consumo comercial e industrial lo cual no permite realizar políticas enfocadas a un sector específico.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Para estimar el consumo de GLP a nivel comunal en el sector residencial la única información disponible es la segmentación que realiza la SEC en sectores residenciales, industriales y comerciales. Dado que esta información es a nivel regional, los métodos tratados intentan relacionar, a partir de una variable, el consumo regional y el consumo comunal. Se intenta extrapolar la información disponible utilizando supuestos que permitan realizar cálculos en base

¹³ Fuente: Calculada a partir de información entregada por el Municipio para la elaboración de la EEL.

a promedios y utilizarlos para simplificar el análisis y obtener resultados con un grado aceptable de error.

Debido a que las variables metros cuadrados (superficie), número de viviendas y cantidad de calefactores no representan adecuadamente a las comunas (las realidades comunales son muy distintas a los promedios generales) se decide utilizar la variable NSE dado que al menos existe un estudio que relaciona el consumo de GLP con el NSE. Si bien este estudio es a nivel nacional, otorga un grado de confiabilidad mayor que el resto de las metodologías.

Por último, se decidió no diferenciar entre consumo a granel o envasado debido a que no se dispone de un parámetro adecuado, ni de la información suficiente, para aplicar una metodología de cálculo. Se planteará como una línea de acción, al corto plazo, conseguir esta información.

Para los sectores comercial e industrial se decide no estimar el consumo de GLP debido a que la información disponible no permite aplicar metodologías con errores aceptables. Además, salvo la información segmentada provista por la SEC, no se cuenta con más datos relevantes para poder extrapolar el consumo regional al comunal utilizando supuestos robustos con un grado de error aceptable.

METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR EL CONSUMO DE LEÑA

A continuación, se muestran las metodologías investigadas para estimar el consumo de leña en la comuna (Cuadro 64).

Cuadro 64. Listado de metodologías para la estimación de consumo de leña

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
1	Estimar el consumo comunal utilizando la cantidad de calefactores (Departamento de Física USACH, 2014) disponibles en la comuna.	Se utiliza la información de consumo regional (CDT, 2012) y luego se divide por la cantidad de calefactores (Departamento de Física USACH, 2014) que utilizan el combustible a nivel regional. Luego se multiplica el total de calefactores dentro de la	Todos los calefactores disponibles son utilizados en la misma medida a nivel regional. Todos los calefactores tienen la misma eficiencia.	Con este método no se puede diferenciar por NSE.

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
		comuna por el factor calculado.		
2	Utilizar la segmentación socioeconómica de la comuna, y estimar el consumo en base a los datos por NSE de la CDT para cada comuna.	Utilizar la información del estudio CDT (2012) para identificar tipo de calefactor térmico por sector socioeconómico a nivel nacional. Con esta información se puede determinar el porcentaje de participación de la leña en cada sector.	Cada sector socioeconómico consume en función de sus ingresos.	Se utilizan datos promedios de consumo a nivel nacional, considerando que puede no ser necesariamente está la realidad de la comuna.
3	Calcular consumo comercial e industrial en base a la información del SII utilizando una proporción por el número de empresas en cada comuna tomando como base el consumo regional.	Se utiliza la cantidad de empresas instaladas en la región (a partir de datos del SII y/o patentes municipales). Luego, se divide el consumo regional por la cantidad de empresas en la región y se obtiene un promedio de consumo. El promedio de consumo se multiplica por el número total de empresas inscritas en la comuna.	Cada empresa de la región consume el promedio del consumo regional.	No se considera el consumo particular que pueda tener cada empresa dentro de la comuna. En comunas con un fuerte sector rural el consumo de leña puede ser mucho mayor al promedio regional.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Al ser Independencia una comuna urbanizada, se desestima el consumo de leña debido a que ninguna de las metodologías resulta lo suficientemente robusta y se estima que el orden de

magnitud del consumo no es relevante frente a otros consumos de energía térmica, según el estudio de la CDT Informe Final estudio Leña (CDT, 2012).

Además, una desventaja de utilizar como base el Censo 2002 es que no está actualizado, considerando el cambio de políticas públicas (por ejemplo, el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA RM) y otros), cambios de hábitos, condiciones socioeconómicas y aumento de habitantes desde el 2002 a la fecha.

Si bien existen algunos distribuidores regulados, la información de sus ventas no necesariamente representa de manera adecuada el consumo. Se sabe que existe leña proveniente de materiales remanentes de construcciones, así como de ferias libres. Sin embargo, su participación en el consumo no es conocida, pues al provenir de muchas fuentes simultáneas que no son reguladas, su cuantificación no es sencilla. Por lo tanto, se decide no estimar el consumo de leña para esta comuna.

No se tiene información de industrias o comercios que utilicen este combustible en sus labores, dentro de la comuna. Por tanto, es razonable pensar que, de existir algún usuario no residencial de leña, su consumo es marginal.

Finalmente, se espera que el consumo de leña quede prohibido en la zona urbana de la RM a partir del 2017.

METODOLOGÍAS PARA ESTIMAR EL CONSUMO DE KEROSENE

A continuación, se muestran las metodologías investigadas para estimar el consumo de kerosene en las comunas (Cuadro 65).

Cuadro 65. Listado de metodologías para estimar el consumo de kerosene

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
1	Estimar el consumo comunal utilizando la cantidad de calefactores disponibles en la comuna.	Se utiliza la información de consumo regional y luego se divide por la cantidad de calefactores que utilizan el combustible a nivel regional. Luego se multiplica el total de calefactores dentro de la comuna por el factor calculado.	Todos los calefactores disponibles son utilizados en la misma medida a nivel regional. Todos los calefactores tienen la misma eficiencia.	Con este método no se puede diferenciar por NSE.
2	Calcular el consumo en base a la cantidad de distribuidoras dentro	Identificar el número de empresas que distribuyen combustible dentro de la comuna y multiplicar por el	Todo lo que se vende en las distribuidoras se consume en la comuna.	Se desestima la venta para otros lugares fuera de la comuna.

#	METODOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SUPUESTOS	DEBILIDADES
	de la comuna y a un nivel de ventas promedio comunal.	promedio de ventas a nivel regional informado por la SEC.		Se asume que el promedio regional es idéntico al comunal.
3	Calcular consumo industrial en base a la información del SII, utilizando una proporción por el número de empresas en la comuna tomando como base el consumo regional.	Se utiliza la información disponible en el portal de registro de empresas del SII para diferenciar las empresas por rubro dentro de las comunas de la región. A partir de la información de consumo regional se establece una proporción entre cantidad de empresas en la comuna.	Cada empresa de la región consume el promedio de consumo regional.	No se considera el consumo particular que pueda tener cada empresa dentro de la comuna, algunas empresas pueden tener un consumo mayor debido a sus procesos productivos.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Debido a que no se puede contar con datos relevantes a nivel comunal y que las metodologías propuestas requieren un detalle de datos más precisos, no se puede optar por ninguna de estas metodologías. Si bien es posible obtener una aproximación del consumo total de kerosene en la comuna, el grado de incertidumbre de error es alto y no se posee información para poder contrastar el orden de magnitud calculado con estas metodologías.

Finalmente se consulta a las distribuidoras sobre sus ventas. El consumo dentro de la comuna corresponde a un porcentaje de dichas ventas, obtenidos según los comentarios y apreciaciones de las mismas distribuidoras.

IX.6.E Metodología para estimar las proyecciones de consumo

SECTOR RESIDENCIAL

Para las proyecciones del sector residencial se consideraron 3 opciones:

1. En función de la tasa de crecimiento poblacional.
2. En función de la tasa de crecimiento histórica reportada por las distribuidoras.
3. En función del producto entre la tasa de crecimiento poblacional y la tasa de crecimiento del PIB.

Al proyectar el consumo eléctrico o de combustibles en función de la tasa de crecimiento poblacional, se aprecia que ésta no representa la tendencia de los últimos 5 años, ya que el crecimiento poblacional (según los datos disponibles para la comuna) ha sido bastante menor

que el crecimiento del consumo. A su vez, se descarta utilizar la tasa de crecimiento histórica, ya que no es sostenible en el tiempo un aumento del consumo energético en ese orden de magnitud.

Por lo anterior, se decide utilizar la tercera opción propuesta, ya que es similar a la tendencia de los datos de la distribuidora de años anteriores, y además, proyecta de manera más conservadora (en comparación a la opción 2) la evolución del consumo.

SECTOR MUNICIPAL

El sector ha reducido el consumo de electricidad y gas natural. Respecto al consumo eléctrico, se realizó un cambio tecnológico en el alumbrado público (balasto de doble nivel de potencia) y a ello se atribuye la reducción. Al mismo tiempo, el municipio incrementó el número de funcionarios, lo que aumentó el consumo de la administración (contrarrestando la reducción en el alumbrado). La reducción del consumo se debe a un proyecto puntual de alumbrado público, por lo que se proyecta que el consumo municipal mantendrá la tasa de crecimiento calculada sin considerar el proyecto. Respecto del consumo del gas natural, el municipio espera que éste se mantenga en torno a los valores de los años más recientes. Por tanto, la proyección mantendrá dicha tendencia.

IX.6.F Poderes caloríficos de combustibles

En el Cuadro 66 se muestran los poderes caloríficos inferiores de los combustibles considerados en esta EEL. Los valores fueron obtenidos del informe "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy" (IPCC, 2006).

Cuadro 66. Poderes caloríficos inferiores para distintos combustibles

FUENTE DE ENERGÍA	PODER CALORÍFICO INFERIOR (MJ/kg)
Gas natural	48,0
Gas Licuado	47,3
Kerosene	43,8
Leña	15,6

Fuente: Elaboración propia en base a datos de IPCC 2006, 2016

IX.6.G Estimación de potenciales

En lo que sigue, se presenta la metodología para estimar el potencial de ERNC y eficiencia energética. En general, se espera adoptar en base a la información disponible, supuestos conservadores que permitan obtener un valor criterioso.

POTENCIAL SOLAR

DATOS PRELIMINARES

Se obtuvo la superficie de los techos de las viviendas y otros recintos a partir de un plano comunal en formato apto para el *software* AUTOCAD. Este plano cuenta con distintas capas que permiten distinguir las calles, los lotes y las construcciones. Se consideró que el área encerrada por el perímetro de las construcciones corresponde a la superficie de techos.

Adicionalmente, se realizó un muestreo estadístico de las construcciones en la comuna para un nivel de confianza de 95% con un error estándar de 10%, utilizando la herramienta Google Earth. Dentro de los parámetros que se obtuvieron para cada muestra se encuentran la

superficie de la construcción, su orientación (fracción del techo orientada en cada dirección), su altura relativa al suelo y la altura de estructuras colindantes.

ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL SOLAR FOTOVOLTAICO

Se realizó una simulación utilizando el software *System Advisor Model* (SAM) (desarrollado por NREL) para determinar el potencial fotovoltaico en cada orientación (norte, este y oeste). No se consideró para el cálculo del potencial solar de los techos orientados hacia el sur. Si bien es cierto que se pueden construir estructuras que orienten los módulos hacia el norte, esto incrementa el costo y el peso del sistema sobre el techo aún más, por lo que se prefirió descartar esta orientación. También se asumió que los techos son planos para efectos de la simulación. Por una parte, obtener la inclinación de cada techo no es un trabajo realizable en un corto plazo y por otra, considerar un techo plano permite entregar un valor más conservador pues la proyección de una superficie sobre una vista en planta es menor a la real.

La simulación consistió en utilizar un techo promedio, representativo de la comuna, para cada una de las orientaciones (norte, este y oeste). Así, en cada orientación se obtiene un valor de potencia instalada, dada por el número de módulos que caben en su superficie. La producción energética que este techo obtuvo en la orientación fue extrapolada al resto de la comuna según lo indicado en la ecuación (6). Se utilizó el módulo Suntech Power STP250S-20/Wdb, de silicio monocristalino, con una inclinación de 35°. Se consideró también un GCR (*ground coverage ratio*, por sus siglas en inglés) de 50%.

$$W_{C,i} = \frac{W_{T,i}}{A_{T,i}} \cdot A_C \cdot f_{C,i} \cdot f_{S,i} \quad (6)$$

Donde

$W_{C,i}$: producción energética comunal para la orientación i .

$A_{T,i}$: área de apertura del sistema fotovoltaico en la orientación i .

A_C : superficie comunal.

$f_{C,i}$: fracción de la superficie comunal en la orientación i .

$f_{S,i}$: factor de pérdida por sombras.

El factor de pérdida por sombras se obtuvo a su vez para el techo promedio señalado. Se consideró realizar esta tarea por medio de una carta solar (también disponible para ser realizado en el *software*); sin embargo, no se contó con toda la información necesaria. A partir de la información de la muestra recabada, se calculó el número de construcciones con una altura menor al de estructuras colindantes, $N_{m,i}$, esto para cada orientación i . Se asumió el peor escenario posible, que correspondió a aquel donde las estructuras colindantes bloquean la

radiación directa durante todo el día. El factor de pérdida se calculó según la ecuación (7). Finalmente, se multiplicó este factor por la producción asociada a la misma orientación.

$$f_{S,i} = \frac{N_{m,i}}{N} \quad (7)$$

Donde

N : número de muestras obtenidas.

Existen metodologías de mayor precisión, como pudiesen ser el procesamiento de imágenes obtenidas mediante LiDAR (Light imaging Detection And Ranging), utilizada por ejemplo en el Proyecto Sun Area desarrollado en la ciudad de Calama. Sin embargo, estas no fueron adoptadas dados los alcances del proyecto.

ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL SOLAR TÉRMICO

De manera análoga al cálculo de potencial solar fotovoltaico, se realizó una simulación utilizando SAM para un techo promedio en cada orientación. También se asumió que la superficie del techo era plana. Se consideraron colectores Apricus AP20 de tubos al vacío.

Se simuló la producción energética con los colectores que caben en el área disponible según cada orientación. Con esto se determinó la producción para un techo promedio en la comuna, considerando como factor de pérdida por sombras el mismo calculado para el potencial solar fotovoltaico. Este valor se extrapoló al resto de la comuna de acuerdo a la ecuación (8).

$$W_{C,i} = \frac{W_{T,i}}{A_{T,i}} \cdot A_C \cdot f_{C,i} \cdot f_{S,i} \quad (8)$$

Donde

$W_{C,i}$: producción energética comunal para la orientación i .

$A_{T,i}$: área apertura del sistema de colectores solares en la orientación i .

A_C : superficie comunal.

$f_{C,i}$: fracción de la superficie comunal en la orientación i .

$f_{S,i}$: factor de pérdida por sombras para la orientación i .

Adicionalmente, se calculó el potencial para el sector residencial de manera diferenciada. No es factible instalar gran número de colectores en cada vivienda pues supone un gran peso sobre los techos; además basta con 2 colectores para satisfacer la demanda de agua caliente (250 L/día). Los edificios de departamentos no fueron considerados en esta ocasión debido a que no se conoce su número. Así, el potencial del sector residencial $W_{C,Residencial}$ se obtuvo mediante la ecuación (9). Se consideró el mismo tipo de colector señalado anteriormente.

$$W_{C,Residencial} = W_h \cdot N_h \quad (9)$$

Donde

W_h : energía para calentar el consumo de agua en un hogar promedio.

N_h : número de casas en la comuna (informado por el distribuidor, CHILECTRA).

POTENCIAL EÓLICO

Se consideró la instalación de generadores eólicos de eje vertical en los techos de la comuna. Las turbinas generadoras de eje horizontal no se consideraron pues la velocidad de viento promedio en la comuna es inferior a 4 m/s. Se utilizó el software HOMER para realizar la simulación de un aerogenerador Kliux Zebra, de 1,2 kW de potencia. La información sobre las condiciones de viento fue extraída del explorador eólico para la comuna, para una altitud de 5 m. Se asumió que se instala 1 generador por techo en las casas. Las perturbaciones de estructuras colindantes por las diferencias de altura se consideraron en un factor de pérdida $f_{E,i}$ para la orientación i , calculado según la ecuación (10), que considera la información obtenida para los techos en el cálculo del potencial solar. Se asume el peor caso posible que corresponde a aquel en que el viento proveniente de la orientación con un obstáculo no es capaz de mover la turbina.

$$f_{E,i} = \frac{N_{m,i}}{N} \quad (10)$$

Donde

$N_{m,i}$: Número de techos con una altura menor a la estructura ubicada en la orientación i .

N : Número de muestras obtenidas.

Finalmente, el potencial de la comuna corresponde al producto de la generación de una turbina promedio, por el número de casas en la comuna. Este valor se multiplica a su vez por los factores de pérdida según de cada orientación.

POTENCIAL DE BIOMASA A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

El potencial de biomasa a partir de RSU se calculó pensando en la posibilidad de obtener biogás. Este puede ser utilizado de formas distintas, según la aplicación o uso que se le quiera dar. Una de estas posibilidades es convertir el biogás a electricidad. Para esto se obtuvo la cantidad de materia orgánica de los RSU según la ecuación (11).

$$F_{RSU,O} = f_{RSU,O} \cdot R \quad (11)$$

Donde

$F_{RSU,O}$: cantidad de residuos orgánicos de la comuna.

$f_{RSU,O}$: fracción orgánica de los RSU en la comuna (IASA, 2011).

R : total de RSU generados por la comuna, informados por la Municipalidad.

La energía eléctrica que se puede generar a partir de los RSU, E_{RSU} , se calculó a partir de la ecuación (12). Se asumió que la fracción de biogás que corresponde a metano (CH_4) posee un poder calorífico similar al del gas natural. Además, el biogás se compone de varios gases que no necesariamente son combustibles, razón por la cual se consideró solamente la fracción del volumen de biogás correspondiente a metano f_{CH_4} .

$$E_{RSU} = F_{RSU} \cdot r \cdot f_{CH_4} \cdot PC_{CH_4} \cdot \eta \quad (12)$$

Donde

r : rendimiento a biogás por cada unidad de RSU (m^3/t).

f_{CH_4} : fracción del biogás que corresponde a CH_4 .

PC_{CH_4} : poder calorífico del metano.

η : eficiencia de conversión a electricidad.

POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se consideró aplicar medidas de eficiencia energética a los sectores comercial, residencial y municipal solamente, quedando excluido el sector industrial por la falta de información que existe respecto al mismo.

REACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS

De acuerdo al Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética, existe un potencial en el sector "Edificaciones" de un 20% para el año 2020 (PNAEE, 2010).

Este factor es un valor que calculado a nivel nacional que ignora las particularidades de cada comuna. Se ajustó este valor para el sector residencial según la información disponible de las construcciones en la comuna del Censo 2002. En los sectores municipal y comercial se mantiene el valor antes señalado.

El Censo del año 2002 clasifica las viviendas existentes, entre otras categorías, según los materiales de construcción de piso, techo y muros. Existen 547 clasificaciones posibles; sin embargo, solamente se consideraron las más representativas de la comuna. A cada clasificación (combinación de material de piso, techo y muro) se le asignó un potencial de mejora, valor entre 0% y 100%. El mínimo de estos se asignó para viviendas que tuvieran materiales como losa de hormigón en muros, techo o pisos mientras que el máximo para aquellos materiales como zinc en techos, madera en muros y pisos. A combinaciones intermedias se les asignó un valor de 50%. Lo anterior guarda relación con la factibilidad de recambio de los materiales estructurales de las viviendas.

Finalmente se obtiene un factor de eficiencia térmica por mejoramiento de la envolvente en las viviendas de la comuna $f_{EE,V}$, a partir de la ecuación (13).

$$f_{EE,V} = F_{PNAEE} \cdot \sum_i \frac{N_i f_i}{N} \quad (13)$$

Donde

N_i : número de viviendas de clasificación i .

f_i : potencial de mejora de las viviendas de clasificación i .

N : número total de viviendas.

RECAMBIO DE EQUIPOS

Se consideró el recambio de equipos eléctricos y también artefactos de calefacción con combustibles.

El Ministerio de Energía impulsa el programa de etiquetado de artefactos, indicando su consumo y categorizándolos según el consumo que posean. La determinación de la categoría a la que pertenece un equipo se realiza a través de un índice de eficiencia energética, el cual es común a un mismo tipo de aparatos. Sin embargo, este índice no indica claramente la reducción de consumo energético que se da al cambiar de un equipo de menor eficiencia a otra superior. Por esta razón se optó por utilizar el promedio de los valores obtenidos de ENERGY STAR (2016a), donde para un determinado tipo de equipos se indica cuál es el ahorro que se puede obtener por recambio a uno de mayor eficiencia. Así, existe información para ampolletas, refrigeradores, equipamiento de oficina y otros electrodomésticos.

Al mismo tiempo, los equipos de calefacción con combustibles se hacen más eficientes en la medida que evitan el mal gasto del combustible, como es el caso del calefón sin piloto que se enciende o apaga automáticamente según desee utilizar o no agua caliente. Este tipo de equipos puede permitir ahorros en torno a un 25% (Bezzo et al., 2013), valor que corresponde al adoptado. En otros equipos como estufas (salamandras) o calderas más modernas, es posible conseguir ahorros de hasta un 18% por recambio, comparadas con equipos convencionales (ENERGY STAR, 2016b).

Por último, para determinar la penetración que puede existir de estos equipos en los hogares de la comuna se consideró, por una parte, que el mercado tiende a ofrecer los equipos más recientes en la medida que los costos bajan y las personas los adquieren. Así, en grandes tiendas es posible encontrar mayormente refrigeradores o televisores que corresponden a equipos eficientes de acuerdo al etiquetado en vigencia. Por otra parte, las políticas de Gobierno impulsan también al mercado a ofrecer equipos de mayor eficiencia. Ejemplo de ello es la prohibición de la venta de ampolletas incandescentes. Finalmente, la mayoría de los equipos en el hogar y oficina no poseen una vida útil superior a los 15 años. En consideración de lo anterior, es razonable pensar que al año 2030 gran parte de todos los equipos del sector

pudiesen ser cambiados por su equivalente de mayor eficiencia. Con esto, se asumió que habrá un 100% de penetración alcanzado en el año 2030.

RECAMBIO DE LUMINARIAS DEL ALUMBRADO PÚBLICO

Se consideró el recambio tecnológico de las luminarias del alumbrado público en el territorio de la comuna. Por una parte, existe un programa de alumbrado público eficiente del Ministerio de Energía, el que busca recambiar 200.000 luminarias en dicho sector durante el período de gobierno en curso.

El recambio tecnológico a luminarias LED desde otras tecnologías, como vapor de sodio o haluros metálicos, permite un ahorro en torno a un 30% de energía. Además, se puede combinar dicho recambio con medidas de gestión, como atenuar la intensidad lumínica fuera de horarios de alta demanda (después de la 1 A.M. o 2 A.M. según estime conveniente el Municipio); aquello requiere también de incorporar tecnología de reguladores de potencia o atenuadores de intensidad luminosa. El ahorro que se puede obtener con esto último está en torno a un 20%. La comuna ya incorporó reguladores de potencia en todas las lámparas del alumbrado público.

Se estima el potencial de ahorro de eficiencia energética considerando que la comuna puede realizar el recambio a la totalidad de las luminarias del alumbrado público hasta el año 2030.

SENSIBILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN HACIA BUENAS PRÁCTICAS

La educación de la población en el buen uso de la energía, a través de prácticas más adecuadas en el hogar y lugar de trabajo, permiten obtener ahorros de consumo energético significativas. Dentro de estas medidas se pueden encontrar el desconectar equipos eléctricos sin uso para evitar el consumo en modo *stand-by* (televisores, microondas, cargadores de equipos, luces); tomar duchas de menor duración; apagar la llama del piloto de los calefones cuando se dejan de utilizar; calefaccionar únicamente espacios que estén en uso y cerrar puertas de otros espacios. La importancia de estas medidas radica en que su costo de implementación es nulo una vez que se la población ha sido educada.

Existen distintos estudios (EEA, 2013; Lopes *et al*, 2012) que hablan del cambio del comportamiento y los hábitos de consumo como medida de eficiencia energética. Muchas veces no se hace una distinción entre el ahorro que se puede obtener sólo por mejores conductas y el recambio de equipos por unos más eficientes. Sin embargo, en general estos estudios mencionan que la población más informada adopta conductas de menor consumo y que los ahorros que se pueden alcanzar debido a ello varían entre un 4% y un 12%, incluso hasta un 20%. Para efectos de estos cálculos, se consideró un valor intermedio de 10% como potencial de ahorro al año 2030.

IX.6.H Estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

El cálculo se realiza considerando las emisiones de gases de efecto invernadero E_{GEI} atribuibles a la comuna. Incluye las emisiones asociadas al consumo energético, a excepción de las emisiones correspondientes al sector transporte. Se excluyen además emisiones por fuga de gases refrigerantes ya que la información para su estimación no ha sido levantada. La ecuación (14) permite estimar las emisiones E_{GEI} de las fuentes energéticas en la comuna.

$$E_{GEI} = \sum_i C_i \cdot f_i \quad (14)$$

Donde

C_i : Consumo de la fuente de energía (electricidad o combustible) i .

f_i : Factor de emisión asociado a la fuente de energía i .

Los factores de emisión de las fuentes energéticas utilizados se muestran en el Cuadro 67. Adicionalmente, se estiman las emisiones asociadas a los RSU, asumiendo que gran parte de los gases que emanan durante su descomposición escapan a la atmósfera. Se consideran que la composición de estas emisiones es de un 45% de CO₂ y 55% metano. La contribución de otros gases se ignora. Finalmente, se calculan las emisiones multiplicando la generación de RSU por su rendimiento a biogás. La fracción correspondiente a metano se multiplica por 21, pues este gas posee un potencial de efecto invernadero de ese valor respecto al CO₂ (UNFCC, 2016).

Cuadro 67. Factores de emisión

ENERGÉTICO	VALOR	UNIDAD
Electricidad	0,35	tCO ₂ eq/MWh
GN	1,97	kgCO ₂ /m ³
GLP	2.985	kgCO ₂ /t
Parafina	70,80	tCO ₂ /TJ

Fuente: Elaboración propia en base a huelladecarbono.minenergia.cl, 2016 y a IPCC, 2006.

IX.7 Justificación de Metas

Las metas que requieren justificación numérica son: (A) Reducción de emisiones de CO₂eq, (B) Incorporación de energías renovables en el territorio comunal y (C) Reducción del consumo de energía.

Como se ha mencionado anteriormente, la Estrategia busca involucrar a todos los actores ubicados en el territorio de la comuna. Sin embargo, el sector de industrias es difícil de caracterizar por parámetros globales, a diferencia por ejemplo del sector residencial. En lo que sigue, se optó por no considerar al sector industrial debido a la falta de información recabada.

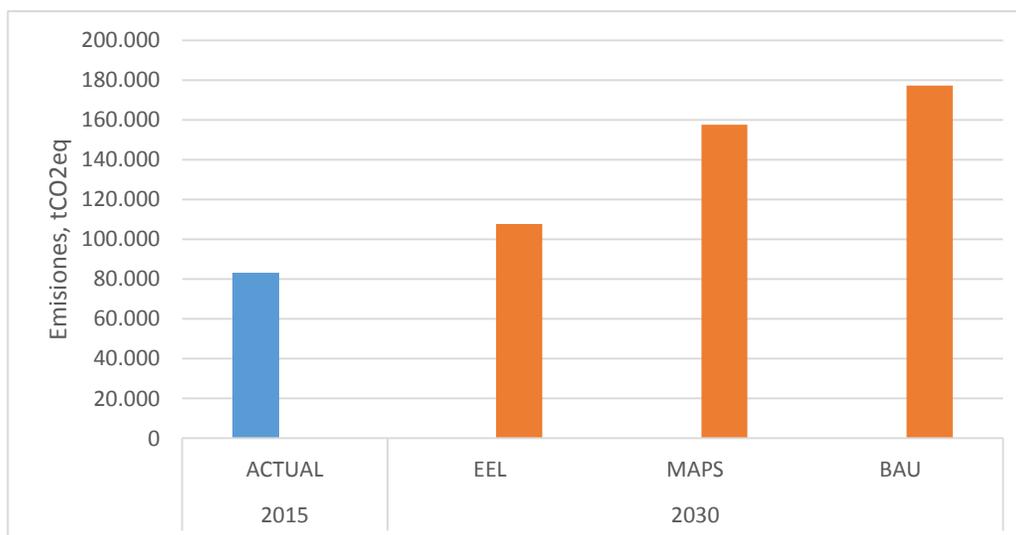
META A: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO_{2eq}

Respecto de la meta (A) Reducción de emisiones de CO_{2eq}, se consideraron tres escenarios:

1. BAU (*business as usual*), corresponde las proyecciones señaladas en el Capítulo IV.3.B sin considerar al sector industrial.
2. MAPS, corresponde las proyecciones anteriores, pero cambia el factor de emisiones del SIC del valor actual, 0,35 tCO_{2eq} a 0,30 tCO_{2eq}, como se proyecta según el estudio "Proyección escenario línea base 2013 y escenarios de mitigación de los sectores generación eléctrica y otros centros de transformación" (Centro de Cambio Global UC, 2014) para el programa Mitigación del Cambio Climático y Desarrollo bajo en Carbono, MAPSChile.
3. EEL, corresponde a las proyecciones del escenario 2 y se agregan las medidas de eficiencia energética señaladas en el Apéndice IX.6.G.

En el Gráfico 19 se muestran las emisiones de CO_{2eq} en la comuna para el año 2015 y la proyección de estas para los tres escenarios indicados.

Gráfico 19. Escenarios para emisiones de CO_{2eq}



Fuente: Elaboración propia, 2016

Se observa que el bajo el escenario MAPS, las emisiones de CO₂eq son un 11% menores a las proyectadas en el escenario BAU. A su vez, el escenario EEL proyecta emisiones que son un 39% menores que el escenario BAU.

Dado que el Ministerio de Energía y las políticas que se han adoptado en los últimos años promueven la integración de energías bajas en carbono a la matriz del SIC, es más probable que el factor de emisiones de dicho sistema tienda a decrecer hacia el año 2030. No obstante lo anterior, se prefiere posicionar a la comuna con metas un poco más conservadoras y en línea con los compromisos que el país ha adquirido en la COP21¹⁴. Por esta razón, se adopta como meta un valor de 30% de reducción de emisiones, en relación a lo proyectado bajo el escenario BAU.

Adicionalmente, esta reducción no considera la incorporación de otras ERNC en el territorio, como solar para Agua Caliente Sanitaria (ACS); esto debido a la dificultad que existe para determinar el reemplazo que se realiza (si se reemplaza gas natural o GLP). Sin embargo, aquello permitiría que las reducciones de la comuna se vean reducidas en un valor mayor.

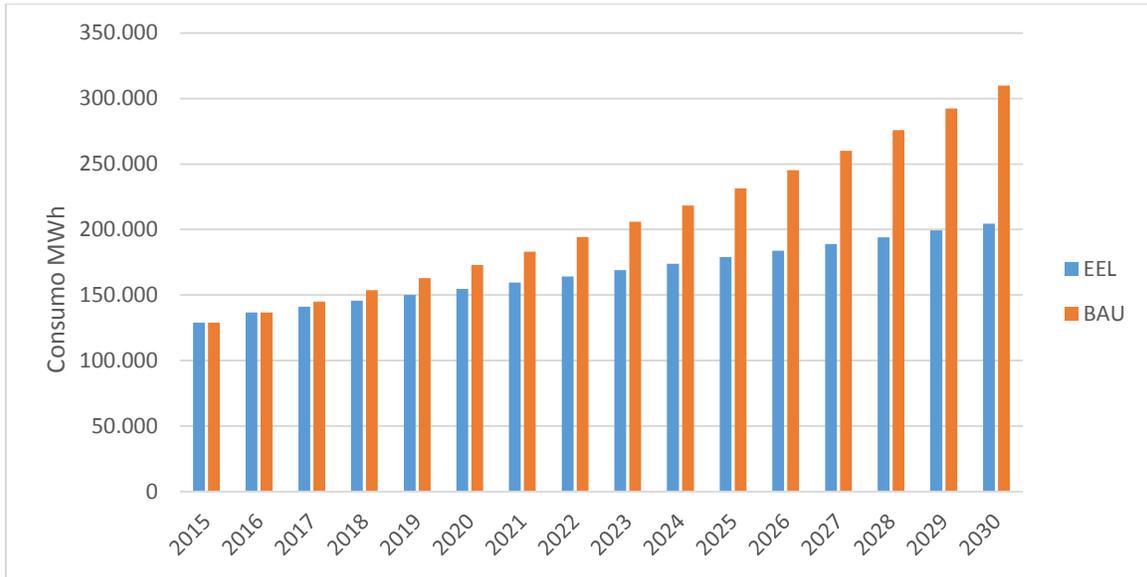
META B: EE y ERNC

Por una parte, existe un potencial de energías renovables considerable para la comuna. El potencial fotovoltaico podría generar el equivalente a más del 100% del consumo eléctrico. También hay disponibles 749.212 MWh térmicos para ACS y 709.228 m³ de metano de los RSU, así como 29.326 MWh de potencial eólico.

Por otra parte, respecto de la eficiencia energética, se consideraron los escenarios BAU y EEL para realizar el análisis en la comuna. En los Gráfico 20, Gráfico 21 y Gráfico 22 se muestran comparativamente ambos escenarios para los sectores residencial, municipal y comercial.

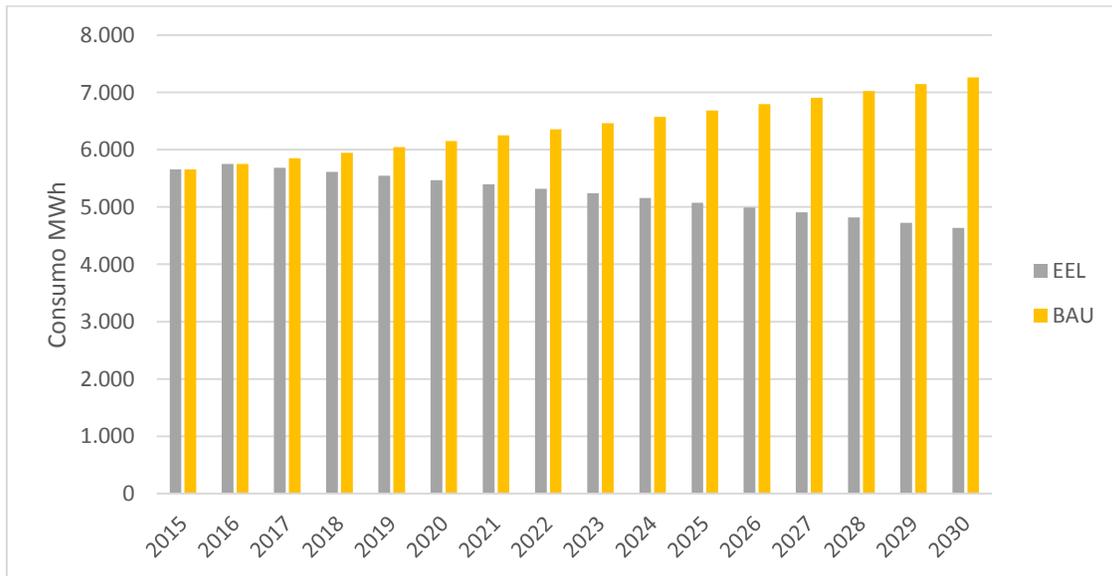
¹⁴ La COP21 corresponde a la 21ª Conferencia de las Partes firmantes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, desarrollada en diciembre de 2015 en la ciudad de París, Francia. Uno de sus principales objetivos fue establecer acuerdos y compromisos de las naciones para reducir las emisiones de GEI a nivel mundial. El compromiso que asumió Chile fue reducir el 30% de sus emisiones al año 2030.

Gráfico 20. Escenario de consumo para el sector residencial



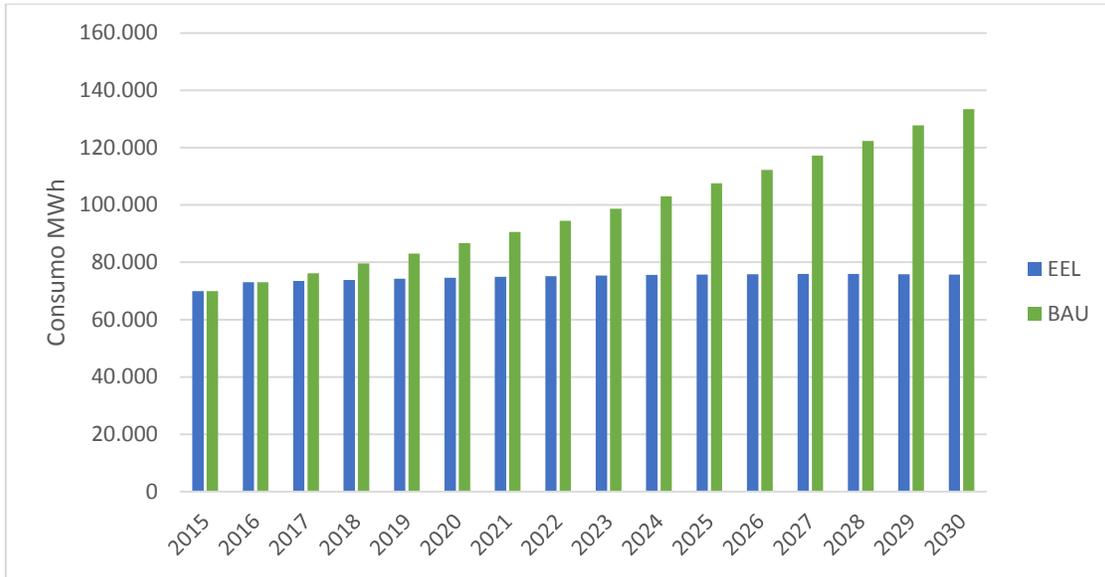
Fuente: Elaboración propia, 2016

Gráfico 21. Escenario de consumo para el sector municipal



Fuente: Elaboración propia, 2016

Gráfico 22. Escenario de consumo para el sector comercial



Fuente: Elaboración propia, 2016

Se observa que existe un potencial de eficiencia energética de 34% para el sector residencial, 36% para el sector municipal y 43% para el sector comercial. Estos valores podrían ser alcanzados en la medida que todos los sectores se involucren y comprometan, que es lo que se busca con esta estrategia. Sin embargo, al no tener un carácter obligatorio, sino más bien voluntario, se considera la posibilidad de no alcanzar todo aquel potencial.

En consideración de lo anterior, se han planteado las metas indicadas en el Cuadro 68 para cada sector de la comuna. Se les ha llamado "Meta EE y ERNC" ya que consisten en la reducción del consumo energético desde los distribuidores mediante medidas de EE y la implementación de ERNC que permitan la generación local de energía.

Cuadro 68. Meta EE y ERNC

Sector	Residencial	Municipal	Comercial
Meta	30%	40%	20%

Fuente: Elaboración propia, 2016