

ROMERAL

Comuna Energética



Septiembre 2022

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivo General	3
1.2. Objetivos Específicos	3
2. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL	4
2.1. Antecedentes de la Comuna	4
2.1.1. Límite de Influencia	5
2.1.2. Ámbito Demográfico	6
2.1.3. Ámbito Geopolítico e Institucional.....	10
2.1.4. Ámbito Sociocultural	11
2.1.5. Ámbito Económico Productivo.....	13
2.1.6. Ámbito Ambiental	14
2.1.7. Actores de la Comuna	16
3. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA LOCAL	18
3.1. Descripción Comunal.....	18
3.2. Planificación Energética	18
3.3. Eficiencia Energética en la Infraestructura	19
3.4. Energías Renovables y Generación Local	20
3.5. Organización y Finanzas	21
3.6. Sensibilización y Cooperación	21
3.7. Movilidad Sostenible.....	21
4. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	21
4.1. Oferta Energética en la Comuna	21
4.1.1. Energía Eléctrica	21
4.1.2. Energía Térmica.....	25
4.2. Demanda Energética	26
4.2.1. Energía Eléctrica	26
4.2.2. Energía Térmica.....	30
4.2.3. Conclusión Demanda Energética Total	32
4.3. Proyección de Consumo Energético.....	32
4.4. Huella de Carbono del Sector Energético	35

5. POTENCIAL DISPONIBLE ERNC.....	36
5.1. Potencial de Biomasa	36
5.1.1. Potencial de Biomasa asociada a Bosques Nativos.....	36
5.1.2. Potencial de Producción de Biodiesel	36
5.1.3. Potencial de Producción de Biogás	37
5.2. Potencial Energía Solar.....	38
5.2.1. Solar FV.....	38
5.2.2. Sistema Solar Térmico (SST)	39
5.3. Potencial Eólico	40
5.4. Potencial hídrico.....	45
5.5. Potencial Geotérmico.....	46
5.5.1. Potencial Geotérmico de Baja Entalpía	46
5.5.2. Potencial Geotérmico Alta Entalpía	47
5.6. Conclusiones potenciales energías renovables.....	48
6. POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	49
6.1. Aislación Térmica Viviendas	49
6.2. Eficiencia en Alumbrado Público.....	50
6.3. Sensibilización de la Población.....	51
7. PROCESO PARTICIPATIVO.....	53
7.1. Aplicación de Encuesta.....	53
7.2. Talleres Participativos	53
7.2.1. Taller 1: Visión energética	54
7.2.2. Taller 2: Elaboración de Objetivos y Metas.....	54
8. FICHAS DE PROYECTOS.....	57
8.1. Priorización de Proyectos.....	57
8.2. Ficha de Proyectos	58
9. RECOMENDACIONES FUTURAS.....	80
10. BIBLIOGRAFÍA.....	81
11. Anexos.....	83
11.1. Perfiles de elevación terrenos disponibles	83
11.2 Resultados Consulta Ciudadana Energías Renovables No Convencionales	84

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años se ha ido desarrollando y consolidando el hecho de que se deben realizar acciones concretas para evitar el cambio climático, la Conferencia que se celebró en Madrid sobre el cambio climático, también conocida como COP25, reunió a representantes de todo el mundo con el fin de encontrar vías para reforzar el cumplimiento del Acuerdo de París.

Dicha conferencia coincidió con la publicación de datos que mostraron que la emergencia climática empeora cada día y tiene efectos negativos sobre las vidas de las personas en todos los rincones del mundo, sean olas de calor extremo, polución atmosférica, incendios en los bosques, inundaciones o sequías.

El cambio climático es el mayor desafío de nuestro tiempo y ahora nos encontramos en un momento decisivo para hacer algo al respecto, pero esto requiere un esfuerzo sin precedentes por parte de todos los sectores de la sociedad.

Las Naciones Unidas publicaban que “La Cumbre para la Acción Climática que tuvo lugar el 23 de septiembre de 2019, supuso un gran salto en la ambición política colectiva y mostró que se pueden hacer grandes avances en la economía real en apoyo de la agenda 2030. Juntos, estos avances reforzarán los mercados y las políticas y darán el impulso necesario a países, empresas, ciudades y sociedad civil, para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible y del Acuerdo de París”.

Sin embargo, todas estas acciones internacionales en lo cotidiano se ven distantes, ajenas de la diaria realidad, en donde las necesidades de sustento, salud y educación por nombrar algunas, aún no son satisfechas en una gran parte de la sociedad, como lo ha develado la crisis de la pandemia. En consecuencia, la acción de planificar colectivamente pequeñas acciones que contribuyan a disminuir agentes contaminantes no son percibidas como posibles por la comunidad, no por su complejidad sino más bien por su prioridad de necesidades.

1.1. Objetivo General

El objetivo general es sensibilizar a la comunidad y fomentar su participación en la adopción de una cultura que promueva la eficiencia energética y la incorporación de los recursos energéticos comunales en un modelo de desarrollo a mediano y largo plazo, basados en una Estrategia Energética Local para la comuna de Romeral que permita a la autoridad local visualizar las potencialidades energéticas de la comuna y poder tomar decisiones informadas respecto de una política energética local sustentable y no contaminante.

1.2. Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Definir una visión, objetivos y metas que permita al municipio contar con un plan de acción para el desarrollo energético, contenidos en una Estrategia Energética Local.
- Implementar un proceso participativo con los actores claves de la comuna de Romeral, en el proceso de ejecución de la Estrategia Energética Local.
- Estimar el potencial comunal de generación de energía renovable y de eficiencia energética, con la finalidad de explorar futuros proyectos de desarrollo.

2. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

2.1. Antecedentes de la Comuna

La Región del Maule limita al norte con la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, al sur con la Región del Biobío, al este con Argentina y al oeste con el Océano Pacífico. La Región está conformada por cuatro provincias, las cuales corresponden a Talca, Linares, Cauquenes y Curicó.

Romeral es una de las nueve comunas que conforman la Provincia de Curicó y es una de las más extensas en territorio con una superficie de 1.597,1 km², que corresponden aproximadamente al 5,3% del territorio regional, siendo sólo superada por las comunas de San Clemente, Colbún, Parral y Cauquenes. Gran parte de su territorio es montañoso y se ubica en la Cordillera de los Andes.

Limita por el norte con la Región de O'Higgins y con la comuna de Teno, al sur y al oeste con la comuna de Curicó y al este con Argentina.

La comuna de Romeral se encuentra ubicada a 12 km al noreste de Curicó, para llegar a esta comuna se debe tomar la ruta J-55, la cual se origina al lado oriente del cruce Romeral, ubicado en el km 186 de la longitudinal Sur.

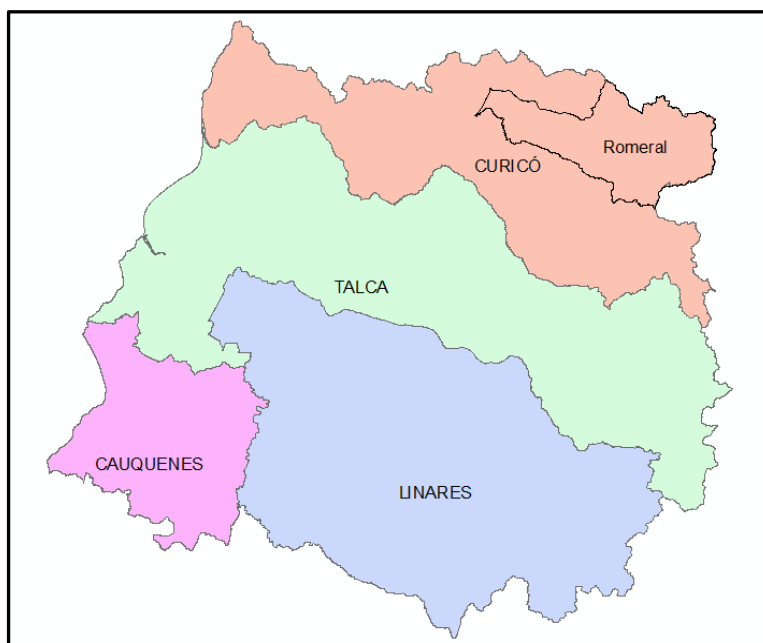


Figura 1. Mapa político de la Región del Maule con división Provincial y ubicación de la Comuna de Romeral.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1. Límite de Influencia

El límite de influencia de la Estrategia Energética Local, propuesto es toda la comuna, existiendo zonas de especial atención como lo son el sector urbano de la comuna, más algunas localidades rurales que concentran a un número determinado de población.

Cabe señalar que la distribución poblacional de la comuna de Romeral es semejante a la estructura de un pez, es decir existen asentamientos poblacionales a lo largo del camino principal (Ruta J-55) más una serie de callejones que se desprenden perpendicularmente.

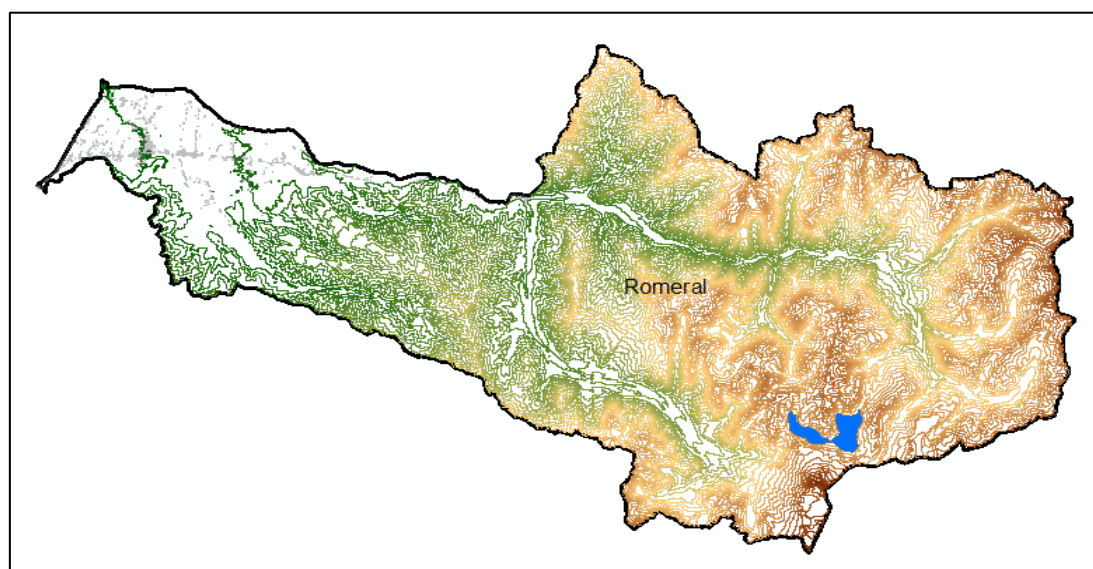


Figura 2. Mapa físico de Comuna de Romeral.

Fuente: SIG Comunal.

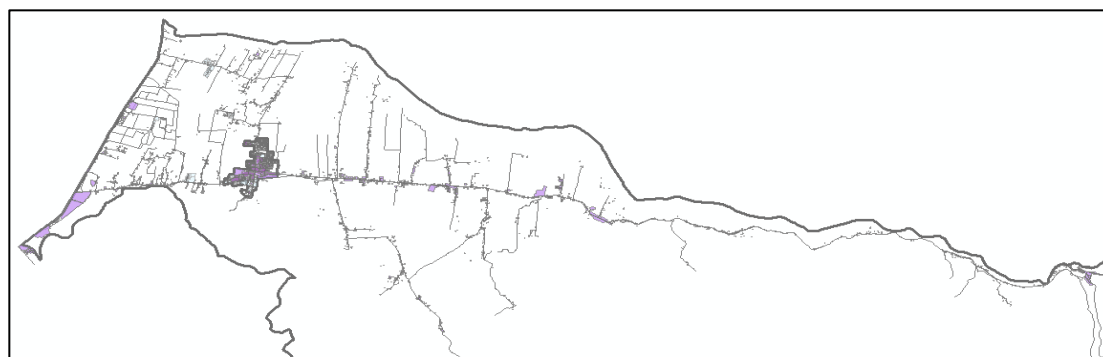


Figura 3. Caminos Comuna de Romeral.

Fuente: SIG Comunal.

2.1.2. Ámbito Demográfico

La población comunal de Romeral, según los resultados del último Censo 2017 del INE, alcanza un total de 15.187, a la fecha la proyección poblacional asciende a 16.170 habitantes, siendo la quinta comuna con mayor población dentro de la provincia, como lo muestra la **Tabla 1**. Su densidad poblacional es de 9,5 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta cifra, respecto de la densidad poblacional en el anterior Pladeco, era de 9,14, registrando una variable positiva de 0,36 respecto del último dato oficial.

Al comparar la densidad poblacional de la provincia y comuna entre los censos de 2002 y 2017, se puede observar, que la Provincia de Curicó experimentó un aumento de casi el doble de su población, concentrándose principalmente en la comuna de Curicó.

Tabla 1. Comparación poblacional provincial por comuna.

Provincia de Curicó	Población Censo 2017	% Participación
Curicó	149.136	52%
Molina	45.976	16%
Teno	28.921	10%
Sagrada Familia	18.544	6%
Romeral	15.187	5%
Rauco	10.484	4%
Hualañé	9.657	3%
Licantén	6.653	2%
Vichuquén	4.322	1%
Total	288.880	100%

Fuente: Elaboración en base al Censo 2017.

2.1.2.1. Población por Distrito

La comuna de Romeral está subdividida en cinco distritos censales y cada uno de ellos está constituido por la población que se presenta en la **Tabla 2**:

Tabla 2. Habitantes por Distrito Censal

Distrito	Población Censo 1992	Población Censo 2002	Población Censo 2017	Variación Habitantes
N°1 Romeral	6.467	7.189	9.270	2.081
N°2 Guaico	2.931	3.427	3.876	449
N°3 El Calabozo	1.304	1.476	1.503	27
N°4 Laguna de Teno	488	409	339	-70
N°5 La Huerta	300	206	150	-56
Comuna	11.490	12.707	15.138 *	2.431
* Los casos no registrados o datos perdidos en el sistema estadístico Red7 del INE son 49, los que darían la sumatoria de 15.187 habitantes.				

Fuente: Elaboración en base a Censo 1992 – 2002 y 2017 del INE.

En la **Tabla 2**, se puede observar que las localidades de Romeral, Guaico y El Calabozo presentaron una variación intercensal positiva; a diferencia de Laguna de Teno y La Huerta que presentaron una variación negativa, sin embargo, esta variación no afectó al total comunal dado que el número de habitantes que disminuyeron fue inferior al que aumentó en los primeros 3 distritos.

Se debe destacar, que el Distrito Uno, en donde se encuentra emplazada la zona urbana de la comuna, es el que mayor crecimiento tuvo, con un 22,45%, seguido por el distrito Dos con un 11,58%.

Es necesario detenerse en el caso del Distrito Cuatro, en donde se encuentra la localidad precordillerana de Los Queñes, se observa que desde 1992 al 2017 su población en veinticinco años ha disminuido un 30,53%.

2.1.2.2. Población Urbano – Rural

Podemos observar de la **Figura 4**, que existe una relación directamente proporcional respecto del desplazamiento de la población del sector Rural hacia el Urbano, del cual podemos deducir que en el próximo Censo podríamos tener una situación de un 50/50.

El desplazamiento de la población a sectores urbanos, son conductas esperables, todas las personas quieren estar más cerca de servicios, colegios, comercio etc., esto hace que debamos poner mucha atención principalmente a los desafíos urbanísticos que se demandan y que en su inversión son de altos costos y de largo plazo. De la misma manera es necesario potenciar y consolidar localidades y villorrios para evitar el despoblamiento rural.

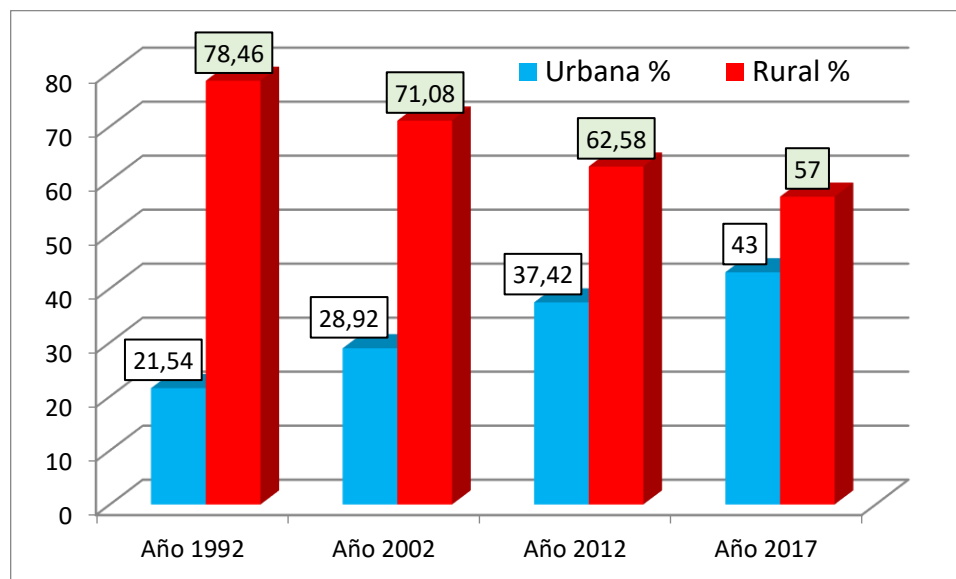


Figura 4. Evolución poblacional según sector.

Fuente: Elaboración en base a Censo 1992, 2002, datos validados del INE 2012 y Censo 2017.

2.1.2.3. Población por Sexo

En la actualidad Romeral presenta una población compuesta por 7.624 hombres y 7.563 mujeres, también podemos observar de la **Tabla 3**, que las mujeres son levemente mayoría en el sector urbano, mientras que los hombres lo son en el sector rural.

Tabla 3. Población Urbano Rural por Sexo.

	Urbana	Rural	Total
Hombres	3.150	4.474	7.624
Mujeres	3.379	4.184	7.563
Total	6.529	8.658	15.187

Fuente: Censo 2017.

2.1.2.4. Población por Grupo de Edad

Al analizar la variación de la población, presente en la **Figura 5**, entre los Censos de los años 2002 y 2017 y la (proyección del INE 2012) por grupos de edad cada 15 años, se puede ver que tanto la población que se encuentra en el rango de 0 a 14, 15 a 29 y 30 a 44 años, disminuyeron respectivamente, sin embargo, el primer tramo lo hace de manera notoria en el periodo 2002 al 2017, bajando 6 puntos porcentuales. Contrario a ese comportamiento observamos también cómo la población de la comuna se ha ido envejeciendo, es decir han aumentado en los dos últimos tramos de 45 a 65 años y más.

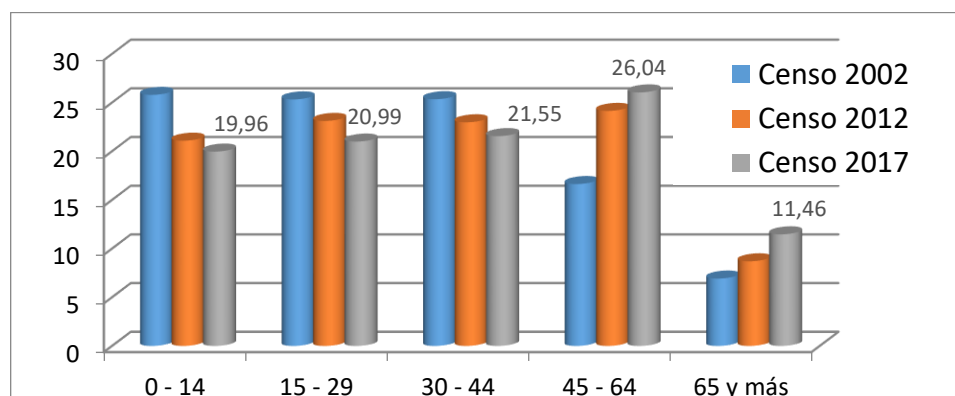


Figura 5. Evolución poblacional por grupos etarios.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo 2017.

Si observamos en la **Tabla 4**, en las columnas referidas al sexo, podemos darnos cuenta de que existe una equiparidad respecto de Hombres y Mujeres en los diversos tramos de edad. Sin embargo, al fijarnos en las columnas relacionadas a las áreas urbano/rurales, podemos inferir que el envejecimiento de la población se está concentrando en el sector rural de la comuna y que en los tramos de edad de 46 a 65 años y más, el envejecimiento es de un 38,3% mayor que en el área urbana. Y si tomamos el último tramo 65 años y más, el envejecimiento es un 42,8% superior en el área rural que en la urbana.

Tabla 4. Población Sexo y Área.

PERSONAS	Sexo			Área		
	Hombre	Mujer	Total	Urbano	Rural	Total
0 a 4 Años	486	519	1005	479	526	1005
5 a 9 Años	487	511	998	456	542	998
10 a 14 Años	518	510	1028	493	535	1028
15 a 18 Años	437	385	822	381	441	822
19 a 24 Años	585	595	1180	531	649	1180
25 a 29 Años	572	614	1186	551	635	1186
30 a 45 Años	1729	1 738	3467	1539	1928	3467
46 a 64 Años	1949	1 812	3761	1466	2295	3761
65 y más	861	879	1740	633	1107	1740
Total	7624	7563	15187	6529	8658	15187

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 del INE.

2.1.3. Ámbito Geopolítico e Institucional

A continuación, se presentan las autoridades de la región y comuna de Romeral:

Tabla 5. Autoridades regionales y comunales.

Cargo	Nombre
Gobernador Regional	Cristina Bravo Castro
Delegado Presidencial	Roberto Andrés González Olave
Senador/a	Juan Enrique Castro Prieto Juan Antonio Coloma Correa Álvaro Antonio Elizalde Soto Rodrigo Galilea Vial Ximena Rincón González
Diputado/a	Felipe Donoso Hugo Rey Jorge Guzmán Alexis Sepúlveda Benjamín Moreno Mercedes Bulnes Francisco Pulgar
Alcalde	Carlos Vergara Zerega
Concejal/a	Marisol Torres Quijada Carlos Cisterna Negrete Pablo Santelices San Martín José Antonio Arellano Lynch Luis Hernández Muñoz Luis Marín Díaz

Fuente: Elaboración propia.

Estos estamentos se coordinan bajo lineamientos estratégicos como lo es la Estrategia de Desarrollo Regional la que entrega grandes ejes de desarrollo, ya sea en el área económica como cultural, deportiva, educación, salud etc. En la actualidad la Estrategia de Desarrollo Regional se encuentra en su etapa de elaboración para lo que será su vigencia para los años 2022 – 2035.

En el ámbito local estos ejes estratégicos residen en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), carta de navegación a cuatro años, la que fija el rumbo de desarrollo a nivel local en concordancia con la Estrategia de Desarrollo Regional.

Otros instrumentos estratégicos que poseen los municipios son el Plano Regulador, que fija las normativas de desarrollo territorial, estableciendo zonas de exclusividad de urbanización poblacional de carácter residencial de baja, media o alta densidad, zonas de industrialización etc. Otro elemento de planificación estratégico es el presupuesto municipal el que registra el gasto y las inversiones anualmente, otros instrumentos de planificación son el Plan de Seguridad Ciudadana y la Política de Recursos Humanos.

La comuna de Romeral cuenta con diez Unidades Vecinales.

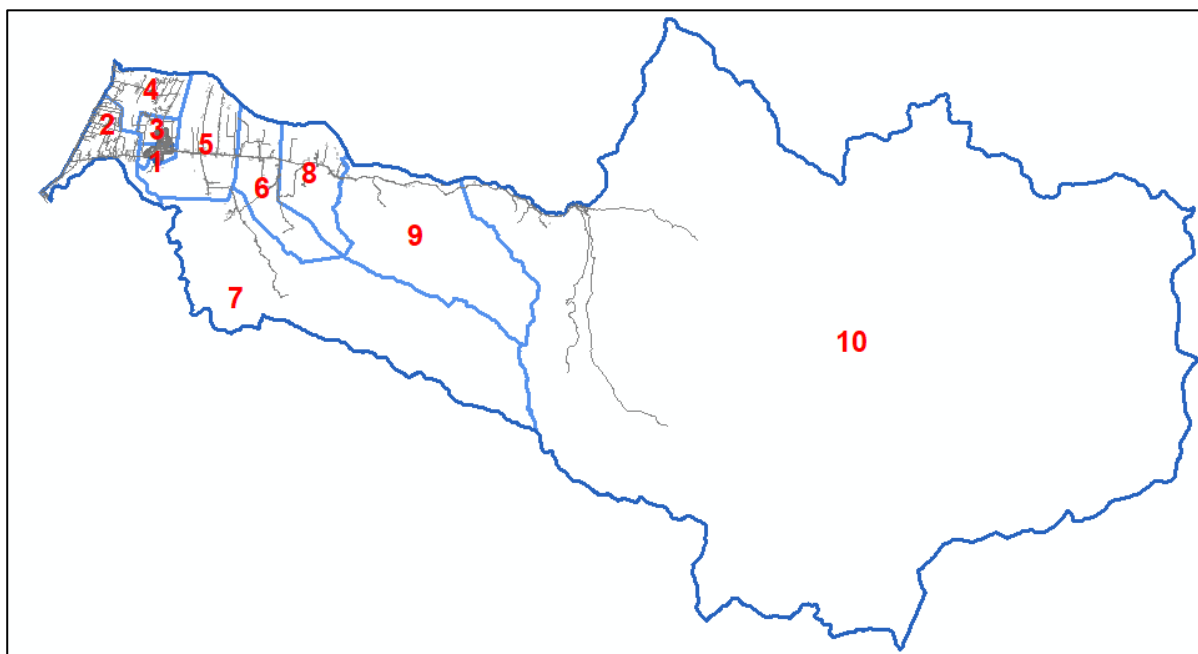


Figura 6. Unidades Vecinales Comuna de Romeral.

Fuente: SIG Comunal.

2.1.4. Ámbito Sociocultural

En la época de la colonia, Romeral era un llano inhóspito, cubierto por montes vírgenes de Romero, de donde le viene el nombre. La designaban “El Monte de Romeral” ubicada al sur del Río Teno. Con los años se formaron pequeñas propiedades en las que se plantaron viñedos y árboles frutales a las que se les daba el nombre de Finquitas, (pequeñas parcelas). A fines de la Colonia el número de estas Finquitas es considerable, constituyendo un agrupamiento humano, lo que hizo que posteriormente se transformara en Aldea.

En un comienzo la Comuna se llamó Villa Alegre, cambiándose por el de Romeral. Por Decreto del 16 de abril de 1898, la Aldea de Villa Alegre, obtuvo el Título de Villa. En 1925 a pedido de la Municipalidad y para evitar confusiones se cambió oficialmente el nombre de Comuna de Villa Alegre por el de Comuna de Romeral.

La historia de la comuna se confunde en sus comienzos con la de la antigua hacienda El Guiaco, que comprendía en la época colonial casi todo el territorio de la actual comuna.

Conociendo los adelantos, progresos y esfuerzos de sus habitantes, podemos darnos cuenta de lo que era y de lo que hicieron sus pioneros para llegar a formar a través del tiempo, la actual activa y progresista comuna de Romeral, que, como se sabe, está íntimamente relacionada con el progreso agrícola, ya que este rubro ha sido y sigue siendo su principal fuente de ingresos y su mejor palanca impulsiva.

Según encuesta y focus group aplicadas para la elaboración del Pladeco y Plan de Gestión Cultural, los romeralinos se definen como “personas de trabajo y madrugadores”, los fines de semana la actividad social consiste en la realización de bingos de beneficencia, partidos de fútbol sumado a esto las actividades programadas por la Municipalidad a través de sus departamentos de Turismo, Dideco y las Corporaciones de Cultura y Deporte.

Las familias en su mayoría son grupos familiares ubicados en el 40% más vulnerable, es decir el 66% de los hogares, 9.627 personas. El promedio de ingresos fluctúa entre el sueldo mínimo y \$ 430.000 pesos de la fuerza laboral activa. El tipo de vivienda en el sector urbano de la comuna son pequeñas no más de dos dormitorios más living-comedor y un baño.

De las siguientes tablas se observa la materialidad de las viviendas de la comuna:

Tabla 6. Materialidad de los muros exteriores.

Material de los muros exteriores	Casos	%	Acumulado %
Albañilería: bloque de cemento, piedra o ladrillo	2 354	48,78%	48,78%
Tabique forrado por ambas caras (madera o acero)	1 228	25,45%	74,22%
Hormigón armado	562	11,65%	85,87%
Tabique sin forro interior (madera u otro)	424	8,79%	94,65%
Adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional	241	4,99%	99,65%
Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc.)	17	0,35%	100,00%
Total Estadísticos	4 826	100,00%	100,00%

Fuente: Censo 2017.

Tabla 7. Materialidad en la cubierta del techo.

Material en la cubierta del techo	Casos	%	% Acumulado
Planchas metálicas de zinc, cobre, etc. o fibrocemento (tipo pizarreño)	4 287	88,81%	88,81%
Tejas o tejuelas de arcilla, metálicas, de cemento, de madera, asfálticas o plásticas	501	10,38%	99,19%
Materiales precarios (lata, cartón, plásticos, etc.)	16	0,33%	99,52%
Fonolita o plancha de fieltro embreado	15	0,31%	99,83%
Losa hormigón	5	0,10%	99,94%
Paja, coirón, totora o caña	1	0,04%	99,98%
Sin cubierta sólida de techo	1	0,02%	100,00%
Total Estadístico	4. 826	100,00%	100,00%

Fuente: Censo 2017.

Tabla 8. Materialidad del piso.

Material de construcción del piso	Casos	%	Acumulado %
Parquet, piso flotante, cerámico, madera, alfombra, flexit, cubre piso u otro similar, sobre radier o vigas de madera	4.009	83,21%	83,21%
Baldosa de cemento	348	7,22%	90,43%
Radier sin revestimiento	276	5,73%	96,16%
Capa de cemento sobre tierra	157	3,26%	99,42%
Tierra	36	0,58%	100,00%
Total Estadístico	4.826	100,00%	100,00%

Fuente: Censo 2017.

2.1.5. Ámbito Económico Productivo

En la comuna de Romeral se encuentran registradas treinta y cinco sociedades comerciales, de las cuales veintiséis corresponden a sociedades agrícolas, agroindustriales y comerciales relacionadas con la fruticultura según información entregada por la oficina de Patentes Comerciales. Respecto de las actividades del sector secundario y terciario se observa que Romeral no es una comuna proveedora de actividades económicas de servicio y manufactura, más bien tiene una economía poco diversificada.

En relación a Empresas que se encuentran registradas en el departamento de rentas de la Municipalidad y que permiten la colocación laboral, nueve son las más importantes en tamaño y cantidad de empleo: Surfrut, Copefrut, David del Curto, Frutícola Pinochet, APFrut, PPT, Valle Frio, Frio Romeral, RocoFrut, entre otras. De esta manera las empresas que generan la mayor cantidad de ofertas laborales pertenecientes al sector silvoagropecuario y corresponden a empresas de packing y predios agrícolas.

De la **Tabla 9** encontramos en su primera fila, los datos perdidos del sistema estadístico RED7, estos datos no son considerados en el análisis, pero sí contabilizados en la sumatoria total, para conservar la cuadratura de la población. En la segunda línea, los casos que no aplican a la pregunta (niños, adultos mayores, estudiantes etc.) y los que no declaran. Estos corresponden a 5.741 casos, los porcentajes están relacionados respecto de esta cifra, así como los de la fuerza laboral activa a la de 6.281 personas. De esta **Tabla 9** se desprende que la fuerza laboral activa se concentra entre los tramos de edad entre 30 y 64 años sumando el 73% de la fuerza laboral activa.

Tabla 9. Rama de la actividad económica.

Rama de la actividad económica	Tramos de Edad							Total
	0 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 44	45 - 64	65 y Más	
Missing	-	61	7	7	22	23	14	134
No Aplica y no declarada		839	516	407	1 102	1 467	1 410	5 741
% Universo No Aplica		15%	9%	7%	19%	26%	25%	100%
Fuerza Laboral Activa		102	477	772	2 149	2 465	316	6 281
% del Universo Activo		2%	8%	12%	34%	39%	5%	100%
Total	3 031	1 002	1 000	1 186	3 273	3 955	1 740	15 187

Fuente: Censo 2017.

2.1.6. Ámbito Ambiental

La comuna de Romeral posee una superficie territorial que va desde el valle central hasta la alta cordillera. En este territorio se encuentran una serie de especies nativas y otras introducidas artificialmente por el hombre como lo son las plantaciones de frutales (manzanos, guindales, perales etc.)

De las especies nativas encontramos en el valle los bosques nativos renovales abiertos y los bosques nativos renovales semidensos, ya en la cota de los 600 metros se hace presente la existencia de matorrales cuya extensión se prolonga hasta la alta cordillera.

Según la clasificación de CONAF en la comuna de Romeral encontramos principalmente Bosques Nativos Renoval abiertos y Semidensos. El Bosque Renoval es un bosque joven, normalmente de tipo secundario, cuyos árboles dominantes o que conforman el dosel superior de dicho bosque, son relativamente coetáneos (de edad similar).

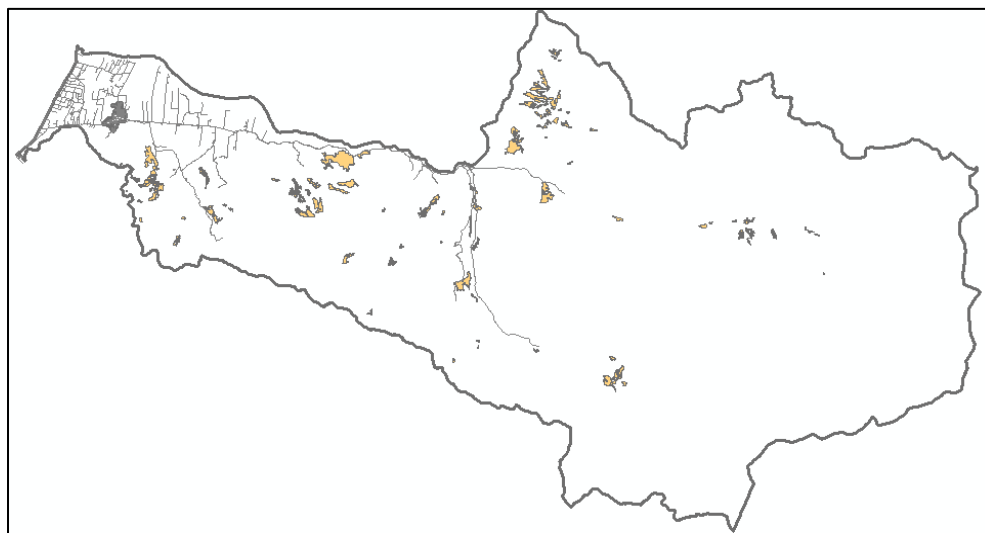


Figura 7. Bosque Nativo Renoval Abierto 1.901,54 hectáreas.
Fuente: Catastro vegetacional, CONAF.

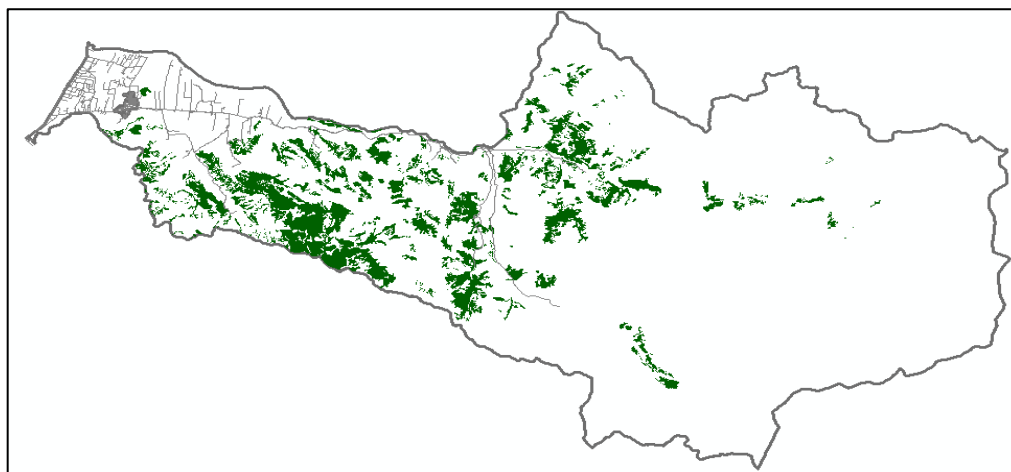


Figura 8. Bosque Nativo Renoval Semidenso 14.454,11 hectáreas.
Fuente: Catastro vegetacional, CONAF.

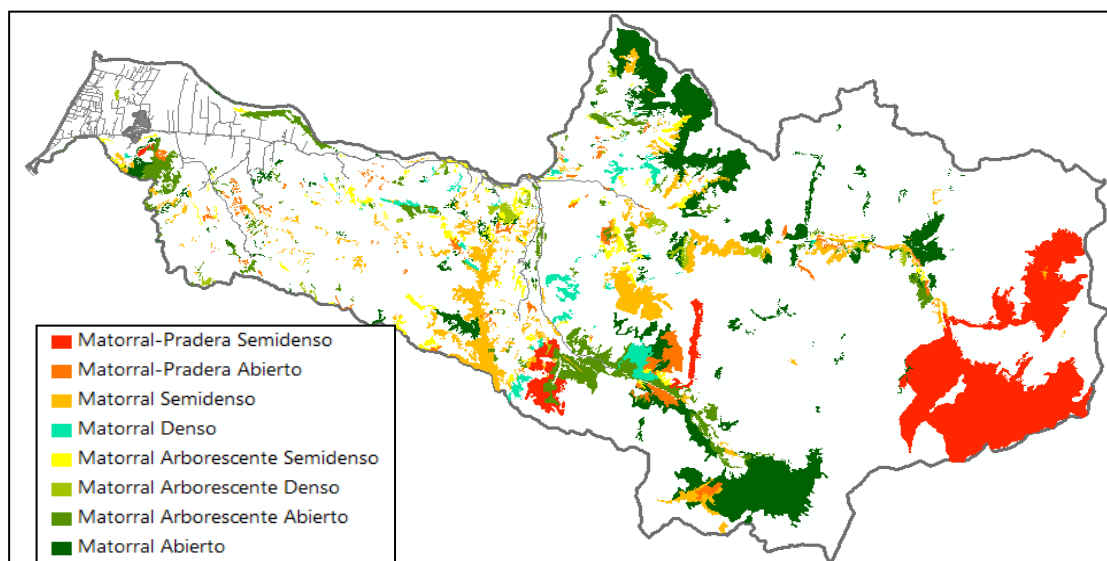


Figura 9. Matorrales 38.461,70 hectáreas.
Fuente: Catastro vegetacional, CONAF.

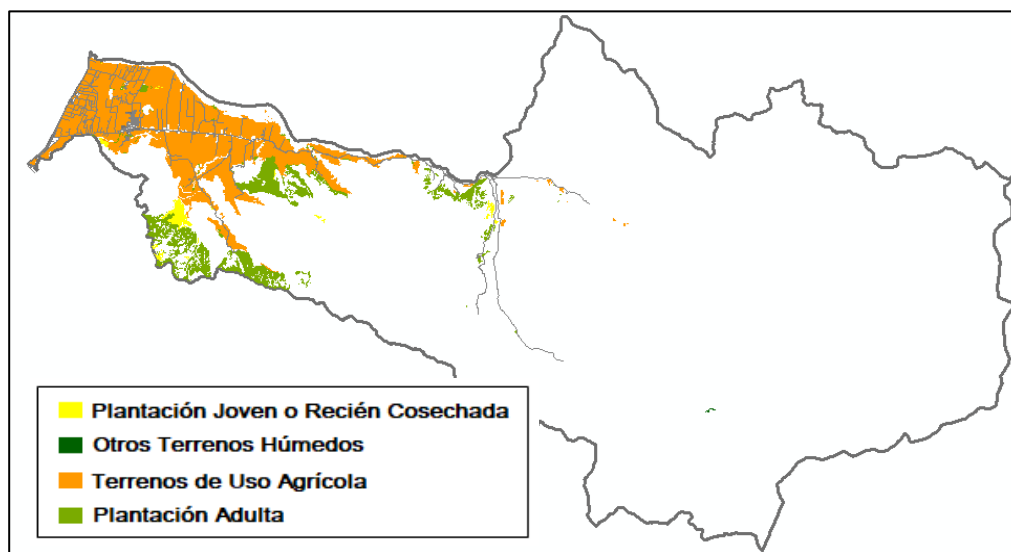


Figura 10. Terrenos Agrícolas 14.801,76 Hectáreas.
Fuente: Catastro vegetacional, CONAF.

En cuanto a la situación medio ambiental de la comuna de Romeral se podría clasificar como incipiente en comparación con otras comunas.

En cuanto a la gestión de residuos, el reciclaje es la materia más abordada actualmente en la comuna debido a la gran cantidad de solicitudes por parte de la comunidad para la adquisición de contenedores de reciclaje en sus respectivos sectores. En conjunto con la entrega de contenedores, se ha trabajado fuertemente con organizaciones para ofrecerles instancias de aprendizaje ambiental. Otra de las solicitudes más frecuentes de la comunidad es la entrega de árboles, enfocándose sólo en la entrega de especies nativas. De esto se rescata que en general, los habitantes de la comuna tienen un gran interés en temas ambientales, sin embargo, sólo

se enfocan en el reciclaje ya que el problema de la basura es evidente y los árboles son utilizados como una forma de embellecer el sector. Considerando lo anterior, faltan instancias de enseñanza en torno a temáticas más complejas como cambio climático, gestión energética, servicios ecosistémicos, cuidado y protección de la biodiversidad, gestión del recurso hídrico, agricultura sustentable, entre otros.

Por otro lado, la recolección de basura domiciliaria en la comuna no está enfocada en la disminución de la misma ni apunta a la separación en el lugar de generación (hogares, industrias), por lo que conlleva a una contradicción entre lo que se quiere lograr comunally en materias de reciclaje y el cuidado del medio ambiente. Por otro lado, tampoco se “incentiva” a las empresas a reducir sus residuos ni a reciclarlos, considerando que son los grandes focos de producción de residuos.

En materias de denuncias ambientales, hay un alto porcentaje de quejas por malos olores provenientes de los procesos productivos de algunas empresas frutícolas y de algunas empresas relacionadas con el agro (avícolas y ganadería), lo cual es difícil de abordar, aunque existe normativa a nivel nacional y local (ordenanza de medio ambiente). La fiscalización y seguimiento de la resolución de la problemática se hace compleja, el contar con personal con facultades fiscalizadoras es uno de los obstáculos a resolver para regular este y otros incumplimientos normativos.

Otra de las áreas de denuncias ambientales corresponde a ruidos molestos, mayormente a causa de la actividad industrial del procesamiento de frutas (packing). Es complejo llegar a solucionar estos problemas ya que la mayoría de estas industrias fueron erguidas antes de que las poblaciones se crearan a su alrededor y se considerara dentro del radio urbano.

De los recursos hídricos se puede mencionar que son de vital importancia para la actividad económica principal de la comuna: la agricultura; sin embargo, está muy poco abordado el problema de contaminación y escasez de este para uso consuntivo. Sin ir más lejos, el canal La Cañada frecuentemente se encuentra afectado por residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, principalmente de origen domiciliario, a pesar de que su administración es de carácter privado por lo que la higiene es responsabilidad de los canalistas. Otro cuerpo de agua a destacar es el río Pumaitén, el cual se encuentra en el Parque Pumaitén, lugar que por mucho tiempo fue un reconocido balneario de la comuna y que actualmente se encuentra deteriorado y abandonado en infraestructura: sus aguas se encuentran contaminadas por la descarga de residuos líquidos con alta carga de contaminantes provenientes de las empresas cercanas, descarga de residuos desde maquinaria y desde los domicilios particulares (fosas sépticas, aguas grises), además de la contaminación por la actividad agrícola (contaminación difusa).

En cuanto a la construcción y planificación territorial se puede evidenciar en bajo porcentaje una preocupación por incorporar la matriz ambiental más allá de lo exigido por la ordenanza general de vivienda y urbanismo, lo cual si bien es cierto muchas veces se cumple, no es efectivo ambientalmente.

2.1.7. Actores de la Comuna

Las organizaciones relevantes de la comuna son la Municipalidad, Dirección Comunal de Salud, Dirección Comunal de Educación, Cámara de Comercio, Unión Comunal de Juntas de Vecinos, Unión Comunal de Adultos Mayores, Corporación de Deporte.

De estas se desprenden los siguientes actores:

- Municipalidad: Alcalde, Cuerpo de Concejales, Departamento de Medio Ambiente, Turismo, Organizaciones Comunitarias, Secplac.
- Dirección Comunal de Salud: Dirección Comunal de Salud. Consejo, Consejo de Desarrollo de Salud.

- Dirección Comunal de Educación: Directores, Centros de Padres, Comunidad Educativa.

Respecto de la empresa privada existe un registro de empresas que colaboran o se coordinan con la municipalidad para efectos de realizar donaciones de productos para ciertas actividades municipales o para la colocación de empleos en la temporada de la fruta a través de la oficina OMIL Municipal. Algunas de ellas es: SurFrut, Frio Romeral, CopeFrut, RocoFrut, Valle Frio, Quilvo Alto, Agrícola Ana María, Ferretería y Librería Romeral y Agrícola Santa Barbara.

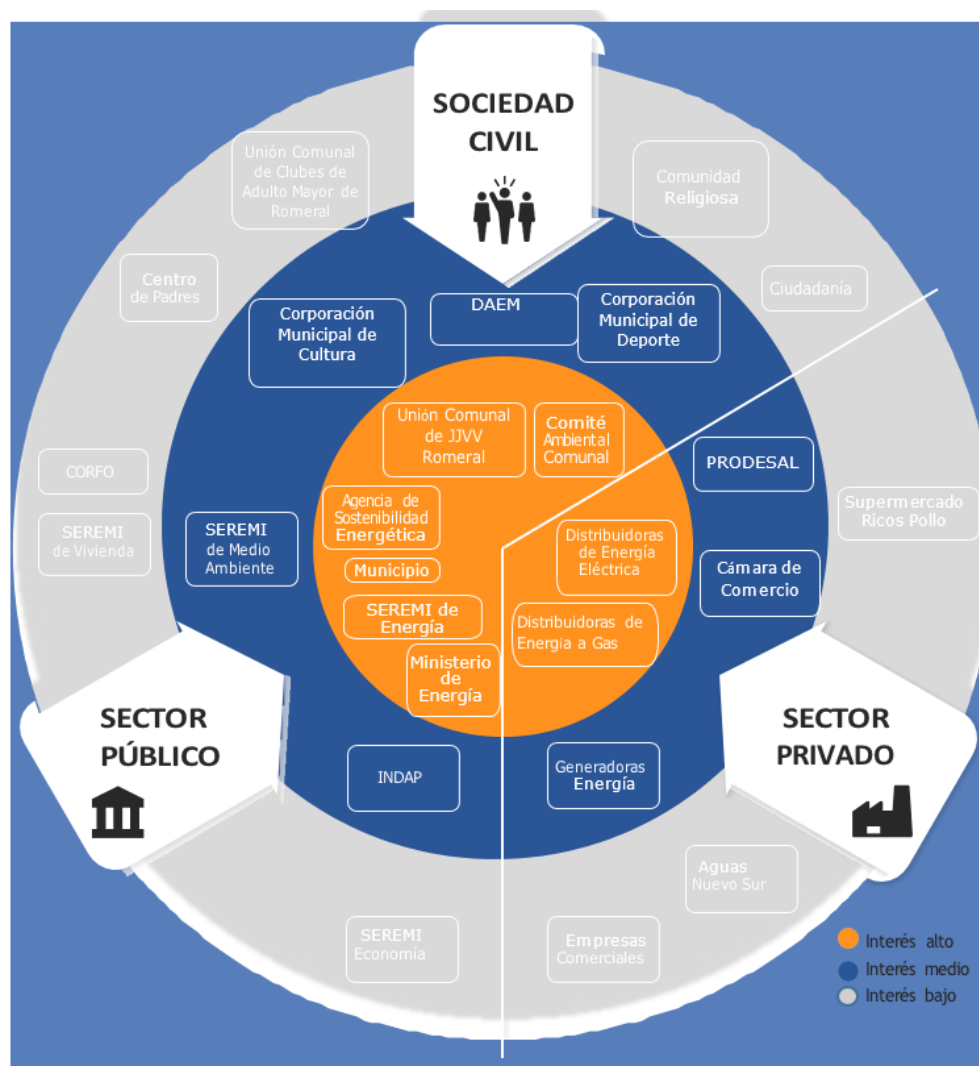


Figura 11. Mapa de Actores de la comuna.

Fuente: Elaboración propia.

Los principales actores están distribuidos en 3 niveles de interés (alto, medio y bajo) a continuación se detalla las principales funcionales y roles:

- Nivel 1: corresponde al nivel con mayor interés e influencia en la elaboración e implementación de la EEL, quienes lideran este proceso como también actore que son fuente de información valiosa para el éxito de este instrumento.
- Nivel 2: corresponde al nivel medio, acá se encuentran otras autoridades relevantes y que forman parte de la elaboración y continuidad de la EEL.

- Nivel 3: corresponde al nivel bajo, sin embargo, son actores que están relacionados con la implementación de la EEL, como beneficiarios de proyectos en algunos casos.

3. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA LOCAL

3.1. Descripción Comunal

La actual administración asumió en el año 2013 su primer mandato edilicio, siendo reelecto en las últimas dos elecciones, misma situación ha ocurrido con gran parte de los Concejales. Esta continuidad ha permitido realizar políticas de largo plazo en diferentes áreas del ámbito municipal.

Una de ellas ha sido de manera permanente el sistema lumínico comunal, por el servicio que presta y por la sensación de seguridad que otorga a la comunidad. Sin embargo, este sistema se encuentra deteriorado y con deficientes medidas de mantención.

A continuación, se presenta el estado de avance y/o existencia de acciones o proyectos de acuerdo con las 6 categorías del sello comuna energética:

3.2. Planificación Energética

En una primera etapa y a raíz de situaciones planteadas por la comunidad se optó por luminarias solares para resolver las peticiones de la comunidad, sin embargo, en el largo plazo no dieron resultado, principalmente por falta de mantención, no existía en el Municipio equipamiento para realizar trabajos en altura y en otros casos se sulfataban las baterías. En la actualidad en la comuna existen 158 luminarias solares en donde el 45% de estas funcionan.

Los constantes reclamos de corte de luz, luminarias que no encendían o que estaban encendidas las 24 horas, dieron pie para que a fines del año 2017 se realizará un catastro geo-referenciado de todas las luminarias de la comuna, registrando el número del poste, que tipo de luminaria era (sodio o led), si funcionaba o no. Con esta información se comenzó un plan de recambio de luminarias en la comuna.

En una primera etapa, año 2018, se postuló a fondos del PMB para el recambio de luminarias de la Ruta Internacional J-55.

En una segunda etapa, año 2019, se postuló a Fondos de Seguridad Pública (FNSP) para la instalación de 55 luminarias peatonales Led.

Licitaciones Mercado Público Fondos PMB:

- 4920-38-lq16 - mejoramiento alumbrado público sector céntrico comuna de romeral: **250 luminarias microled o led de 160 W.**
- 4920-23-lq17 - mejoramiento alumbrado público ruta j-55 y diversos sectores comuna de romeral: **244 luminarias 160 W que se reemplacen.**

- 4920-22-lq18 - mejoramiento alumbrado público los queñes y ruta j-55 comuna de romeral: **263 luminarias las que se reemplacen, desglosadas en 248 luminarias de 160W led o micro led y 15 luminarias de 60W led o microled de igual calidad o superior.**
- 4920-27-lq20 - mejoramiento alumbrado público sector los guaicos, comuna de Romeral: **582 luminarias led de 120W**
- 4920-26-lq20 - mejoramiento alumbrado público diversos sectores, comuna de Romeral: **112 luminarias led de 160W-180W y 416 luminarias led de 120W equivalente, sumando “528 luminarias” las que se reemplacen.**

En la actualidad un 95% de las luminarias en la comuna son led, mejorando la luminosidad de la comuna y generando un ahorro financiero y energético para el Municipio.

3.3. Eficiencia Energética en la Infraestructura

A través del convenio existente entre la SEREMI de Energía y el Municipio, se han realizado sucesivas entregas de Ampolletas Eficientes y Kits de eficiencia energética para el hogar, cercana a los 2500 kit, entre los años 2016 y 2021, esto se enmarca en el Programa Con Buena Energía cuyo eje y objetivo central es la capacitación y educación a la comunidad, a continuación se presentan los Kits entregados:

- Año 2016 - 200 kit de ampolletas eficientes.
- Año 2017 – 200 kit de ampolletas eficientes.
- Año 2018 – 324 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.
- Año 2019 – 111 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.
- Año 2020 – 170 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.
- Año 2020 – 500 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.
- Año 2021 – 474 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.
- Año 2021 – 500 kit de ampolletas y kit de eficiencia energética para el hogar.

En cuanto al recambio de estufas a leña por Pellets son 55 hogares que han sido beneficiados con el recambio de sus estufas.

Tabla 10. Recambio de estufas.

Año	Pellets	Kerosene
2017	26	10
2018	0	0
2019	29	4
Total	55	14

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la SEREMI de Energía.

En la actualidad se encuentra en desarrollo un proyecto de Energía Distrital en la comuna, consistente en entregar calefacción y agua caliente a tres edificios públicos Municipales, que corresponden al CESFAM comunal, el Liceo Técnico y un Jardín Infantil.



Figura 12. Vista Satelital de los edificios municipales asociados a proyecto de energía distrital.
Fuente: Elaboración propia.

3.4. Energías Renovables y Generación Local

En la comuna se han presentado dos solicitudes para la creación de parques solares, Parque Solar Romero y Parque Solar Quilvo Alto ambas con una generación de 9,0 MW netos.

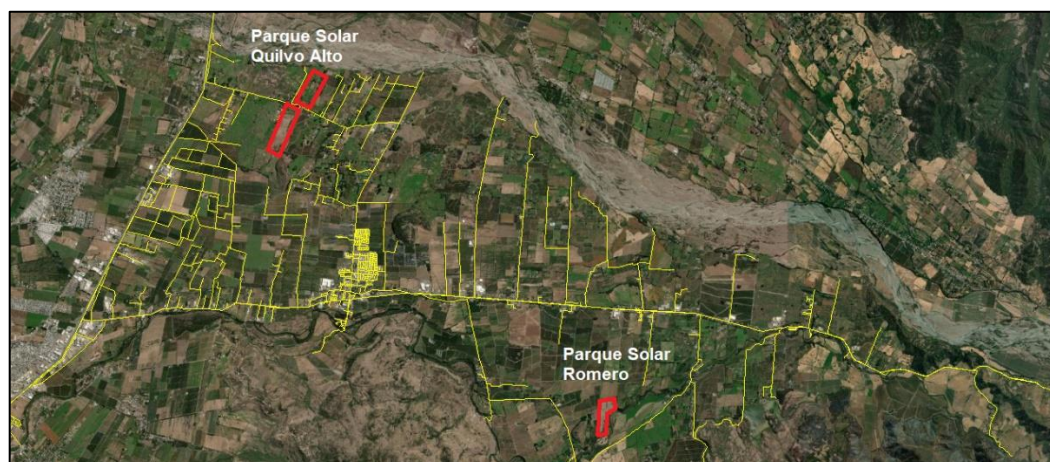


Figura 13. Vista Satelital que muestra ubicación de Parque Solar Romero y Quilvo Alto.
Fuente: SIG Comunal.

3.5. Organización y Finanzas

En el ámbito financiero no existen acciones al respecto, en cuanto a la organización interna Municipal, existe una Oficina de Medio Ambiente orientada a la fiscalización comunal.

3.6. Sensibilización y Cooperación

Las iniciativas destinadas a educar y sensibilizar a la comunidad se han realizado a través de charlas realizadas en las diversas entregas de Kit de eficiencia energética, a través del programa Con Buena Energía, realizadas por la SEREMI de Energía, basados en el convenio suscrito por la Seremi y el Municipio. Entre los contenidos del taller, se destaca el aprendizaje sobre consumos energéticos de los principales artefactos del hogar; aislación térmica de la vivienda; consejos para el uso eficiente de calefactores, cocina, etc.; lectura de la boleta electricidad; entre varias temáticas.

3.7. Movilidad Sostenible

Existe una gran cantidad de trabajadores agrícolas que se trasladan en bicicleta, además de deportistas que circulan regularmente por la comuna, por lo que, se decide desarrollar una ciclovía lineal de 0,47 km, la cual es implementada en la Av. Ramón Freire. Se espera, mediante un segundo proyecto poder expandir la red hasta el sector de Los Quenes.

4. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

4.1. Oferta Energética en la Comuna

4.1.1. Energía Eléctrica

La oferta energética que alimenta de electricidad a la comuna de Romeral proviene del Sistema Eléctrico Nacional de Chile (SEN), el cual se compone de diversas centrales de generación, líneas de transmisión y subtransmisión, subestaciones eléctricas (S/E) y el sistema de distribución. Este sistema se extiende por 3100 [km] desde Arica a Chiloé, abasteciendo de electricidad con el 99,3% de la potencia instalada en la nación. A enero del 2021, Energía Abierta informa que el SEN posee una capacidad instalada de 24719 [MW], identificando en la **Figura 14** el porcentaje de las diferentes fuentes energéticas que componen este sistema.

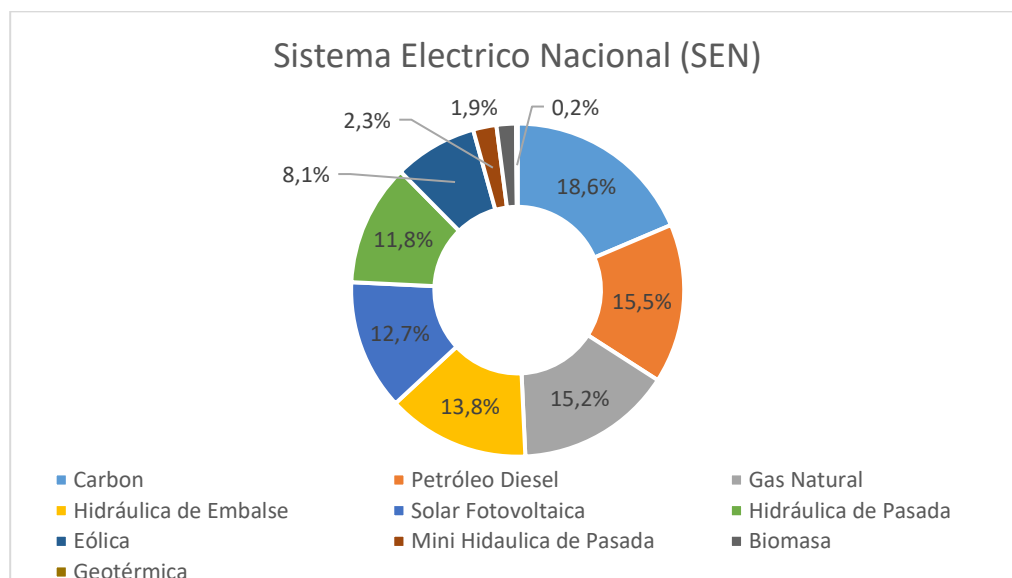


Figura 14. Distribución de las fuentes energéticas del Sistema Eléctrico Nacional.
Fuente: Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En la comuna de Romeral, existen dos empresas distribuidoras de energía, la Compañía General de Electricidad CGE, que atiende a 5.210 viviendas y la Cooperativa Eléctrica de Curicó CEC que atiende a 500 viviendas.



Figura 15. Espacio geográfico usado por cada distribuidora de energía en la comuna.
Fuente: Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En cuanto a los Clientes Regulados son todos los clientes que tienen una potencia conectada menor o igual a 500 kW, por ley son clientes regulados. Lo anterior quiere decir que únicamente pueden ser suministrados de energía por la empresa distribuidora de la zona, a las tarifas reguladas de energía que son fijadas por decreto de Ley a través de licitaciones públicas, sin tener la oportunidad de negociar un precio diferente al despejado en las licitaciones, que hoy es del orden de 76 US\$/MWh, y que se mantendrá (incrementado a IPC) por al

menos los siguientes 5 años, debido a la ley de estabilización de tarifas reguladas aprobada en el contexto de la crisis social.

Respecto de los Clientes Libres, son todos los usuarios que tienen más de 500 kW de potencia conectada pueden optar a ser clientes libres, lo anterior quiere decir que estos clientes pueden optar a ser suministrados de energía y potencia por una empresa generadora de energía, lo que da la libertad de obtener un precio de energía significativamente menor al de las tarifas reguladas.

En la actualidad las empresas generadoras están cerrando los contratos de energía por un precio aproximado de 50 US\$/MWh, que equivale a aproximadamente 40 \$/kWh, Los precios de las tarifas libres usualmente están fijados en dólares, y son reajustados por CPI (Consumer Price Index).

4.1.1.1. Sistema de transmisión

Para conocer las líneas de transmisión que pasan por la comuna se presenta la **Figura 16**, en la cual se puede apreciar que cursan cuatro líneas de transmisión, tres líneas de alta tensión de 500 kV (azules), y una de 220 kV. (verde), que conectan la Subestación Ancoa con la Subestación Alto Jahuel, las cuales forman parte de la red interconectada sur.

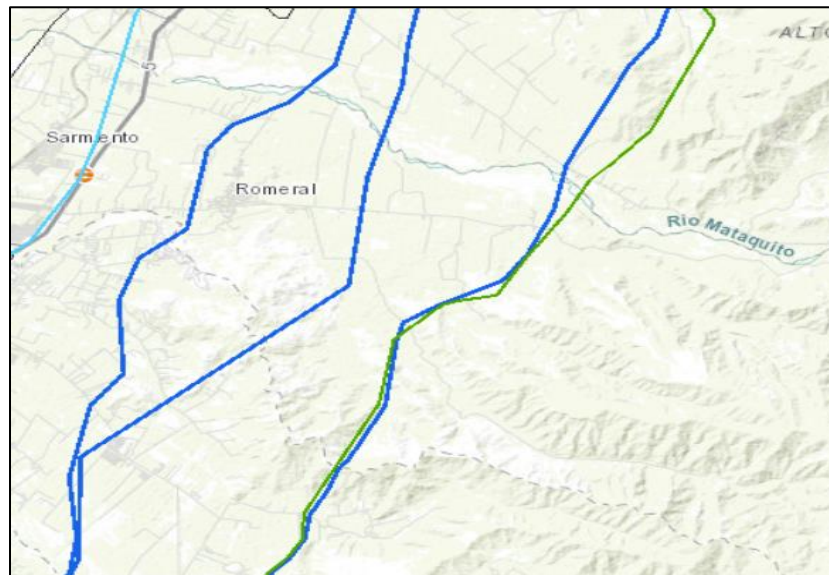


Figura 16. Líneas de transmisión.
Fuente: Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

4.1.1.2. Calidad del suministro

Los sistemas eléctricos tienen diferentes parámetros que cuantifican su calidad, como lo es: interrupciones en el servicio, la variación de frecuencia, fluctuaciones en el voltaje, el contenido armónico de las formas de onda de voltaje y de corriente. Todos estos parámetros tienen importancia para determinar la calidad; sin embargo, para la EEL de Romeral solo se analizará las interrupciones anuales que sufre el sistema eléctrico.

El indicador SAIDI expresa la duración de las interrupciones que un consumidor promedio del sistema sufre al año. Se calcula como la sumatoria del número de consumidores por el tiempo de interrupción al año en cada punto de carga del sistema, dividido entre la sumatoria del número de consumidores del sistema. El indicador SAIDI se compone de 3 parámetros que producen interrupciones; factores externos, los cuales corresponden a causas externas de la empresa distribuidora; factores internos, los cuales corresponden por causa de la empresa distribuidora; fuerza mayor, los cuales corresponde a factores no previstos ni evitables.

Para este análisis se utiliza la información de Energía Abierta del indicador SAIDI a nivel país, regional y comunal; esta comparativa dentro de los diferentes niveles permite contrarrestar la calidad del suministro eléctrico comunal con la realidad del país, aspecto importante al momento de generar políticas energéticas a nivel territorial. La información de las interrupciones anuales a nivel país, regional y comunal en el periodo 2012-2021 queda expuesta en la **Figura 17**.

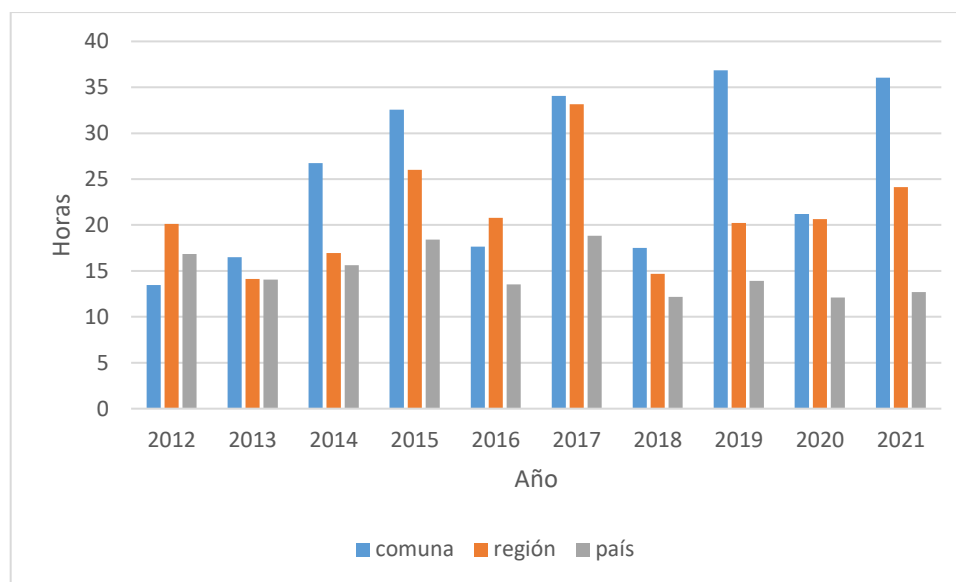


Figura 17. SAIDI Comparativo.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en Energía abierta.

De la **Figura 17**, se puede concluir que Romeral tiene puntas de interrupción de hasta 2,8 veces el promedio nacional (2021) y corresponde a 1,5 veces aproximadamente considerando el promedio regional. La principal razón de estas interrupciones en la Región del Maule son los temporales, produciendo caídas de ramas en la red eléctrica; en base al periodo evaluado se observa que el máximo de horas sin suministro, debido a estos sucesos ocurre en el año 2019, en el 2021 se observan valores similares. Esto demuestra falencias en la calidad del suministro regional. Para analizar las responsabilidades de las interrupciones a nivel comunal se crea la **Figura 18**, que entrega los factores que componen el indicador SAIDI de manera anual. Estos componentes son factor interno, cortes atribuibles a la distribuidora local; factor externo, cortes no atribuibles a la distribuidora local; fuerza mayor, aspectos que escapan de las manos de las distribuidoras o generadoras.

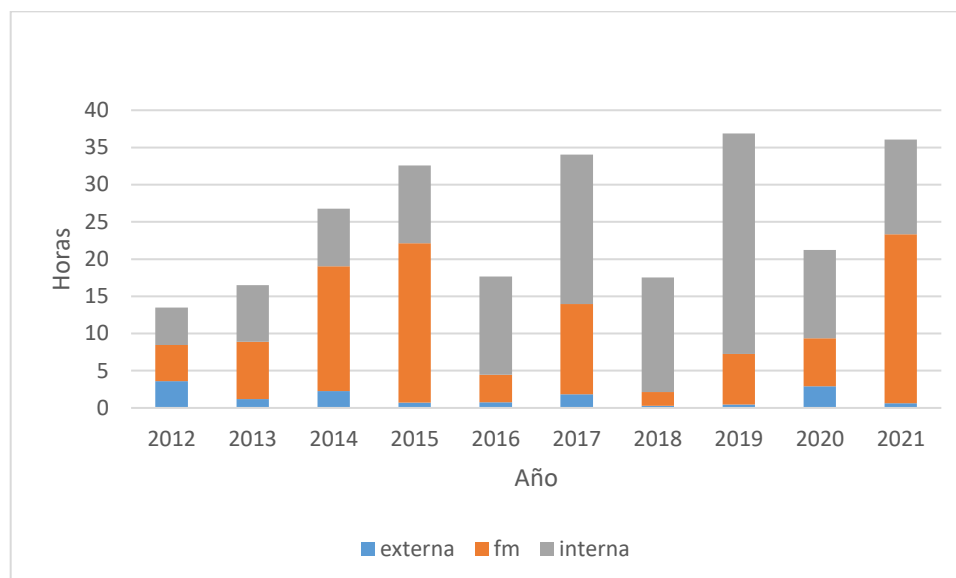


Figura 18. Factores SAIDI.

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en Energía abierta.

De la **Figura 18** se concluye que, el 62,0% de las causas de las interrupciones en el suministro eléctrico en el periodo 2017-2021 es por factores atribuibles a la distribuidora de electricidad local, en dicho periodo se tiene un máximo de 36,9 horas sin suministro, observado en el año 2019, donde al menos un 80% de las causas se asociaron a factores internos. Como contraste, el Ministerio de Energía tiene la meta energética para el 2050 que establece, “La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, no supera a una hora/ año en cualquier localidad del país”

4.1.2. Energía Térmica

La Energía térmica o energía calorífica se asocia con el uso de combustibles para la generación de calor, dada la situación de la comuna se analizan los siguientes tipos:

Carbón: En la comuna existen diversos puntos de venta principalmente en los almacenes, y su venta es en bolsas de 2,5 kilogramos de carbón.

Leña: La calefacción hogareña en la comuna es en un gran porcentaje a base de leña, debido a que esta opción es principalmente más económica; sin embargo, en muchos hogares se utiliza la cocina a leña que cumple una doble función la de calefaccionar y la preparación de alimentos. Producto de la actividad agrícola se genera mucha oferta de leña en base a podas y cambios de cultivos en los que se arrancan plantaciones de frutales. En cuanto a una oferta formal, existen tres puntos de venta de leña que no cumple con los requisitos de protección de la humedad y lluvias.

Tabla 11. Proveedores de Leña.

Nombre	Precio	Dirección
Supermercado de la leña	25000 CLP/m ³	Avenida Ramón Freire Ruta J-55
Venta de leña	25.000 CLP/m ³	Avenida Ramón Freire Ruta J-55 frente Liceo Agrícola
Leña por kg	120 CLP/kg	Av. Quilvo Alto

Fuente: Elaboración propia.

Parafina: Otro medio de calefacción utilizado por la población Romeralina es la parafina, distribuida por la Bomba de Bencina Shell, bomba bencinera ubicada en el ingreso del sector urbano de la comuna por la Ruta J-55 Av. Ramón Freire. Por información de la distribuidora el precio de venta ronda los 572 CLP/litros

Gas: El gas licuado es la principal fuente de calefacción y de generación de energía calórica para la preparación de los alimentos, existen cinco distribuidores de gas en la comuna y la venta la realizan en el local y a través de distribución a domicilio principalmente.

Tabla 12. Proveedores de Gas Licuado.

Dirección	Marca	Contacto
Ruta J-55 S/N	Abastible	975 793 762
Ramón Freire con Fernando Lazcano	Abastible	75) 2431081
Av. Quilvo N° 990	Lipigas	935 914 237
Av. Quilvo Alto S/N	Lipigas	957 869 682
Ruta J-55 Tres Esquinas	Abastible	75) 243 1306

Fuente: Elaboración propia.

Por información de Gas en Línea, el precio del GLP de 15 kg es de 19.900 CLP

Pellets: En la comuna de Romeral no existe venta de Pellet en las tiendas comerciales ni en las ferreterías, solo existe la venta de Pellets realizada por un distribuidor informal. El cual compra bolsas de 20 kilos y las revende.

4.2. Demanda Energética

4.2.1. Energía Eléctrica

4.2.1.1. Sector Residencial

Como muestra la gráfica, en el año 2015 la demanda residencial era de 9,7 GWh, mientras que en el 2019 alcanzó a 12,1 GWh, con una variación en el periodo de 2,5 GWh, correspondiendo a un 20,6%. Uno de los factores que explicaría esta mayor demanda podría ser la entrega de nuevos proyectos habitacionales en la comuna que asciende a 603 viviendas, como lo muestra la **Figura 19** marcada por recuadros rojos.

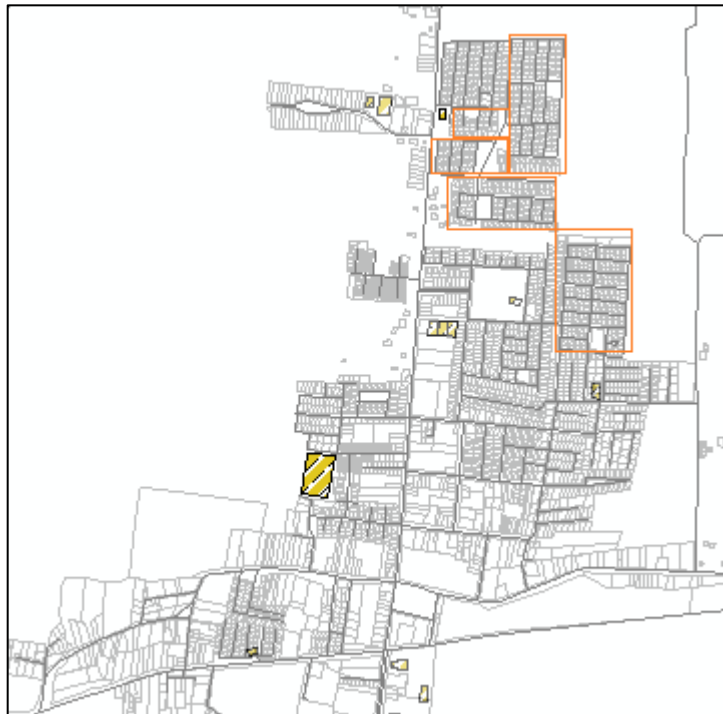


Figura 19. Crecimiento Poblacional 2010 - 2020.
Fuente: SIG comunal.

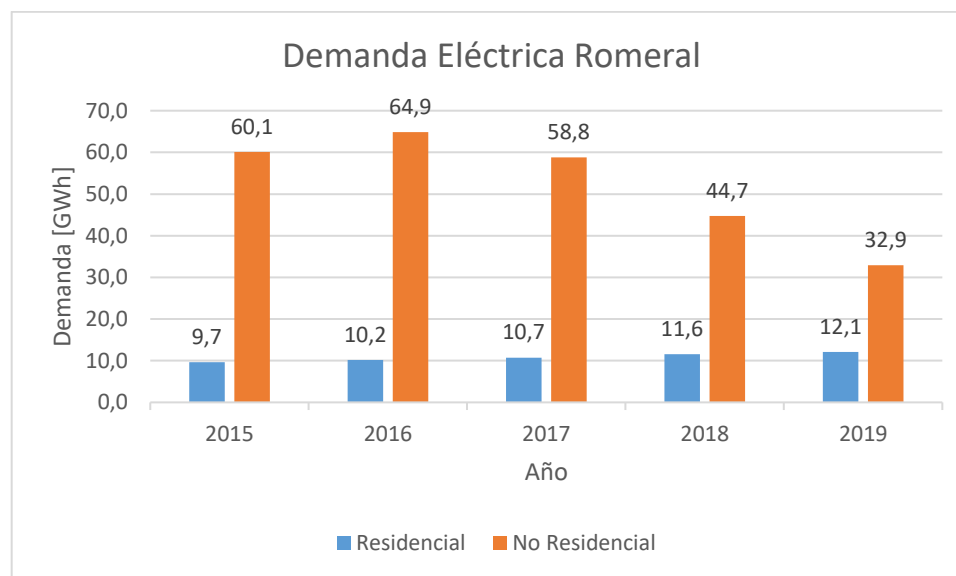


Figura 20. Demanda Eléctrica Romeral.
Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

De la **Figura 20** se puede concluir que, los clientes residenciales, el año 2019 presentan un alza de un 24,7 % respecto al año 2015. En cuanto a los clientes no residenciales, aun cuando el año 2016 se presenta un alza respecto al año anterior, el año 2019 presenta una baja de consumo del 45,3 % respecto al año 2015. Otro

aspecto para considerar es que, de los promedios de consumos entre 2015-2019, el 82,8 % es por los clientes no residenciales.

4.2.1.2. Sector Municipal

La demanda eléctrica municipal existente registrada en el 2020 se compone de cuatro ítems, correspondientes al consumo de las luminarias viales y peatonales, el consumo del servicio traspasado de Educación sean estos la dirección de educación DAEM y sus diez establecimientos educacionales más los cuatro jardines infantiles existentes en la comuna. Otro componente corresponde a salud, considerándose la dirección de salud, el Cesfam y sus tres postas rurales. El último componente corresponde a la Municipalidad compuesta por las bodegas municipales, edificio de obras, oficina de tránsito, oficina de operaciones, edificio de DIDECO y la Casona Municipal.

Tabla 13. Consumo eléctrico anual por áreas de servicio municipal.

	KWH	GASTO ANUAL
Luminarias viales y peatonales	1.279.974	\$ 182.314.260
Educación	195.067	\$ 43.599.000
Dependencias Municipales	164.328	\$ 25.200.600
Salud	98.672	\$ 13.748.000
Consumo Eléctrico Anual	1.738.041	\$ 264.861.860

Fuente: Elaboración propia.

Como lo muestra la **Figura 21**, es el sistema de luminarias el que mayor demanda tiene, en un segundo lugar se encuentra el área de la educación, concentrando entre ambos el 85% de la demanda eléctrica anual municipal.

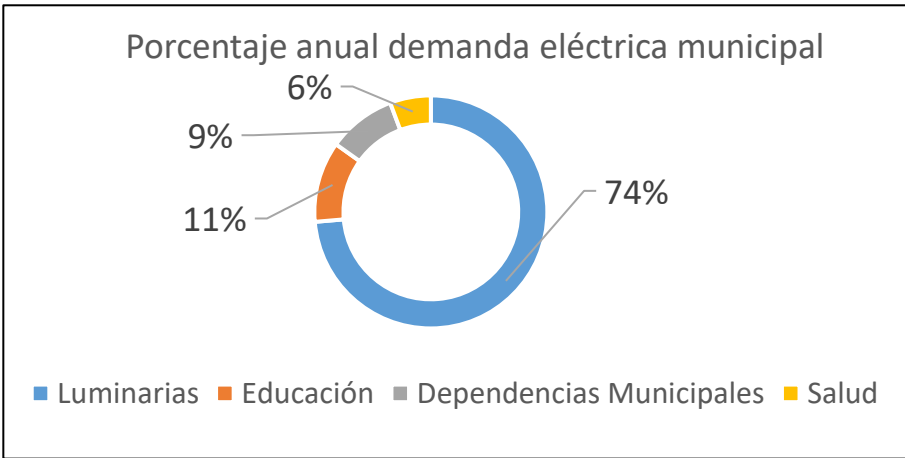


Figura 21. Porcentaje demanda eléctrica municipal por áreas.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la **Figura 22**, el gasto eléctrico ha ido aumentando progresivamente en los últimos tres años, la habilitación de nuevas dependencias, la adquisición de insumos computacionales, la incorporación de nuevos proyectos habitacionales que demandan más luminarias, hacen que el gasto municipal en energía eléctrica vaya creciendo año a año. En los últimos cinco años la variación al alza es de \$ 37.011.877 es decir un 16%.

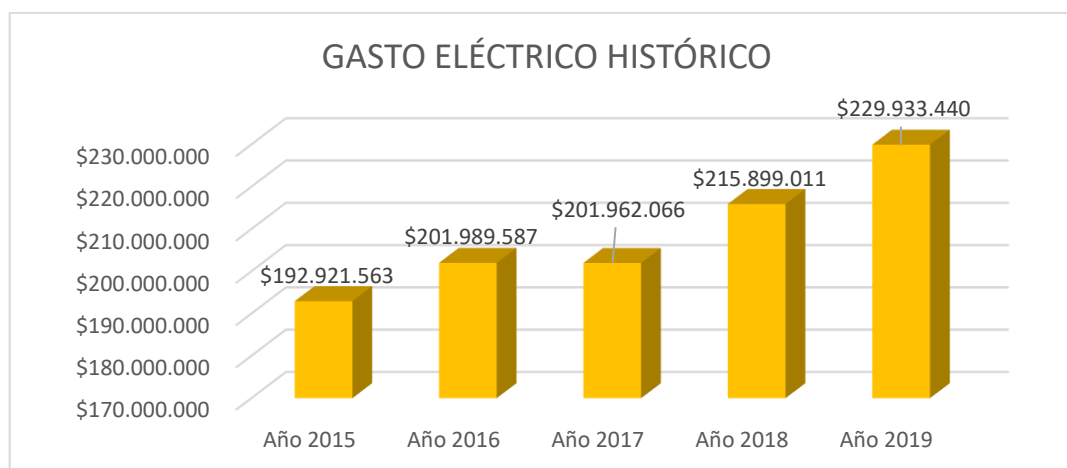


Figura 22. Gasto eléctrico histórico.
Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 23**, se observa la variación de la demanda energética que se produce en el año producto del cambio de temporada. Es así como se muestra en la **Figura 23** y la **Figura 24** el mayor gasto y la demanda de energía eléctrica municipal en los meses de febrero y mayo del 2019, en los ítems de luminarias y dependencias municipales.

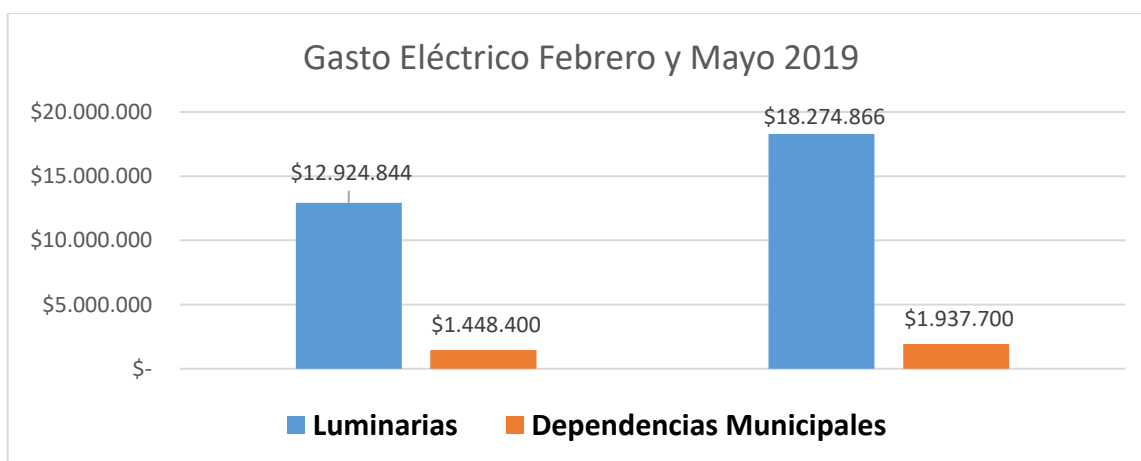


Figura 23. Gasto eléctrico febrero y mayo 2019.
Fuente: Elaboración propia.

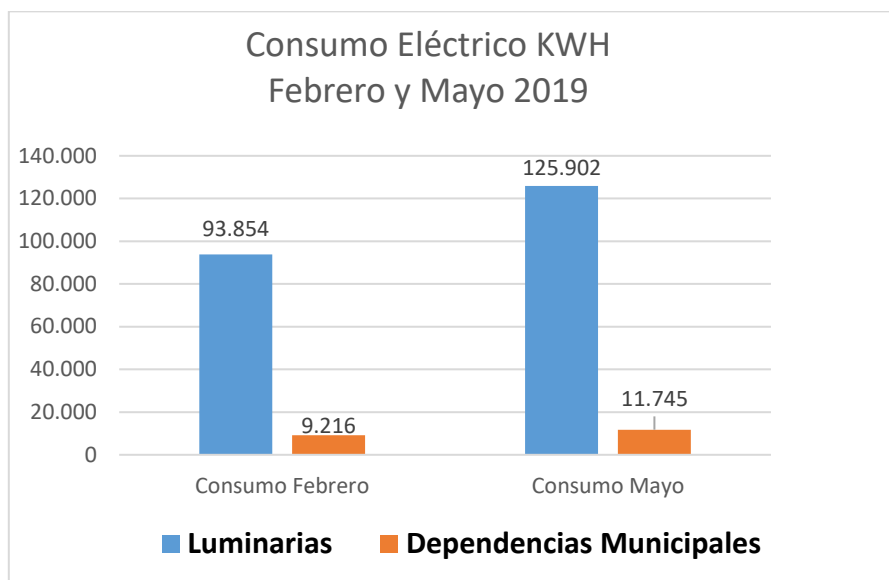


Figura 24. Consumo Eléctrico Municipal Febrero – Mayo 2019.
Fuente: Elaboración propia.

Si se promedia ambos meses del consumo de luminarias, nos da un resultante de 120.359 kWh al mes, siendo de 1.444.302 kWh al año. Respecto del consumo de los edificios municipales el promedio mensual es de 10.480 kWh y el consumo anual es de 125.766 kWh, esto entrega un total de 1,57 GWh.

4.2.1.3. Sector Privado

Dada la información entregada por Energía abierta, presente en la **Figura 25**, donde, se muestra la distribución eléctrica clasificada en residencial y no residencial, se puede estimar la demanda del sector privado restando el consumo eléctrico municipal total obtenido en el apartado anterior, esto arroja un valor de 31,33 GWh.

4.2.2. Energía Térmica

Para calcular la demanda de combustibles, se levanta información de los distintos distribuidores de energéticos (GLP, leña, parafina, pellet), los cuales informan las ventas anuales que tienen, estos datos se muestran en la **Tabla 14** en conjunto con un análisis de demanda por viviendas (4932 viviendas).

Tabla 14. Demanda por fuente energética y vivienda.

Energético	Venta Anual	Demanda por Vivienda
Leña	2700 m ³	0,5 m ³
GLP	396000 Kg	80 Kg
Parafina	15 m ³	3 Litros
Pellet	3000 Kg	0,6 Kg

Fuente: Elaboración propia.

De la información de la **Tabla 14**, es posible identificar por experiencias previas (EEL de comunas cercanas) que la leña y el pellet no representan el verdadero consumo de la comuna. Esto confirma la poca formalidad de la venta de estos energéticos.

Para calcular la demanda, se considera la información sobre la venta del GLP y parafina. Sin embargo, para la leña, se considera un consumo por vivienda de 7 m³, esto debido a información proveniente del SEREMI de Energía regional; además, se considera un porcentaje de viviendas con calefacción a leña en la Región del Maule de un 64,9 % (CASEN 2015), lo que equivale en Romeral a 3200 viviendas. En cuando al pellet, se estima un consumo anual de 600 kg por estufa, esto debido a información de la SEREMI de Energía; además, se consideran que en la comuna existen 55 estufas de pellets debido al registro del SEREMI de Medio Ambiente de recambio existente hasta la fecha, el cual se detalla en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Recambio de estufas.

Recambio de estufas		
Año	Pellets	Kerosene
2017	26	10
2018	0	0
2019	29	4
Total	55	14

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de la SEREMI de Energía.

Con la información del párrafo anterior se construye la **Tabla 16** con los consumos energéticos en unidades de venta, el PCI respectivo y el equivalente de energía que se obtiene al relacionar el PCI con las unidades de venta.

Tabla 16. Consumo según Energético.

Energético	Unidades de Venta Anual	PCI	Energía Anual
Leña	22400 m ³	1689 kWh/m ³	37,8 GWh
GLP	396000 kg	12,8 kWh/kg	5,1 GWh
Parafina	15 m ³	15900 kWh/m ³	0,24 GWh
Pellet	33000 kg	5,1 kWh/kg	0,16 GWh
Total			43,3 GWh

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de la SEREMI de Energía.

De la **Tabla 16**, se puede concluir que en Romeral la demanda térmica es de 43,3 GWh; además, con la información se analiza el porcentaje del uso de los combustibles, el cual se presenta a continuación.

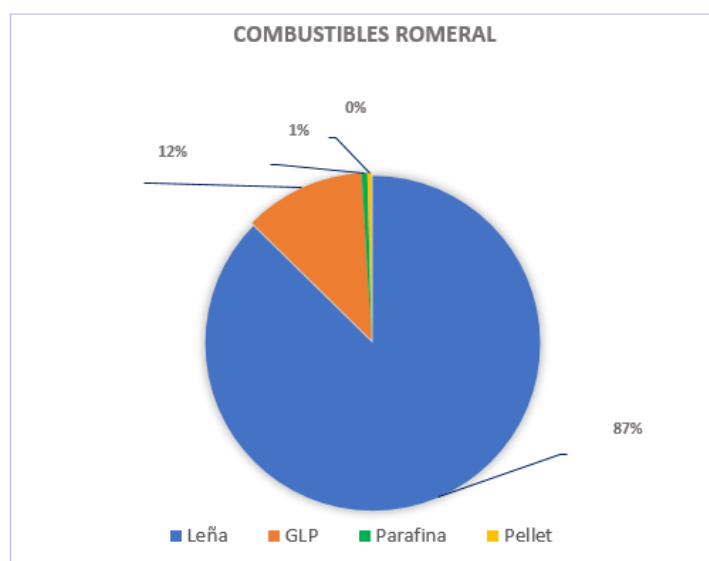


Figura 26. Uso Combustibles Comuna de Romeral.

Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica anterior se puede notar la fuerte dependencia de la leña en la comuna con un 87 % del total de combustibles consumidos.

4.2.3. Conclusión Demanda Energética Total

La demanda energética total en el año 2020 alcanza 88,3 GWh. Para comprender de mejor manera la demanda total de energía de Romeral, se crea la **Figura 27**, que permite comparar los totales asociados tanto a la demanda eléctrica como a la térmica y ver gráficamente cómo influye cada una en la demanda total.

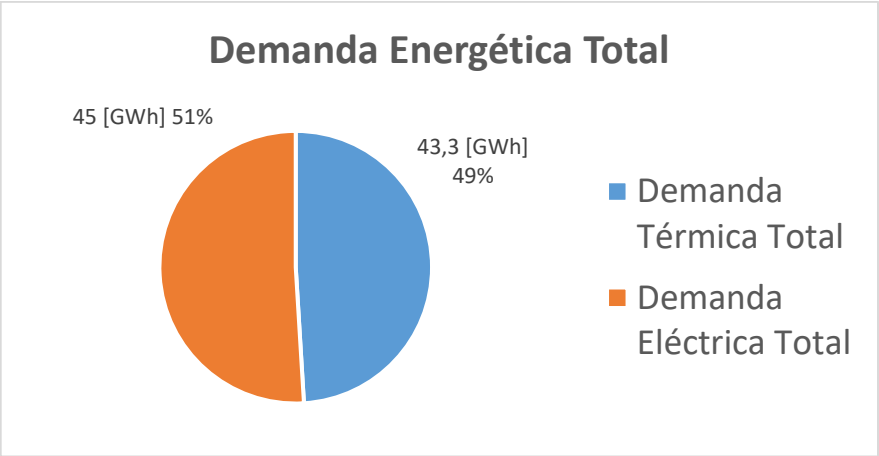


Figura 27. Demanda Energética Total.

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

La **Figura 26**, permite observar que la distribución entre ambas demandas es similar, siendo superior la demanda eléctrica, la cual, varía con respecto a la térmica en aproximadamente un 2%.

Para conocer indicadores energéticos anuales de Romeral se crea la **Tabla 17**.

Tabla 17. Indicadores energéticos Anuales.

Indicador	Valor
Electricidad Per Cápita	0,8 MWh
Combustibles Per Cápita	2,9 MWh

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de la SEREMI de Energía.

4.3. Proyección de Consumo Energético

Para el cálculo de proyección de la demanda residencial, se consideró la tasa de crecimiento anual de los últimos años del 2015 al 2018 y a su vez se promediaron, obteniendo un factor de crecimiento promedio del periodo de un 6%.

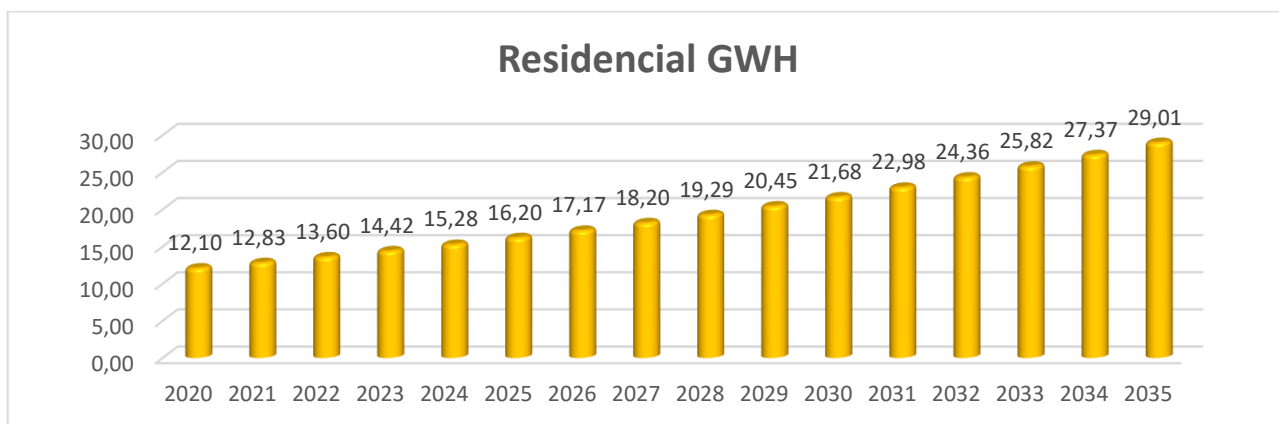


Figura 28. Proyección de demanda Residencial.

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

Para el caso de la proyección de la demanda no residencial se aplicó la misma metodología, la diferencia existente es que en el sector no residencial el consumo ha sido de un comportamiento negativo. Sería necesario establecer un mínimo de consumo para este sector, toda vez que no todas las empresas tendrían la posibilidad de realizar inversiones para mejorar su eficiencia energética.

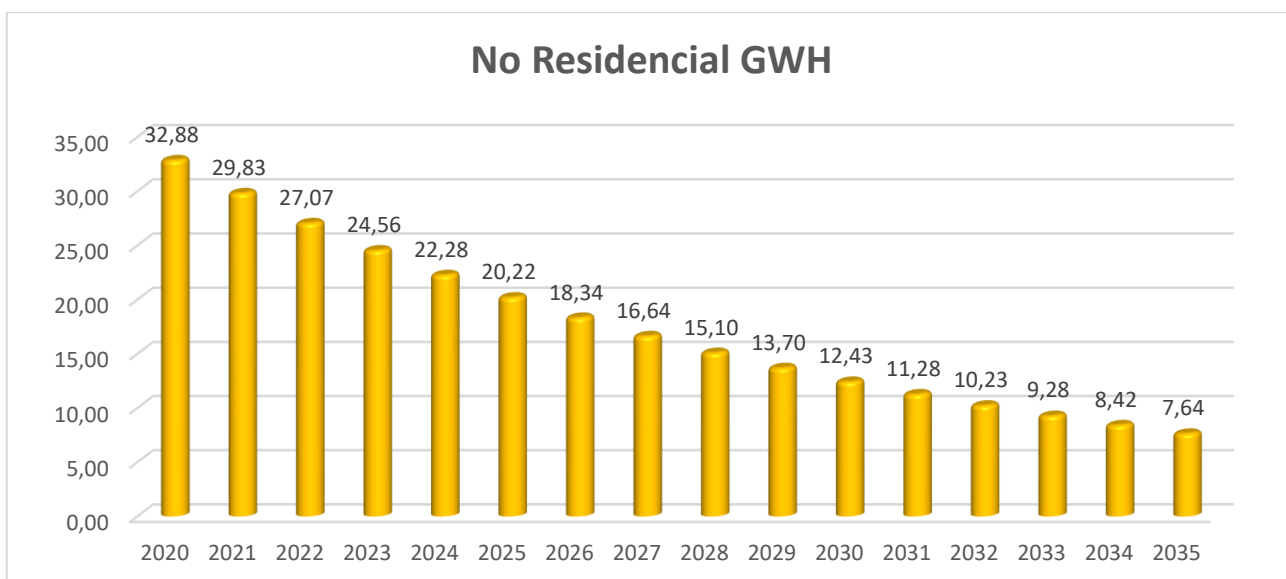


Figura 29. Proyección demanda no residencial.

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

Respecto de la proyección de la demanda en alumbrado público municipal se consideró la tasa de crecimiento poblacional estimada por el INE.

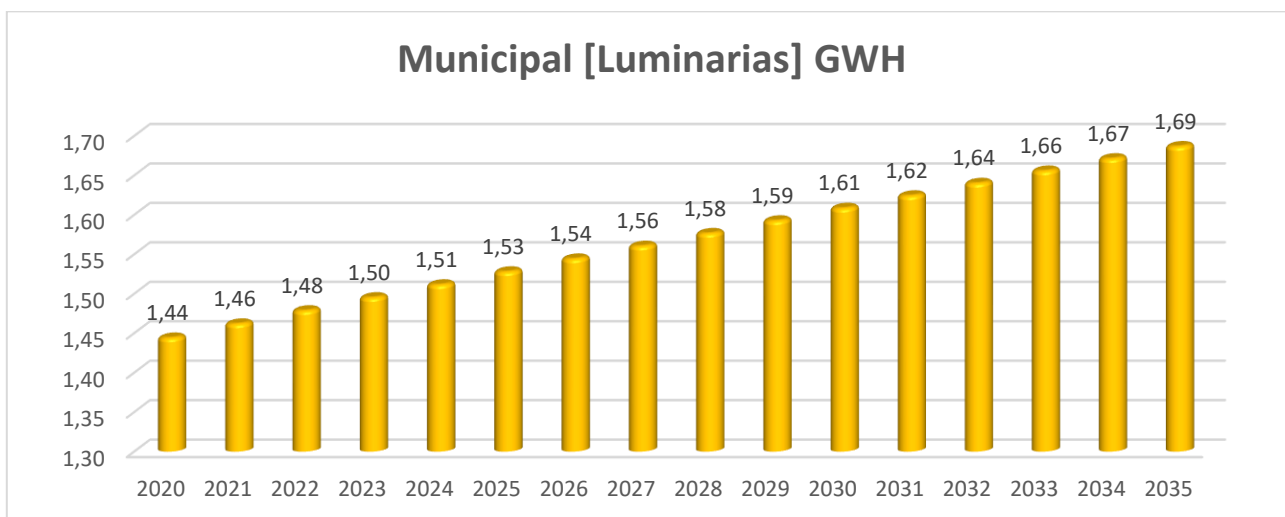


Figura 30. Proyección de Gasto Luminarias Municipales
Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

Mismo caso es para determinar la demanda futura de las dependencias municipales, con la salvedad de que en este caso la proyección estaría errónea, toda vez que la Municipalidad se encuentra desarrollando un nuevo edificio consistorial cuyo sello sería la eficiencia energética. En la actualidad aún no se desarrolla el estudio de eficiencia energética de este edificio por lo tanto es imposible determinar cuál sería el ahorro proyectado.

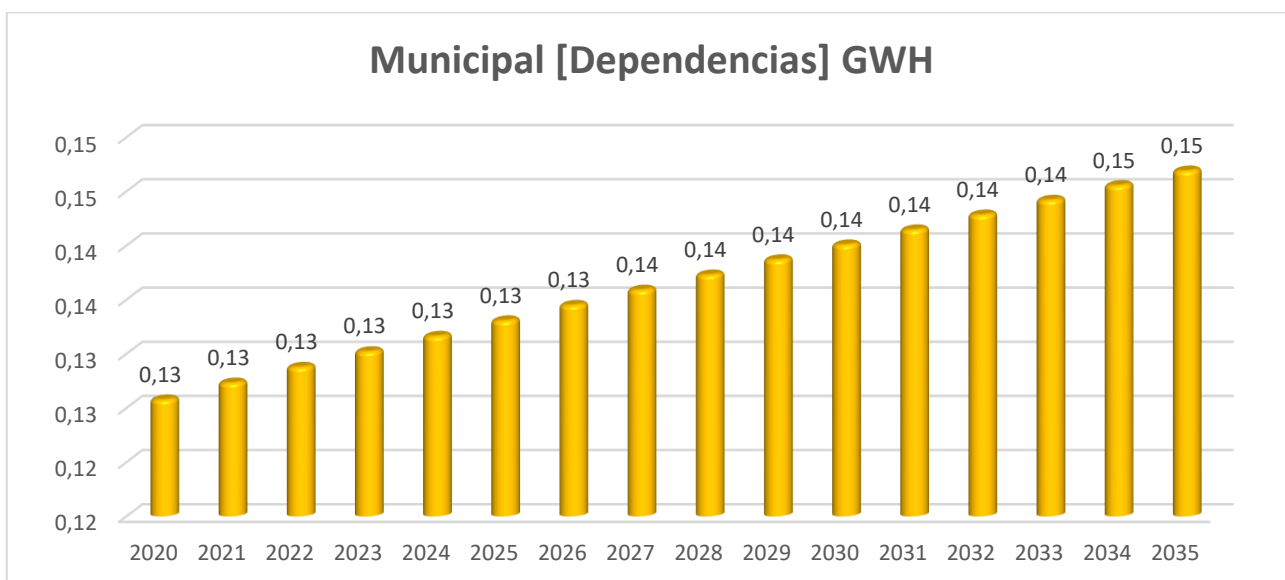


Figura 31. Proyección de Gasto Dependencias Municipales.
Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

Para determinar la proyección de la demanda de energía térmica, también nos basamos en el porcentaje de crecimiento de la población.

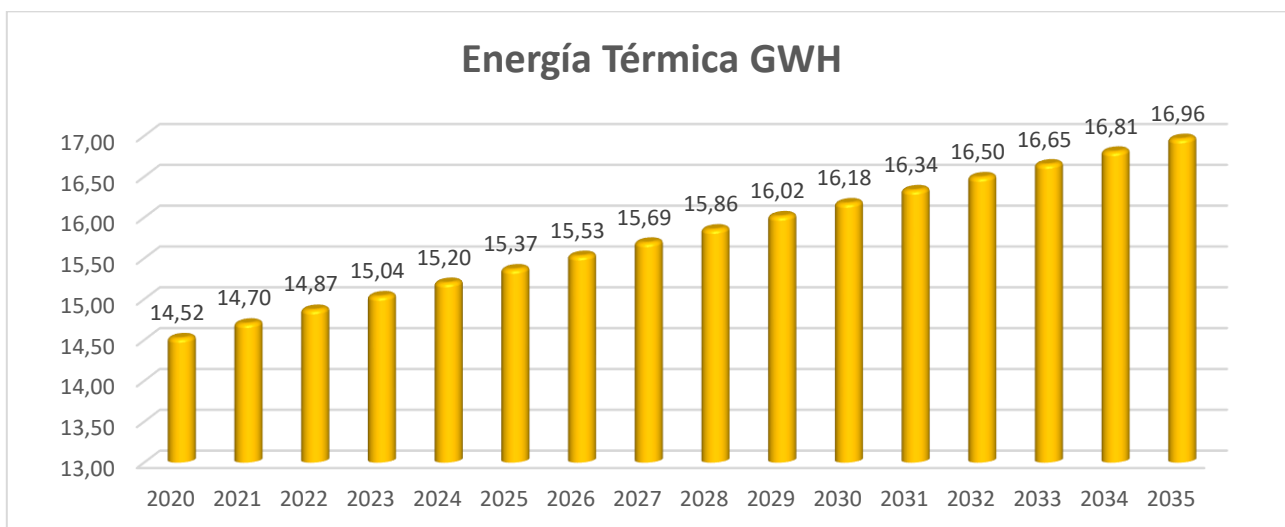


Figura 32. Proyección de Gasto Energía Térmica.

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

4.4. Huella de Carbono del Sector Energético

La huella de carbono se asocia con una forma de cuantificar y establecer un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático. Se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalente. Para estimar la huella de carbono asociada a la demanda energética, se consideran los factores de emisión propios de cada actividad. En el caso de la energía eléctrica, se tiene para el SEN un factor de emisión promedio anual de 0.418 tonCO_{2eq}/MWh). en consecuencia, se obtiene la cantidad de CO₂ equivalente según la clasificación por sector.

Tabla 18. Huella de carbono según sector.

Sector	Consumo MWh	Huella de carbono tonCO _{2eq}
Residencial	12.100	5057,8
Público	1.570	656,26
Privado	31.330	13095,94
Total	45.000	18810

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

Con respecto a la demanda térmica, se realiza el análisis según los tipos de combustibles usados en la Comuna, los cuales poseen los siguientes factores de emisión:

Tabla 19. Factor de emisión por combustible.

Combustible	Consumo anual (MW/h)	Factor de emisión (tonCO _{2eq} /MWh)
GLP	5.100	61,920
Leña	37.800	100,440
Parafina	240	37,7
Pellet	160	0

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

En base a la **Tabla 19** se obtiene la huella de carbono asociada a cada energético.

Tabla 20. Huella de carbono por energética.

Combustible	Huella de carbono tonCO _{2eq}
GLP	315792
Leña	3796632
Parafina	9048
Pellet	0
Total	4121472

Fuente: Elaboración propia en base a información de Energía Abierta.

5. POTENCIAL DISPONIBLE ERNC

5.1. Potencial de Biomasa

La biomasa corresponde a toda materia orgánica que se pueda aprovechar como fuente energética. La cual puede contar con un origen vegetal como animal, o bien ser elaborada de manera artificial. Este recurso se puede utilizar para generar energía eléctrica o térmica, mediante diferentes tecnologías. A continuación, se presentan los potenciales asociados a la biomasa:

5.1.1. Potencial de Biomasa asociada a Bosques Nativos

Para calcular el potencial de biomasa seca asociada a bosque nativo se levanta información comunal del “Explorador de Bioenergía Forestal”. Esta herramienta identifica la cantidad de biomasa que puede ser recolectada de bosques nativos de manera sustentable; es decir, el raleo con intensidad de un 35% del área basal. Este potencial de energía puede ser utilizado de varias formas; como combustible para una central eléctrica de biomasa o como energía térmica al quemar esta madera. Para analizar la información de mejor manera, se crea la **Tabla 21** que muestra los datos del potencial de energía anual.

Tabla 21. Potencial de Energía Anual para biomasa de bosques Nativos

Bosque Ha	Biomasa Anual t	Energía Anual Teórico MWh
20252	50116	140,9

Fuente: Explorador de Bioenergía Forestal.

Considerando la factibilidad de obtención de la biomasa se estima el potencial real aplicando un factor un 5%, esto entrega un resultado final de 7,045 GWh.

5.1.2. Potencial de Producción de Biodiesel

El Biodiesel corresponde a un biocombustible sintético en estado líquido que se obtiene a partir de aceites vegetales o grasas de animales, uno de los métodos más usados para su síntesis es el de transesterificación, en el que se combina el aceite vegetal con un alcohol ligero normalmente metanol. La principal materia prima proviene de cultivos destinados exclusivamente para biodiésel, pero también se puede fabricar en base a aceites usados por ejemplo el proveniente de frituras. Considerando lo anterior se realiza un análisis del potencial según el aceite que se puede obtener en la comuna, limitándose solo al sector residencial.

Una persona en Chile consume en promedio 12,6 litros de aceite anuales (Biols, 2012), de los cuales, cercano al 10% se desecha. Junto con lo anterior y teniendo en cuenta que, según el censo del 2017 la comuna posee 15.187 habitantes, se puede estimar el volumen teórico obtenible de biodiésel, lo cual corresponde a 19.135,62 litros. No obstante, este valor se ve disminuido al considerar variables tales como: la factibilidad técnica tanto de recolección como de fabricación, los conocimientos actuales sobre la separación de residuos o incluso la disposición de los vecinos/as para entregar su aceite. En base a lo anterior se determina un factor de obtención de un 5%. Esto permite estimar una producción de 956,781 litros anuales de biodiésel en la comuna de Romeral.

Utilizando como valor de referencia la densidad del aceite en 0,91 kg/L y un poder calorífico de 28 MJ/kg (Universidad de Chile, 2014), se estima que, a partir de 956,781 litros de biodiesel al año, se pueden generar 6,77 MWh asociados a energía térmica, la cual podría ser aplicada para calefacción o incluso en la generación de electricidad, en este caso el potencial obtenido depende de la eficiencia sistema empleado, la cual, se puede estimar en un 20%, dado que se requiere para su uso la combinación con otros combustibles o la modificación de los equipos asociados a combustibles fósiles. Este potencial resulta en 1,35 MWh.

Cabe mencionar que en esta área no existe gran desarrollo, en la actualidad tan solo hay dos empresas Bioils y Rendering que realizan retiro de aceite domiciliario, además existen contenedores en la vía pública y en algunos almacenes, sin embargo, se desconoce el volumen de litros que se reciclan y la periodicidad con que se recolectan.

5.1.3. Potencial de Producción de Biogás

El biogás es una mezcla gaseosa compuesta principalmente por metano, dióxido de carbono y otras trazas de gases. Para obtener un biogás que sea inflamable es necesario alcanzar un contenido de metano superior al 45%. Pero la composición del biogás depende del material orgánico digerido y del funcionamiento del proceso. Para aprovechar este recurso se plantea la producción de biogás por medio de los residuos sólidos urbanos (RSU), los cuales se componen en promedio por un 50% de materia orgánica.

Para conocer el potencial anual de biogás se crea la **Tabla 22** con información del total de residuos sólidos urbanos, los cuales se promedian en 1,4 kg/hab, la materia orgánica, producción de biogás por tonelada de materia orgánica, el PCI promedio del biogás y el contenido energético que se puede generar.

Tabla 22. Potencial Anual de Biogás.

RSU toneladas	Materia Orgánica toneladas	Producción de Biogás m ³ /t	PCI Biogás kWh/m ³	Potencial de Energía MWh
7760	3880	850	6,5	21,4

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Potencial Energía Solar

La energía solar se asocia con la utilización de la radiación proveniente del Sol, la cual, puede ser usada para la generación de electricidad mediante paneles fotovoltaicos o también se puede absorber el calor mediante colectores solares y ser usado como fuente de energía térmica.

5.2.1. Solar FV

Los sistemas fotovoltaicos transforman la energía del sol en electricidad mediante materiales semiconductores, principalmente células de silicio.

Para cuantificar el potencial asociado se utiliza la herramienta “Explorador Solar”, la cual permite conocer la radiación que se obtiene con las diferentes disposiciones de planos que reciben dicha radiación (inclinado, horizontal y normal), esta información se muestra en la **Figura 33**.

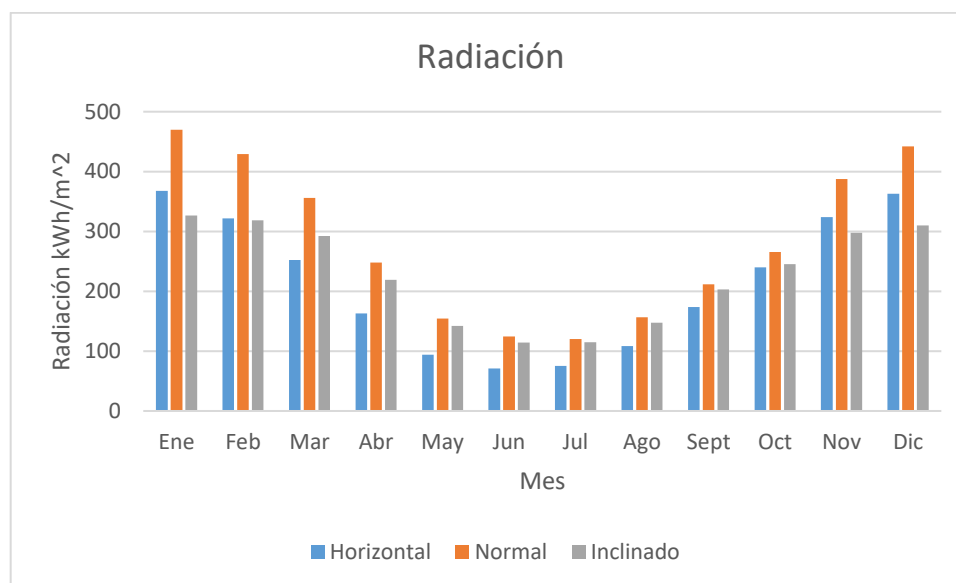


Figura 33. Potencial Solar.

Fuente: Explorador Solar.

Se puede concluir que la mayor radiación se produce en planos que tienen seguimiento del sol (normal) y que los meses de invierno existe menor radiación.

Para definir un potencial solar FV, se crea un perfil de proyecto diseñado para ser instalado en las techumbres de las viviendas; debido a esto, se tiene como limitantes la simplicidad de diseño (plano inclinado), realidades técnicas de equipos en el mercado (eficiencias), la demanda eléctrica y la superficie en el techo de la vivienda. Bajo estos factores se vuelve a utilizar “Explorador Solar” obteniendo el perfil planteado en la **Tabla 23**.

Tabla 23. Potencial Solar FV.

Capacidad Instalada kW	Inclinación °	Área m ²	Eficiencia Panel %	Eficiencia Inversor %	Factor de Planta %	Generación Anual MWh
1	28	6,3	16	96	16	1,4

Fuente: Explorador Solar.

La generación de electricidad, al igual que la radiación, va a variar a lo largo durante el año bajando la producción en meses de invierno. Este aspecto es relevante al momento de optimizar lo generado por los paneles con el consumo de la vivienda, para conocer la distribución de la generación de manera mensual se presenta la **Figura 34**.

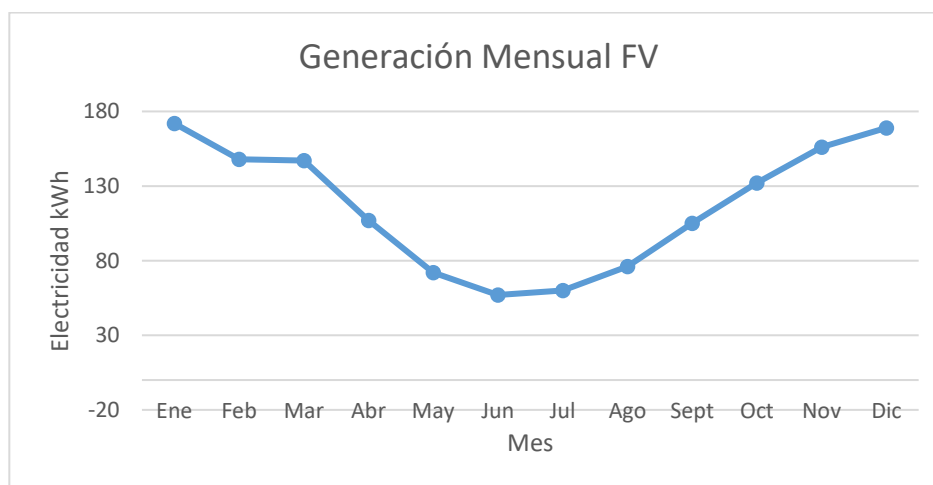


Figura 34. Generación Mensual FV.

Fuente: Explorador Solar.

Para definir el potencial FV total, se multiplica el total de viviendas (4932) por la generación eléctrica por sistema, esta relación da un potencial de 6,9 GWh, sin embargo, dada la factibilidad técnica de implementación se considera que, solo en el 10% de las casas se lograría desarrollar proyectos que permitan utilizar la energía solar, esto implica que el potencial real asociado a la generación de electricidad mediante paneles solares fotovoltaicos sería de 0,69 GWh.

5.2.2. Sistema Solar Térmico (SST)

La energía solar térmica implica el aprovechamiento de la energía del sol, para calentar por lo general un fluido, el cual, es usado para transmitir calor y calefaccionar ya sea agua sanitaria, o un espacio específico, esto asociado al ámbito residencial, aunque estos usos también pueden ser observados en el área industrial, en la que se aplica la energía solar termina con la finalidad de obtener calor para producir energía mecánica y a esta a su vez genere electricidad.

Para cuantificar el potencial solar térmico se utiliza la herramienta “Explorador Solar”, este potencial analiza la energía que puede ser utilizada para calentar agua sanitaria (ACS). Para este análisis se asume un promedio de 3 habitantes por vivienda, los cuales requieren de 40 l de agua caliente diarios para sus necesidades, con estos parámetros se calcula el potencial y se expresan los resultados en **Tabla 24**.

Tabla 24. Potencial solar Térmico.

Disposición	Área m ²	Residentes	Demanda Residente l/hab	Producción Energética Anual MWh
Inclinado 30°	2,7	3	40	1,1

Fuente: Explorador Solar

Para conocer el potencial solar térmico total, se multiplica el total de viviendas (4932) por la generación térmica del sistema, esta relación da un potencial teórico de 5,4 GWh. De forma análoga al apartado anterior, se tiene en cuenta la factibilidad técnica de implementación, por lo que, se asume que solo en el 10% de las casas se lograría desarrollar proyectos que permitan utilizar la energía solar, esto implica que el potencial real asociado a la energía solar térmica sería de 0,54 GWh.

5.3. Potencial Eólico

La energía eólica corresponde a la energía renovable que utiliza la velocidad del viento para generar electricidad, mediante aerogeneradores, cuyas aspas transforman la energía cinética del viento en energía mecánica.

Comenzando con el análisis se observa la escala de color, presente en el mapa del explorador eólico, donde se puede apreciar, de manera general la baja presencia de vientos con velocidades útiles para la generación de electricidad, esto considerando que lo óptimo desde el punto de vista económico son velocidades superiores a 3 m/s, sin embargo, existe una sección que destaca a nivel comunal, la cual, está representada por un leve color verde, esto tomando como referencia una altura de 100m, ver **Figura 35**.

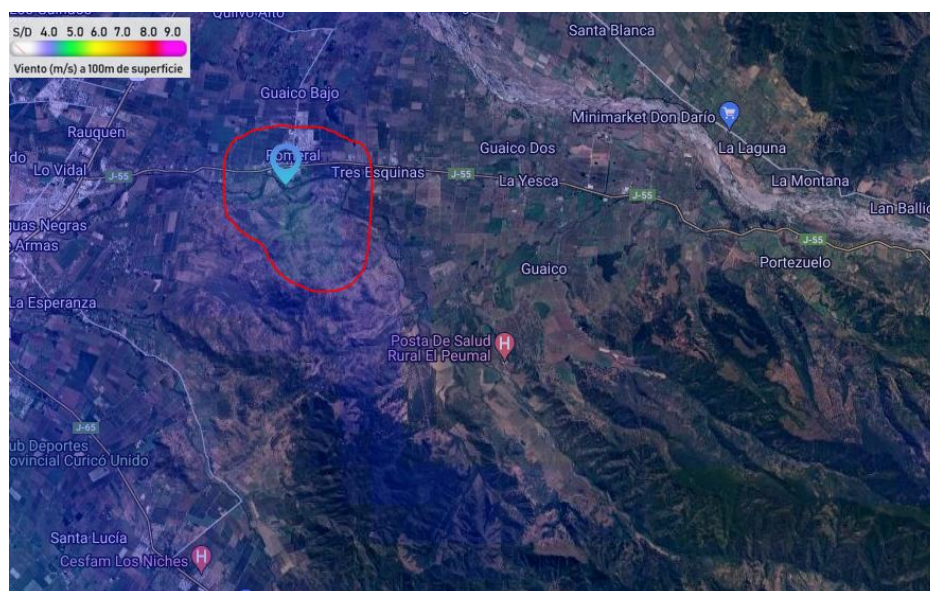


Figura 35. Área destacada (trazo de color rojo) en la superficie de Romeral.

Fuente: Explorador Eólico.

Se considera la exploración visual previa como un acercamiento al lugar de evaluación, ya que, al aumentar la velocidad también lo hará la potencia obtenida, no obstante, no es suficiente conocer solo el lugar de máxima velocidad, puesto que además se deben respetar ciertas restricciones, las que, limitan el espacio de instalación disponible, estas se detallan a continuación:

Tabla 25. Restricciones territoriales para el uso de energía eólica.

Factor	Restricción
Factor de planta para aerogeneradores de 2 MW	Inferior a 0,3
Altitud	2.000 m s.n.m
Pendiente	> 15 ° o 27%
Distancia a centros urbanos y a centros poblados	< 500 m
Distancia a ríos, esteros y cuerpos de agua	< 300 m
Zonas protegidas	SNASPE ¹ , santuarios de la naturaleza SNASPE, santuarios de la naturaleza y sitios bajo Convención de Ramsar ²
Líneas férreas, red vial y sendero Chile	< 60 m
Uso de suelo	Terrenos agrícolas, bosques, humedales, cuerpos de agua, zonas urbanas e industriales
Clase de suelo	Clase I - II - III ³

Fuente: Santana O.,Christian, 2014.

Para la visualización y posterior análisis de las restricciones se considera el uso del software QGIS, junto a los mapas vectoriales extraídos desde los sitios asociados a la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN) y la Infraestructura de datos espaciales (IDE), de donde se obtienen límites territoriales asociados a: zonas pobladas, terreno agrícola, áreas protegidas, red vial, red ferroviaria, red hidrográfica, afloramientos rocosos, bosques nativos, derrumbes sin vegetación, estepa andina central, praderas, matorrales, matorral-pradera, masas lacustres y nieves eternas. Límites que a su vez poseen de subclasificaciones, dadas por periodos estacionales, densidad de la vegetación, tipo de vegetación y altura.

¹ **SNASPE:** El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

² **Convención de Ramsar:** La Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

³ **Clase I:** Cultivables sin limitaciones de uso.

Clase II: Cultivables con ligeras limitaciones de uso y moderados riesgos de daño.

Clase III: Cultivables con moderadas limitaciones de uso susceptibles de corrección, y riesgos de daños.

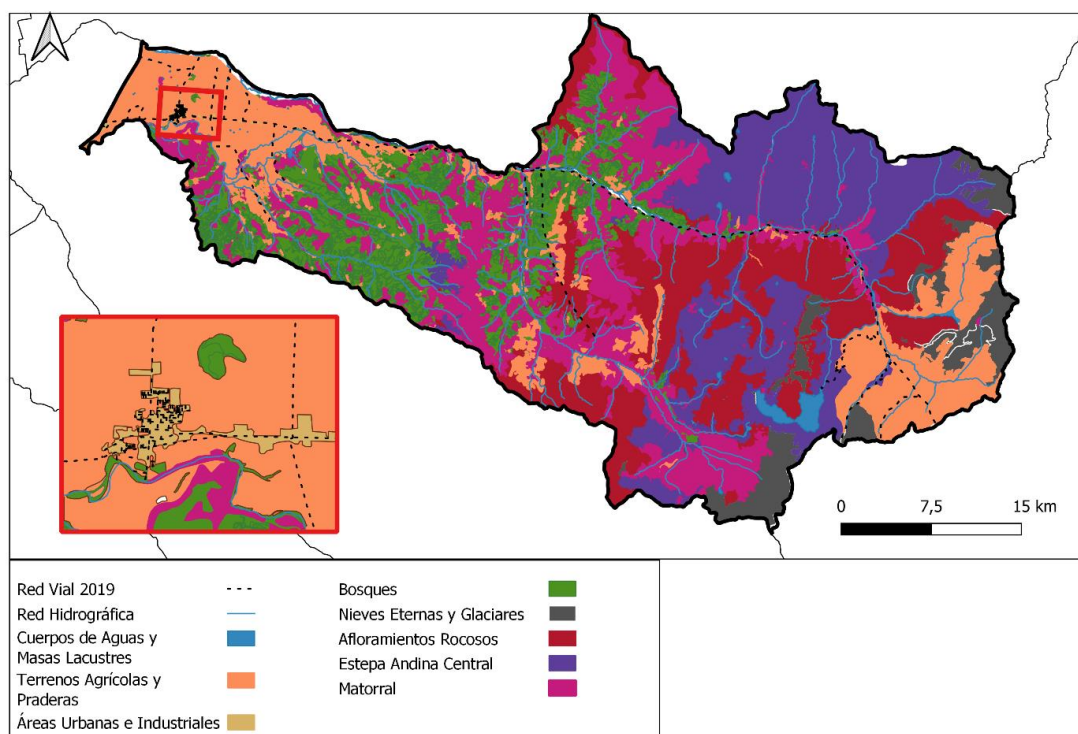


Figura 36. Mapa con límites territoriales de la comuna de Romeral.
Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Infraestructura de datos espaciales

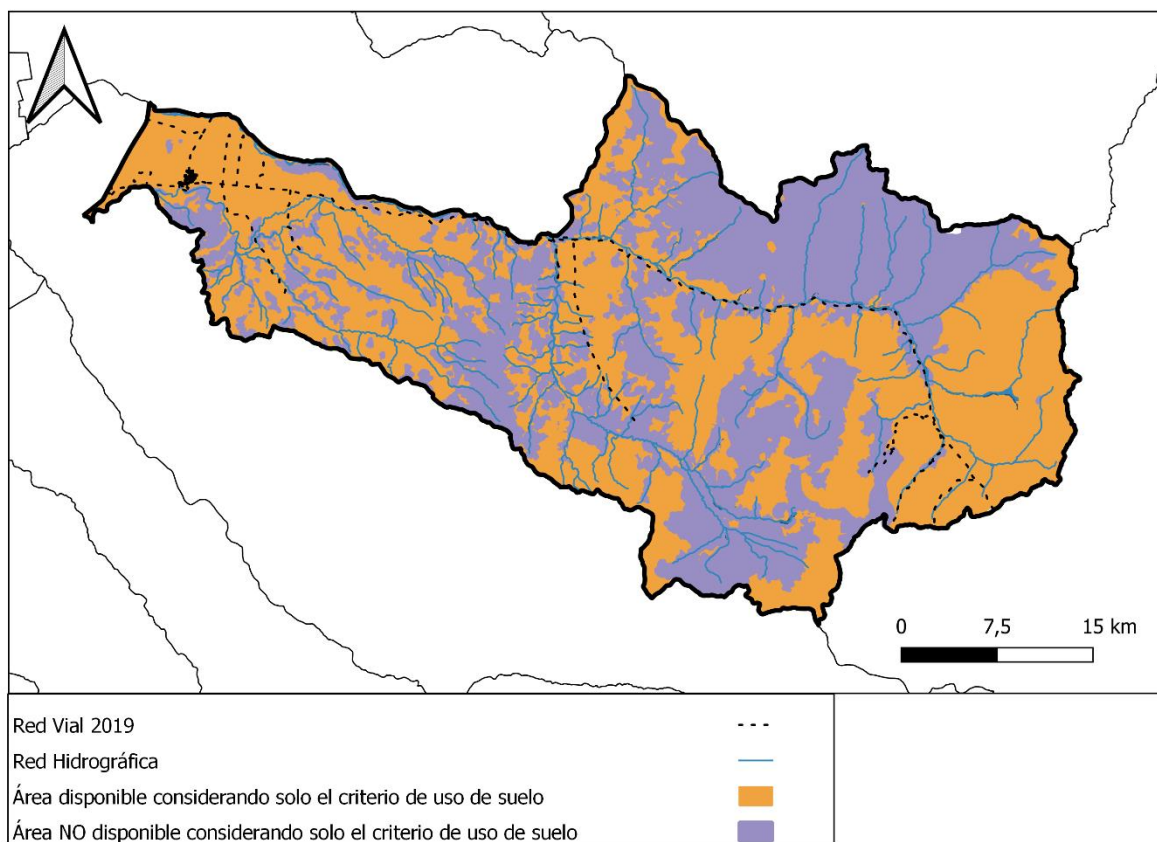


Figura 37. Mapa con límites territoriales en base a la disponibilidad del suelo.
Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Infraestructura de datos espaciales.

Cabe mencionar que la implementación de los mapas vectoriales difiere de cierta manera con lo obtenido desde la vista satelital, ya que, por ejemplo, se observan terrenos clasificados como suelo agrícola en sectores rurales poblados, sin embargo, esto no influye en gran medida sobre el análisis, pues, basta solo una restricción en dicha área para limitar la disponibilidad de espacio. De manera preliminar se extrae que, en la comuna, no existen ni áreas protegidas ni red ferroviaria.

De forma similar a lo mencionado anteriormente, la subclasificación que tenga el uso de suelo en este análisis no es de gran importancia, por lo que, para una mejor visualización se agrupan ciertas categorías, considerando como criterio la clase de suelo a la que podrían pertenecer. Las principales agrupaciones consideradas corresponden a praderas y matorrales, la primera agrupación se asocia a un terreno, el cual, podría tener características que benefician la agricultura, en cambio la segunda, se asume que está relacionada con una tierra que no es apta para el cultivo. Esto debiese ser comprobado con un análisis sobre las condiciones y el estado real del suelo, además en caso de ser necesario un estudio de impacto ambiental y social. La agrupación permite acotar las divisiones y los colores utilizados para observar de manera general el uso de suelo y poder así, aplicar las restricciones presentes en la **Tabla 25**, considerando solo el uso del suelo disponible se divide el mapa de la comuna, en dos categorías, por un lado, se tiene el territorio en el que se podrían implementar aerogeneradores eólicos y por el otro, en el que el terreno dado su uso no estaría permitido, esto se puede observar en la **Figura 37**. Considerando esta segmentación se tiene un total aproximado de 68725 hectáreas disponibles. Área que incluye en mayor proporción zonas de matorrales de diferente densidad junto a la estepa andina central y en menor cantidad sectores de afloramientos rocosos, este cálculo preliminar permite tener un primer acercamiento del espacio útil, sin embargo, aún no es suficiente, ya que, se deben tomar en cuenta las restricciones. De manera conservadora se considera la máxima restricción para todo el límite entre el espacio útil y las otras comunas, de esta forma se asegura que la evaluación del uso del territorio comunal no se vea restringido por la clasificación de suelo de las comunas aledañas. En base a esto se deben reducir los polígonos territoriales limítrofes, considerando un radio de reducción de 500 m. Además, se consideran las distancias requeridas según sea el caso. También se filtra el espacio útil usando como criterio la altura, la cual, no debe ser superior a 2000 metros sobre el nivel del mar. Estos datos se obtienen mediante Google Earth. Las posibles opciones que siguen disponible se ven disminuidas al explorar el perfil elevación de los territorios, esto es verificado al trazar rutas Norte-Sur y Este-Oeste en los modelos digitales de elevación, también utilizando Google Earth.

Se descarta la zona de estepa andina central dada su altura y pendiente, de forma análoga la zona de matorrales cercana, en ambos casos se tienen altura sobre el nivel del mar entre 1900 y 2700 metros con pendientes que alcanzan el 60%, aunque existen lugares de pendiente inferior al 10%, estos poseen áreas pequeñas del orden de los 2 km cuadrados. Considerando la zona de matorrales entre los sectores Los Quenes y Los Cipreses, colindante con la ruta internacional J-55, esta tiene una altura con respecto al nivel del mar que no supera los 1700 metros, sin embargo, posee altas variaciones en la pendiente, al desplazarse en la línea este-oeste se encuentran pendientes entre 1 y 70%. Al sur de Los Quenes también se tiene espacio disponible, no obstante, ocurre algo similar al caso anterior y solo es aprovechable una pequeña porción.

Finalmente se obtienen 2 sectores para evaluar el potencial eólico de la comuna. Por un lado, el Sector 1 que se encuentra al sur del área con mayor densidad urbana y contigua a la comuna de Curicó, por otro lado, el Sector 2 en las cercanías del Cerro las Lajas y al Sur de Los Quenes. A continuación, se tiene una visualización de los polígonos territoriales disponibles:

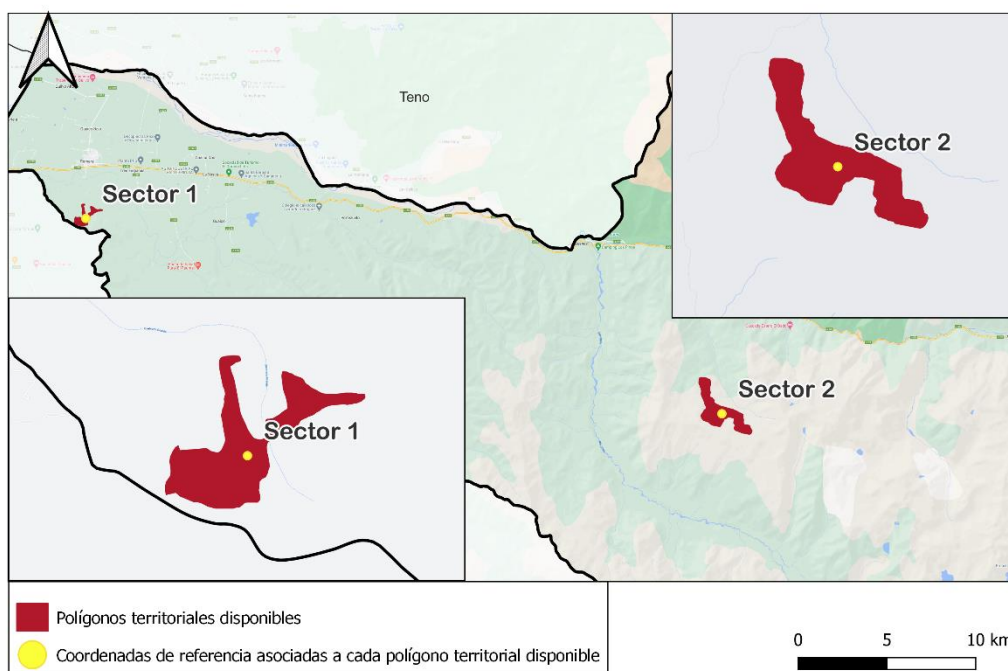


Figura 38. Polígonos de territorios disponibles para implementar aerogeneradores.
Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de caracterizar los espacios disponibles se registran el área y las coordenadas de referencia, además en **11. Anexos** se pueden observar sus respectivos perfiles de elevación.

Tabla 26. Áreas y coordenadas de referencia asociadas a los polígonos territoriales disponible.

Sector	Coordenadas de referencia	Área [Km ²]
1	34.98725°S, 71.12664°O	0.58
2	35.08613°S, 70.735°O	3.1

Fuente: Elaboración propia.

Considerando las coordenadas de referencia para cada sector, se obtienen las potencias entregadas por un aerogenerador, teniendo en cuenta para el análisis 3 alturas diferentes; 10, 50 y 100 metros. Cada altura se evalúa en base a un aerogenerador distinto, la selección de estos considera que, las velocidades del viento sean aprovechadas de manera óptima, además que en lo posible existan proveedores con presencia o

distribución en el territorio nacional. Para obtener la cantidad máxima de aerogeneradores, se debe considerar como restricción adicional que la distancia entre cada dispositivo sea 5 veces el diámetro del rotor (Comisión Nacional de Energía, 2006).

Tabla 27. Aerogeneradores según altura, cantidad de aerogeneradores asociada al “Sector 1” y la potencia anual generada.

	Altura [m]		
	10	50	100
Aerogenerador	Eocycle EO 25/12	Enercon E-44	Siemens SWT-2.3-113
Diámetro Rotor [m]	11,7	44	113
Energía Anual Generada [MW]	26,254	310,266	3071,98
Cantidad Aerogeneradores	134	9	1
Energía Total Anual [MW]	3518,04	2792,39	3071,98

Fuente: Elaboración propia en base al Explorador eólico.

Tabla 28. Aerogeneradores según altura, cantidad de aerogeneradores asociada al “Sector 2” y la potencia anual generada.

	Altura [m]		
	10	50	100
Aerogenerador	Eocycle EO 25/12	Enercon E-44	Siemens SWT-2.3-113
Diámetro Rotor [m]	11,7	44	113
Energía Anual Generada [MW]	25,899	424,869	2771,91
Cantidad Aerogeneradores	720	50	7
Energía Total Anual [MW]	18647,3	21243,5	19403,4

Fuente: Elaboración propia y Elaboración propia en base al Explorador eólico.

Para evaluar el potencial se considera en ambos sectores el uso de aerogeneradores Eocycle EO 25/12, puesto que su tamaño facilitaría el acceso en el especial del “sector 2”, esto resulta en un potencial teórico de 22,165 GWh al año, no obstante, dado el costo, la accesibilidad y el factor de planta que no supera el 20%, se establece un factor de implementación de un 5%, esto resulta en un potencial total de 1,11 GWh al año.

5.4. Potencial hídrico

La energía hídrica considera el uso del agua como fuente de energía, aprovechando la diferencia de altura y por ende la velocidad del fluido, esto permite obtener energía mecánica con lo que se produce electricidad.

En base a la información del “Explorador de Derechos de Aguas No Consuntivos”, se obtiene el potencial asociado a la capacidad instalable en la comuna, esto implica el aprovechamiento de los derechos de aguas no consuntivos⁴, lo cual, se asocia al volumen de agua legalmente disponible para

⁴ Derechos de Aguas No Consuntivos: Considera agua que no es consumida para su uso, el agua utilizada en este caso para la generación de electricidad es devuelta a su fuente de extracción.

el desarrollo hidroeléctrico, esto considerando el ciclo anual y las variabilidades que puede tener durante el año.

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. Potencial Hídrico.

Potencial Teórico Bruto MW	616,2
Capacidad instalable MW	467,9

Fuente: Explorador de Derechos de Aguas No Consuntivos

5.5. Potencial Geotérmico

La geotermia es el calor natural de la Tierra que se transfiere mediante conducción y convección desde el interior hasta la superficie, donde se puede manifestar como volcanes, termas, geiseres, entre otros. Se estima que la temperatura del centro de la Tierra es de 5.500 °C, casi tan caliente como la superficie del Sol. La energía geotérmica es estable y funciona 24 horas al día, durante todo el año, puesto que no depende de condiciones climáticas, puede ser utilizada para alimentar sistemas de climatización o también para generar energía eléctrica, su aplicación varía según el rango de temperatura obtenible desde la Tierra, en base a esto se puede considerar la siguiente clasificación: baja entalpía (temperaturas bajo los 100 °C), media entalpía (100 °C – 150 °C) y alta entalpía (sobre los 150 °C). Las temperaturas geotérmicas dependen de la profundidad, se tiene un aumento aproximadamente de 30°C/Km, no obstante, existen lugares en los cuales este gradiente es mucho más alto debido a que se encuentran asociadas a estructuras, cuencas sedimentarias, minerales radiactivos o márgenes activos como por ejemplo a volcanismo. Cabe mencionar que en la comuna de Romeral no existen estudios sobre el potencial geotérmico.

5.5.1. Potencial Geotérmico de Baja Entalpía

Como se mencionó anteriormente la temperatura del interior de la Tierra se mantiene relativamente constante durante todo el año, mientras que la temperatura ambiental varía tanto de forma horaria como estacional. En consecuencia, la energía geotérmica puede ser usada para la climatización mediante bombas de calor geotérmicas, tecnología que facilita el desplazamiento del calor bajo la tierra hacia donde se requiera. Las bombas de calor pueden transferir calor o “frío” desde y hacia la tierra, funcionan con energía eléctrica. La transferencia de calor ocurre a través de colectores geotérmicos, estos pueden ser de tipo abierto, o cerrado: cuando es abierto, puede utilizar el agua subterránea o el agua superficial como fluido caloportador, y cuando es cerrado utiliza un fluido anticongelante (generalmente una mezcla de agua con glicol) que pasa a través de tuberías enterradas, ya sea en el subsuelo, en un lago o en un río. También, se pueden clasificar los colectores como verticales, que consisten en pozos profundos y ocupan poco espacio; y horizontales el cual solo necesita de excavaciones de 1,5 a 3 metros de profundidad, sin embargo, necesita un gran espacio de superficie enterrada. Es importante mencionar que al utilizar un sistema horizontal cerrado se ahorran recursos de permisos legales, de estudios geológicos y perforaciones profundas, pero tiene un rendimiento menor al sistema vertical cerrado.

Para evaluar la factibilidad del potencial en el ámbito residencial, se utiliza el software RETScreen Pro. Para el análisis en primera instancia se deben conocer las condiciones climatológicas del lugar, para lo cual se considera como referencia la información asociada a la ciudad de Curicó, que se encuentra a 12 km de la

comuna de Romeral, obteniendo así la temperatura promedio de los meses del año, entre otros datos. Además, se debe caracterizar el tamaño de la vivienda, en consecuencia, se tienen dos tramos de superficie de construcción predominantes, uno de 35 a 50 metros cuadrados y el otro de 50 a 70 metros cuadrados, dichos tramos representan aproximadamente el 60% de los predios habitacionales, se considera un promedio de 50 metros cuadrados y viviendas independientes. Otro factor para considerar corresponde a la distribución urbano-rural de la comuna, la que se puede proyectar como una relación 50/50, para futuras mediciones, esto implica que no se puede asumir una óptima disponibilidad de espacio de manera individual, no obstante, existen sectores urbanos que limitan con zonas rurales, esto aumenta el espacio disponible por comunidades, lo que favorece la implementación de energía distrital. También se debe tener en cuenta que cerca del 66% de las familias de la comuna están ubicados en el 40% más vulnerable de la población, por lo que al momento de la evaluación se deben preferir opciones con menor costo en la instalación, por supuesto, sin sacrificar otros factores como, por ejemplo; seguridad ya sea ambiental o del usuario. En base a lo anterior y en el contexto de calefacción residencial se busca emplear un sistema de colectores horizontales cerrados. Seleccionando así una bomba de calor marca Carrier modelo “50KQA”, ya que, esta marca tiene distribuidores dentro del país. Esta bomba de calor tiene una capacidad eléctrica de 2,02 kW y un COP de calentamiento de 3.4, de lo que se obtiene una capacidad de extracción de calor de 6,87 kW. El potencial teórico disponible se asocia con el uso hipotético de la bomba de calor durante las 24 horas del día y a lo largo de todo el año, sin embargo, esto no lo que se espera de un sistema de calefacción, pues solo existen ciertos períodos del año en los que se requiere calefaccionar, teniendo en cuenta esto se fija una temperatura de referencia de 15 °C, a la cual se espera activar el sistema de calefacción, esto implica que, en base a las condiciones del clima existen 145 días aproximadamente en los que es necesario usar la bomba de calor. Además, se consideran 6 horas diarias de uso, por lo que la energía anual proyectada para una casa corresponde a 5,97 MWh. Aunque se busque la opción más conveniente, la tecnología actualmente sigue teniendo una inversión inicial muy alta, por lo que se determina un 0,5 % de incidencia aplicado al total de hogares, es decir, de los 5683 hogares que posee la comuna, esto según el censo del 2017, tan solo 28 implementarían la geotermia de baja entalpía, como sistema de calefacción, entonces el potencial anual proyectado de la comuna sería de 169,63 MWh.

5.5.2. Potencial Geotérmico Alta Entalpía

En la comuna de Romeral existe un volcán activo denominado Planchón Peteroa, y que en los últimos años SERNAGEOMIN ha decretado alertas amarillas con mayor regularidad.

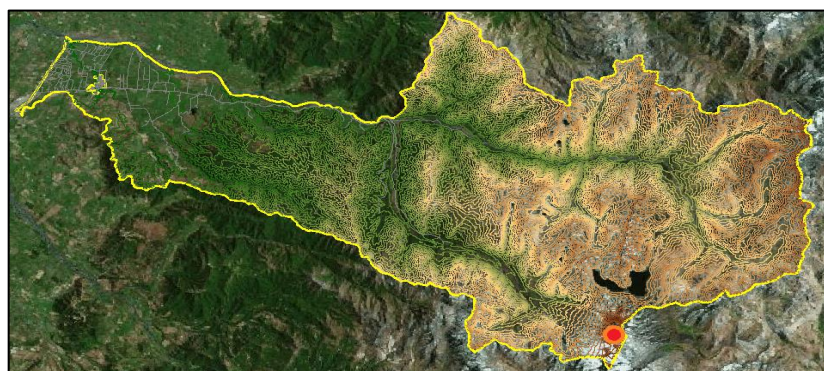


Figura 39. Ubicación Volcán Peteroa.

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, el alto costo de inversión, la distancia a la que se encuentran los centros poblados para este tipo de energía lo hace por el momento inviable.

5.6. Conclusiones potenciales energías renovables

En base a los potenciales analizados para la comuna se realiza la **Tabla 29**, la cual, entre un resumen que permite observar la distribución de los potenciales energéticos en el territorio local.

Tabla 29. Resumen potencial de Energías Renovables.

Energía Renovable	Potencial MWh
Biomasa Bosques Nativos	140,9
Biomasa Biodiesel	8,12
Biomasa Biogás	21,4
Solar fotovoltaica	690
Solar térmica	540
Eólica	1100
Hídrica	467,9
Geotérmica de baja entalpía	169,63
Total	3137,95

Fuente: Elaboración propia.

Con la información expuesta en la **Tabla 30**, se concluye que el mayor potencial disponible corresponde al de la Energía Eólica, atribuyéndose cerca del 35% del total, seguido por el de la Energía Solar Fotovoltaica con 21%, otros potenciales destacables corresponden a los de Energía Solar Térmica y Energía Hídrica, con un 17 y 14% respectivamente, el conjunto de los potenciales restantes se asocia al 11% del total.

Se debe considerar que la información expuesta en este apartado es resultado de estimaciones que afectan al potencial obtenido, en base a esto para futuras evaluaciones o análisis se debe tener en consideración lo siguiente:

- El potencial solar fotovoltaico no fue calculado en áreas de matorrales o de agricultura, esto debido a la incompatibilidad en el área utilizada para ser usada en el rubro agrícola.
- El potencial eólico lo primero a destacar es el alto valor de esta tecnología y el bajo factor de planta presente en la comuna.
- El potencial dendroenergético se considera el potencial energético de la leña debido a tecnologías que permiten aprovechar de buena manera gran parte del poder calorífico de la biomasa; como ejemplo, calderas de condensación o sistemas de cogeneración.
- El potencial del biogás solo se considera como biomasa la materia orgánica de los RSU, esto debido a la poca información de la ganadería de la comuna que permita definir un potencial; sin embargo, el biogás producido por las deyecciones ganaderas son una solución energéticamente viable.
- El potencial hídrico y geotérmico requieren una gran inversión para su ejecución.

6. POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

6.1. Aislación Térmica Viviendas

Se analiza la envolvente térmica debido a la demanda de combustibles identificada (8,7 MWh/vivienda), que según cifras de Ministerio de Vivienda y Urbanismo el 56% es por responsabilidad de la calefacción; es decir 4,9 MWh de calefacción al año por vivienda. Con información de la “Cámara Chilena de la Construcción” se crea la siguiente **Tabla 31** con algunas de las medidas de aislación existentes, en donde se muestra el costo de medida, porcentaje de ahorro energético y el indicador de costo efectividad de diferentes mejoras en la envolvente térmica de las viviendas.

Tabla 31. Potencial costo para mejorar la eficiencia energética.

Mejora	Costo Unitario con Instalación CLP/m ²	Ahorro de Energía Estimado %	Indicador Costo Efectividad CLP/kWh
Aislación Techumbre	5.000	23,0	35
Aislación Piso	1.500	1,5	155
Aislación Interior Muros	13.500	16,0	450
Aislación Exterior Muros	23.500	21,0	590
Ventanas Termo paneles	175.000	14,9	1.400
Caso Combinado	—	> 60,0	—

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

De manera paralela, se levanta información de la aislación actual que tienen las viviendas; para ello, se procede a utilizar la información del MINVU respecto al porcentaje de viviendas construidas con las 3 reglamentaciones térmicas existentes (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014), esto se relaciona con las viviendas establecidas con el Censo 2017 (4906 viviendas).

Tabla 32. Número de viviendas con aislación térmica en techumbre.

Periodo	Aislación	Porcentaje %	Estimación Viviendas
Pre 2000	Sin aislación	85,6	4200
2001-2007	Aislación térmica en techumbre	12,8	628
Pos 2008	Aislación térmica en techumbre, muro y piso ventilado	1,6	78

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Teniendo un estimado de viviendas con los diferentes tipos de aislaciones, se propone una mejora de aislación para cada periodo de construcción. Esto permite calcular un ahorro de energía por vivienda y un potencial de eficiencia, lo cual se muestra en la **Tabla 33**.

Tabla 33. Potencial de ahorro de energía por vivienda con eficiencia energética.

Periodo	Estimación Viviendas	Mejora	Ahorro de Energía por Vivienda Año <i>MWh</i>	Potencial Total Año <i>MWh</i>
Pre 2000	4200	Aislación techumbre y muro exterior	2,2	9240
2001-2007	628	Aislación muros exterior	1,0	628
Pos 2008	78	Ventanas Termo Paneles	0,7	55

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Con las mejoras propuestas se alcanza un potencial de 9,9 GWh al año, de una demanda de calefacción de 23,9 GWh (combustibles). Esto equivale a un 41,4% de la demanda de calefacción domiciliaria requerida en la comuna.

6.2. Eficiencia en Alumbrado Público

El principal consumo eléctrico por parte de la Municipalidad corresponde a la luminaria pública; debido a esto, la implementación de medidas de eficiencia energética en este aspecto tiene viabilidad para generar ahorros de energía. Para detallar y comparar la eficiencia de las diferentes tecnologías que se utilizan en alumbrado público se crea la **Tabla 34**, la cual muestra la relación de luz que se entrega por la potencia y la vida útil de estas tecnologías, aspecto que permite comparar la eficiencia de cada tipo de luminaria y la duración de los sistemas.

Tabla 34. Eficiencia energética por tecnología.

Tipo Luminaria	Eficiencia lm/W	Vida Útil h
Vapor de Sodio Baja Presión	170	15000
Lámpara LED	130	70000
Vapor de Sodio Alta Presión	130	20000
Haluro Metálico	80	20000
Fluorescentes	70	10000
Vapor de Mercurio de Alta Presión	40	16000
Lámpara Halógena	20	2000

Fuente: Elaboración propia.

Con la información de la **Tabla 34** se concluye que la mejor elección para un recambio de luminaria es la tecnología led; ya que, tiene la segunda eficiencia más alta y la mayor vida útil del listado. Esta combinación de duración y eficiencia convierten a la tecnología led en una alternativa real para ser implementada en la comuna.

Para cuantificar el ahorro energético se compara las lámparas led con el resto de las tecnologías que poseen menor eficiencia. Por lo cual, se crea la **Tabla 35**, que muestra el porcentaje ahorro energético que se tendría si se cambia a la luminaria led respecto a cada tecnología.

Tabla 35. Porcentaje de ahorro energético LED.

Tecnología	Ahorro Energético al Cambiar a LED %
Vapor de Sodio Alta Presión	0
Haluro Metálico	39
Fluorescentes	46
Vapor de Mercurio de Alta Presión	69
Lámpara Halógena	85

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Sensibilización de la Población

Que la población sea consciente del uso de la energía y que conozca la forma en la que se puede reducir su consumo, se asocia con una oportunidad de eficiencia energética, la cual puede ser aprovechada, pero implica generar cambios en la conducta y de cierta manera también en la cultura, esto debido a desconocimiento o simplemente por ser considerado un tema poco relevante en el diario vivir de las personas. Con el fin de optimizar los recursos energéticos se pueden tener en consideración recomendaciones tales como: aprovechar al máximo la luz solar, implementar ampolletas de menor consumo, lavar la ropa con la carga completa, usar “zapatas eléctricas” con interruptor, utilizar aireadores en las duchas, con respecto al refrigerador descongelar periódicamente, evitar la acumulación de polvo en la parte trasera, abrir solo cuando sea necesario y no introducir alimentos calientes, entre otras actividades, alguna de estas son cuantificadas en base a su ahorro anual por vivienda en la **Tabla 36**:

Tabla 36. Ahorro energético y medidas implementadas en una vivienda.

Medida	Ahorro Anual [MWh/año]
Uso de hervidor eléctrico y almacenamiento de agua en un termo	0,05
Uso de alargador con interruptor	0,05
Recambio de 5 ampolletas convencionales por ampolletas LED	0,23
Uso de aireadores en la ducha	0,55
Total por vivienda	1,32

Fuente: SERNAC y MAPS.

Dada la información anterior se permite estimar el potencial teórico en base al total de viviendas que corresponde a 5683, lo que resulta en un ahorro de 7,5 GWh, ahora bien, considerando un factor de implementación de un 30% se tendría un potencial real de 2,25 GWh.

Con respecto al ámbito privado se pueden implementar medidas asociadas a la gestión energética aplicando la norma ISO 50001, la cual tiene como objetivo mejorar el desempeño energético de la organización aumentar su eficiencia energética y reducir los impactos ambientales, además de aumentar sus ventajas competitivas, sin sacrificar la productividad. La norma puede ser aplicada a cualquier tipo de organización

independiente de sus características. Se basa en producir un sistema de mejoramiento continuo, lo que se traduce en la disminución del 3,8% en el consumo energético durante el primer año, 10,1% el primer año y medio, e ir en aumento a medida que vaya instaurándose el modelo en la cultura de la empresa (Berkeley National Laboratory, 2013). Considerando que en el ámbito privado el consumo energético anual corresponde a 31,33 GWh y aplicando un factor de ahorro del 5%, se podría disminuir el consumo en 1,57 GWh, esto representa el valor teórico asumiendo que la totalidad del sector privado implementa la ISO50001, proyectando que se aplica en tan solo el 25% de las empresas, se obtiene un potencial de ahorro real en un año de 0,39 GWh.

Continuando con el sector privado, se consideran oficinas, las que no cuenten con hábitos energéticos eficientes, esto con el fin de estimar el ahorro anual proyectando la implementación de 4 medidas de eficiencia energética, teniendo como base la “guía de recomendaciones para el uso eficiente de la energía en oficinas”, otorgado por la Agencia de Sostenibilidad Energética.

Tabla 37. Ahorro energético y medidas implementadas en una oficina.

Medida	Ahorro anual MWh/año
Reemplazo 5 tubos fluorescente convencionales por tipo T5 con balasto electrónico	0,20
Usar sistema de calefacción en una temperatura no menor a 24°C (verano) y no más de 20°C (invierno)	1
Apagado de 5 computadores (monitor y CPU) durante una hora (horario de colación)	0,15
Utilizar termo de agua para almacenar agua caliente	0,09
Ahorro energético total por oficina	1,44

Fuente: Agencia de Sostenibilidad Energética.

SEGUNDA PARTE

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

7. PROCESO PARTICIPATIVO

7.1. Aplicación de Encuesta

En el marco de las restricciones sociales producto de la pandemia del Covid, se decidió aplicar un instrumento de consulta en terreno, cuyo modelo se adjunta en los anexos de este documento.

Basados en otras encuestas aplicadas en comunas que ya han realizado su Estrategia Energética Local, se procedió al análisis y adaptación de dicho instrumento a la realidad de nuestra comuna y a los tópicos que nos interesaba conocer de la comunidad Romeralina.

En conjunto con la Oficina de Organizaciones comunitarias se entregaron 600 encuestas a la comunidad organizada, estableciendo criterios de entrega que reflejaran la realidad urbana y rural, la edad y la variedad de organizaciones. Es así que el 58% (351) de las encuestas entregadas fueron respondidas y devueltas por la comunidad.

7.2. Talleres Participativos

Un segundo paso a desarrollar consistió en convocar a otras áreas u Oficinas Municipales tales como: Oficina de Desarrollo Económico, Medio Ambiente, Oficina de Operaciones Municipales, Oficina de la Vivienda, PRODESAL, Oficina de Organizaciones Comunitarias y Oficina de Turismo, para que conformaran así la red de apoyo de la Estrategia Energética Local y junto a ellos, más el apoyo de la Agencia de Sostenibilidad Energética elaborar en un primer taller una propuesta de Visión Energética para ser aprobada por la comunidad.

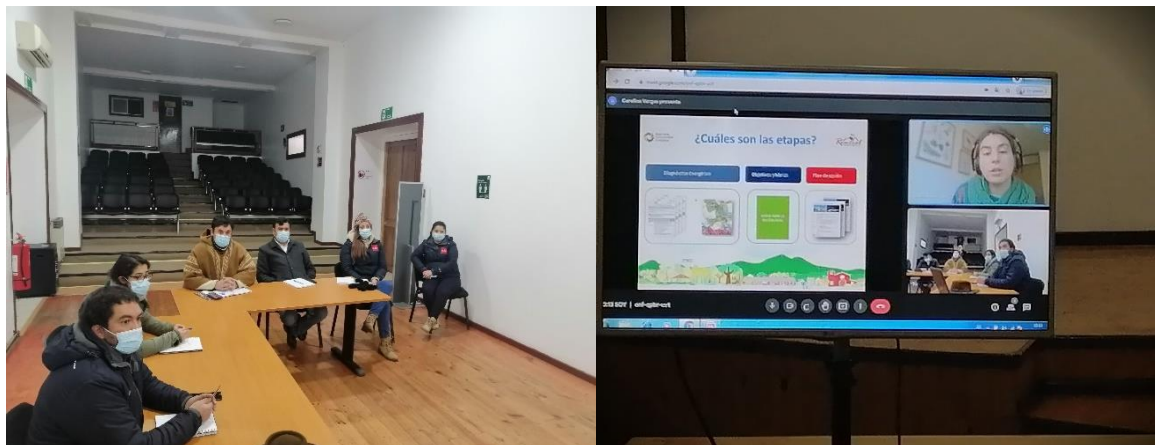


Figura 40. Fotografías primer Taller.
Fuente: Elaboración propia, 1er taller de la EEL.

7.2.1. Taller 1: Visión energética

Como resultado del primer taller, los y las participantes construyeron la visión energética para la comuna, en ella se enmarca lo que quieren lograr de aquí a 15 años.

“Romeral, comuna energética que potencia y desarrolla las energías renovables no convencionales, para el bienestar de su comunidad y territorio”

7.2.2. Taller 2: Elaboración de Objetivos y Metas

Para la elaboración de los objetivos y metas, se realizó un segundo taller en el que participaron las oficinas municipales ya antes mencionadas más una contra parte de la comunidad de cada una de las áreas, teniendo siempre presente las restricciones del Covid en recintos cerrados.

En esta oportunidad se reflexionó respecto de la visión energética y cómo esta se traduciría hacia la comunidad. Es así cómo se fue desarrollando la conversación y se fueron dando a conocer las principales dificultades que se presentaban para lograr ser una comuna energética que basa su desarrollo en las energías renovables no convencionales, decidiendo agrupar por áreas dichos objetivos.

7.2.2.1. Objetivos Institucionales

- Primer Objetivo Institucional: “Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética”.

Existe una limitación en lo técnico para el equipo de profesionales municipales respecto de las energías renovables, para esto se plantean tres alternativas para subsanar dicha limitación y que permita a la ***Municipalidad ser una guía eficiente ante la comunidad a la hora de plantear y recibir iniciativas locales que puedan postular a fuentes de financiamiento con la comunidad organizada.***

- Iniciativa 1: Contratar anualmente asesoría externa (Agencia Medioambiental), que detecte las potenciales iniciativas factibles de ser financiadas.
 - Iniciativa 2: Contratar de manera permanente un profesional especialista en el área, y que además de levantar iniciativas, le dé seguimiento a la EEL.
 - Iniciativa 3: Capacitar a un funcionario(a) (profesional del área medioambiental) que realice ambas funciones de levantar iniciativas y dar seguimiento a la EEL.
- Segundo Objetivo Institucional: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
 - Tercer Objetivo Institucional- Comunitarios: “Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.

7.2.2.2. Objetivos Comunitarios

- Cuarto Objetivo Comunitario: “Desarrollar proyectos de generación eléctrica a base de energías renovables y de eficiencia energética en directo beneficio a la comunidad”

Como se desprende de la encuesta de opinión pública, para la comunidad existen tres objetivos específicos y que tienen relación con un beneficio directo sobre su presente en términos de mejorar su calidad de vida y de generar ahorro no solo energético, sino que además económico para sus finanzas familiares.

- Iniciativa 1: Auto consumo solar en Viviendas con un 70,7% (241 casos).
- Iniciativa 2: Instalación de Paneles Termo Solares para el Agua 65,4% (223 casos).
- Iniciativa 3: Implementación de Aislamiento Térmico de Viviendas con un 58,9% (201 casos).

.

Objetivos	Metas	Acciones / Metas	Cronograma Plazos		
			Corto 2022 - 2027	Mediano 2028- 2032	Largo 2033- 2038
Primer Objetivo: “Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética”.	Al año 2027 el Municipio contará con experiencia en materia de energía desarrollando iniciativas y generando vinculación con otros Municipios.	1. Obtener el Sello de Comuna Energética.	X		
		2. Recopilar experiencias exitosas realizadas en otras comunas que ya cuentan con un plan de Estrategia Energética Local.	X		
Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.	Para el año 2032 la comuna tendrá un ahorro económico de al menos un 15% al utilizar fuentes renovables de energía.	3. Renovación a mediano y largo plazo, de los vehículos menores del parque automotriz municipal por vehículos eléctricos por medio de la Circular 33.			X
		4. Infraestructura de carga eléctrica	X	X	
		5. Implementar un piloto utilizando la energía solar para iluminar los paraderos de la comuna con luces LED.		X	
		6. Instalar termo paneles para agua caliente en el gimnasio de la comuna.		X	
		7. Plan de energización solar para todas las sedes sociales de la comuna.			X
		8. Instalación de paneles solares en la Unión Comunal de Organizaciones Sociales de Romeral.			
Tercer Objetivo: “Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.	Al año 2027 el 30% de los y las habitantes de la comuna participará de alguna jornada de sensibilización y capacitación sobre el uso de la energía y eficiencia energética	9. Realizar charlas educativas en organizaciones comunitarias respecto de los mayores beneficios al utilizar leña seca en sus calefactores.	X		
		10. Realizar feria de eficiencia energética hogareña exponiendo los diversos productos tecnológicos a la comunidad.	X		
		11. Realizar capsulas radiales para informar a la comunidad sobre las políticas gubernamentales y acciones municipales relacionadas con el ahorro de energía.	X		
		12. Capacitar a gasfiter y electricistas de la comuna en instalación, mantención y reparación de termo paneles y paneles solares.	X		
Cuarto objetivo: “Lograr un consumo eficiente de energía en las viviendas de la comuna de Romeral, impulsando proyectos de eficiencia energética y energías renovables, que se traduzcan en ahorro económico y energético”.	Al 2032 el Municipio tendrá identificadas las zonas con mayor potencialidad de desarrollar energía renovable y zonas vulnerables para implementar la tecnología.	13. Determinar las áreas geográficas en la comuna más susceptibles para la implementación de paneles solares domiciliarios.		X	
		14. Determinar los costos individuales y colectivos para la adquisición de paneles solares y la tecnología que utilizan.		X	
		15. Postular a las familias a los llamados a concursos del estado a través de la oficina de vivienda.			
		16. Georeferenciar las viviendas rurales más aisladas con la finalidad de contar con un catastro de la posible demanda por ERNC.		X	
		17. Difundir en el ámbito de la seguridad la utilización de focos con sensores de movimiento solares.	X		
		18. Conocer las áreas más propicias para implementar proyectos de energía solar.	X		
		19. Catastrar y georeferenciar las viviendas de madera (medias aguas) existentes en la comuna para desarrollar un plan global respecto de su eficiencia energética.	X		

8. FICHAS DE PROYECTOS

8.1. Priorización de Proyectos

Para la priorización de proyectos se fijarán criterios que servirán de guía para jerarquizar de manera objetiva las iniciativas que se vayan presentando en el desarrollo de la Estrategia Energética Local.

Tabla 38. Criterios para la priorización de proyectos.

Concordancia	Las iniciativas presentadas deben ser concordantes con los objetivos energéticos de la EEL y la priorización establecida por la comunidad en la encuesta de opinión realizada por el Municipio.
Fuentes de financiamiento	Las iniciativas planteadas deben estar orientadas a fuentes de financiamiento concursables.
Impacto	Las iniciativas a realizar deben especificar el impacto que tendrán en la comunidad sea esta de un sector determinado, villorrio o toda la comuna, impacto económico, calidad de vida etc.
Cobertura	Las iniciativas presentadas deberán considerar el número de beneficiarios directos e indirectos en la comunidad.
Impacto ambiental	Los proyectos presentados deberán considerar este criterio en relación a si afectan o no el entorno.
Resultados a corto plazo	En una primera etapa del plan, se requiere que las iniciativas tengan resultados a corto plazo para así ir demostrando con hechos tangibles a la comunidad la conveniencia de la utilización de la ERNC.

8.2. Ficha de Proyectos

FICHA 1° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Obtener el Sello de comuna Energética.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación Energética 1.1 Estrategia y concepto energético
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: "Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética".
BREVE DESCRIPCIÓN	
El Sello Comuna Energética certifica y reconoce la gestión energética local que realizan los municipios en sus territorios. El objetivo de este proceso de certificación consiste en asesorar, evaluar y calificar la gestión energética de una comuna, entendiendo esta como la capacidad de un municipio para planificar, desarrollar e implementar iniciativas que promuevan la descentralización energética, la eficiencia en el uso de la energía y la incorporación de las energías renovables, en colaboración con los distintos actores del sector público, privado y la sociedad civil. Obtener el sello permitirá a la comuna seguir avanzando en materia energética y actualizar su plan de acción.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Certificar al Municipio en el área de su gestión energética.
Alcances	Municipalidad de Romeral. Comunidad, Comercio y Sector Empresarial.
Plazo de ejecución	Tres años.
Costo estimado	2M
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Dirección de Obras – Oficina de Medio Ambiente
Riesgos asociados a la implementación	Redistribución o despido de funcionarios asociados directamente con la EEL.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros económicos y energéticos al implementar la EEL.
Sociales	Fortalecimiento de capacidades en la comunas al contar con una gestión energética.
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI al aplicar las medidas de eficiencia energética y energía renovables a la comuna y por ende mejorar la calidad de vida de los habitantes.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Un año

Implementación	Dos años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Alcalde	Es fundamental el compromiso y el rol que desempeñe la principal autoridad comunal para el éxito de la Estrategia Energética Local.
Dideco	La Dirección de Desarrollo Comunitario es un agente clave para la ejecución de la EEL, toda vez que las oficinas municipales involucradas dependen directamente de esta Dirección Comunal.
Organizaciones Comunitarias	Otro agente clave es la Oficina de Organizaciones Comunitarias, pues es esta la que tiene la información y la relación con la comunidad y las organizaciones funcionales y territoriales.
Comunidad	La participación y compromiso de la comunidad es esencial para el logro de los objetivos planteados.
Oferentes	Es de vital importancia lograr identificar oferentes de calidad que den seguridad de un buen servicio a la comunidad.
Encargado/a energético	Responsable de liderar la iniciativa

FICHA 2° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Recopilar experiencias exitosas realizadas en otras comunas que ya cuentan con un plan de Estrategia Energética Local.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.3 Cooperación nacional e internacional con otros municipios y regiones
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: "Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética".
BREVE DESCRIPCIÓN	
Para disminuir la probabilidad de errores no forzados, es conveniente recopilar las experiencias de otras comunas que ya cuentan con una EEL y así eventualmente adaptarlas a la realidad de nuestra comuna aumentando las probabilidades de éxito de las iniciativas.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Aumentar, mejorar y corregir eventuales errores de las acciones de la EEL.
Alcances	Comunas que ya cuenten con una EEL
Plazo de ejecución	Corto plazo
Costo estimado	Dependerá de las iniciativas que se recopilen.
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Dirección de Obras – Oficina de Medio Ambiente

Riesgos asociados a la implementación	No contar con la colaboración de los demás municipios.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Dependerá de las iniciativas que se recopilen.
Sociales	Dependerá de las iniciativas que se recopilen.
Ambientales	Dependerá de las iniciativas que se recopilen.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Seis meses
Implementación	Tres años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Encargado/a energético	Responsable de liderar la iniciativa

FICHA 3° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Participar de charlas y talleres web y otras actividades para conocer la actualidad de las políticas energéticas y las nuevas tecnologías basadas en las ERNC.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas 4.4 Plan de capacitaciones de funcionarios
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: “Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Es necesario por parte del Municipio continuar participando de las capacitaciones y webinar que realiza el Ministerio de Energía, la Agencia de Sostenibilidad Energéticas y otras instituciones, para conocer la actualidad de las políticas energéticas y las nuevas tecnologías basadas en las ERNC.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Estar actualizado en las políticas energéticas y tendencias en la utilización de las ERNC.
Alcances	Municipalidad de Romeral
Plazo de ejecución	Corto y Mediano plazo

Costo estimado	Dependerá si la participación es presencial en otra comuna.
Beneficiaria/os	Encargado de la EEL de la Municipalidad de Romeral
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado de la EEL
Riesgos asociados a la implementación	Renuncia, traslado o despido del encargado(a) EEL
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Generar ahorros económicos en el consumo de la energía.
Sociales	Influir en la comunidad respecto de las orientaciones e iniciativas que surjan de la comunidad.
Ambientales	Disminución de la huella de carbono producto del consumo de electricidad y/o combustibles fósiles.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Participar de talleres y charlas	No corresponde
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Ministerio de Energía	Asesor técnico
SEREMI de Energía	Asesor técnico
Agencia de Sostenibilidad Energética	Asesor técnico
Seremi de Medio Ambiente	Asesor técnico

FICHA 4ª INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Infraestructura de carga para vehículos eléctricos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6. Movilidad Sostenible 6.1 Concepto de tránsito y movilidad
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	

La Municipalidad contará con cargadores eléctricos para poder abastecer de energía a los autos eléctricos que cuente la comuna, el lugar donde se instalará dependerá condiciones territoriales y favorables para su implementación.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Dar orientación financiera a las iniciativas locales
Alcances	Comuna de Romeral
Plazo de ejecución	Corto plazo
Costo estimado	Ninguno
Beneficiaria/os	La comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado de la EEL
Riesgos asociados a la implementación	Que no se encuentren vigentes las fuentes de financiamiento recopiladas.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Proyección de ahorro en el consumo de combustibles fósiles
Sociales	Mejorar la calidad de vida.
Ambientales	Disminución de la contaminación ambiental.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	No aplica
Implementación	Todo el periodo de la EEL
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Encargado de la EEL	Resulta fundamental que él o la encargada de este programa este comprometido y cuente con las condiciones necesarias para dar respuesta y orientación a la comunidad.
Instituciones	Se espera que las instituciones que financien iniciativas locales lo hagan con bases claras y formatos sencillo para facilitar las postulaciones de la comunidad.

FICHA 5° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Renovación a mediano y largo plazo, de los vehículos menores del parque automotriz municipal por vehículos eléctricos por medio de la circular 33.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6. Movilidad Sostenible 6.1 Concepto de tránsito y movilidad.
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.

BREVE DESCRIPCIÓN

Renovar el parque automotriz municipal en el área de los vehículos menores (Seguridad Ciudadana, Inspección Municipal entre otros)

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Hacer realidad en un 25% la electromovilidad al menos en el parque automotriz municipal.
Alcances	Comuna de Romeral – Municipalidad de Romeral
Plazo de ejecución	Largo plazo
Costo estimado	150.000.000
Beneficiaria/os	Comunidad: Es beneficiada la comunidad al contar el Municipio con vehículos modernos y sustentables. Municipalidad: Es beneficiado al contar con vehículos modernos y sustentables con un menor consumo y menor mantenimiento.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	No contar con los puntos de carga para los vehículos

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	Disminución del gasto en combustible y mantenimiento.
Sociales	Demostrar a la comunidad a través de la propia experiencia lo fiable que son estas nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad vial.
Ambientales	Disminución de CO ₂ y contaminación acústica.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	1 año
Implementación	3 año

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Estado Chileno	Mantener una política a largo plazo

Ministerio de Energía - AgenciaSE	Destinar Fondos Concursables para dicho propósito.
Municipalidad	Postular a fondos de electromovilidad.

FICHA 6ª INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementar un piloto utilizando la energía solar para iluminar los paraderos de la comuna con luces Led.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
La mayor cantidad de paraderos de la comuna se ubican en el sector rural, siendo estos utilizados preferentemente a muy tempranas horas por los estudiantes y personas que se dirigen a sus trabajos. Luego en las tardes en el tramo que va de 18 a 20 hrs. Estas horas en los meses de invierno generan inseguridad en la comunidad. En consecuencia, se pretende instalar sistemas lumínicos solares, en seis paraderos ubicados en distintos sectores de la comuna, para ver cómo funcionan, si son o no son vandalizados y medir la evaluación de la comunidad.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Dar mayor seguridad a la comunidad
Alcances	La comuna
Plazo de ejecución	Mediano plazo
Costo estimado	\$ 1.000.000
Beneficiaria/os	Vecinos que utilizan los paraderos
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	Poca valoración de la implementación y ser sujeto de vandalismo.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducir los costos de energía eléctrica
Sociales	Aumentar la percepción de seguridad de la comunidad.
Ambientales	Independencia de la red eléctrica, reducción de emisiones de GEI.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	6 meses
Implementación	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
SECPLA	Encargado de la iniciativa
Consultor/ empresa privado	Ejecutor de la iniciativa

FICHA 7° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Instalar termo paneles para agua caliente en el gimnasio de la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías renovables y generación local 3.3 Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Contar con un sistema solar térmico en el gimnasio de la comuna, con la finalidad de disminuir el gasto eléctrico que deben pagar la institución.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Disminuir los gastos de mantención del sistema lumínico del recinto.
Alcances	Infraestructura Municipalidad
Plazo de ejecución	Mediano plazo
Costo estimado	Dependerá del gasto promedio de luz a cuantificar.
Beneficiaria/os	Comunidad deportiva que utiliza el recinto deportivo.

Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	No dimensionar bien los requisitos del sistema
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminuir el pago mensual de gas.
Sociales	La comunidad percibirá de manera directa los beneficios de la utilización de las ERNC.
Ambientales	Independencia de la red eléctrica, reducción de emisiones de GEI.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Seis meses
Implementación	Seis meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Elaborar el proyecto y postularlo.

FICHA 8ª INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de Energización solar de todas las sedes sociales de la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Dotar de energización solar todas las sedes sociales de la comuna, con la finalidad de disminuir el gasto eléctrico que deben pagar las organizaciones sociales.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Generar interés y confianza de estas tecnologías en la utilización hogareña.
Alcances	Comunal
Plazo de ejecución	Largo plazo
Costo estimado	\$ 90.000.000

Beneficiaria/os	Beneficiará de manera directa a más de tres mil vecinos que se reúnen en las diversas organizaciones de la comuna.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	Inclinación, orientación de los techos y arborización cerca de las sedes.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminución del gasto energético mensual
Sociales	La comunidad percibirá de manera directa los beneficios de la utilización de las ERNC.
Ambientales	Disminución de emisiones de CO ₂ a nivel comunal por ahorros energéticos.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Seis Meses
Implementación	Cuatro años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Dirigentes Vecinales	Son agentes claves para el logro de este objetivo, motivar a sus vecinos y comprometerse con el cuidado de la instalación.
Municipalidad	Hacer el proyecto y postularlo

FICHA 9° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Energización solar de la Unión Comunal de Organizaciones Sociales de Romeral.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Dotar de energización solar la sede de la Unión Comunal de Organizaciones Sociales, con la finalidad de disminuir el gasto eléctrico de la sede.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Generar interés y confianza de estas tecnologías en la utilización hogareña.

Alcances	Unión comunal de Organizaciones Sociales
Plazo de ejecución	Dos años
Costo estimado	\$ 2.500.000
Beneficiaria/os	Beneficiará de manera directa a todas las organizaciones que utilizan esta infraestructura.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Inclinación y orientación de la techumbre
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminución del gasto energético mensual
Sociales	Las organizaciones percibirán de manera directa los beneficios de la utilización de las ERNC.
Ambientales	No aplica
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Seis Meses
Implementación	Un año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Dirigentes Vecinales	Son agentes claves para el logro de este objetivo, motivar a sus vecinos y comprometerse con el cuidado de la instalación.
Municipalidad	Hacer el proyecto y postularlo

FICHA 10° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Realizar charlas educativas en organizaciones comunitarias respecto de los beneficios al utilizar leña seca en sus calefactores.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5.Sensibilización y Cooperación 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: "Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser

	aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Crear conciencia en la comunidad de los efectos dañinos que provoca la calefacción a leña húmeda y como disminuir estos efectos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Crear conciencia en la comunidad y disminuir la contaminación.
Alcances	Organizaciones Comunitarias de la comuna de Romeral.
Plazo de ejecución	Corto plazo (épocas de otoño – invierno)
Costo estimado	\$ 100.000 anual
Beneficiaria/os	La comunidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado de la EEL
Riesgos asociados a la implementación	Baja convocatoria a las charlas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción en el ahorro energético
Sociales	Cambio de hábito respecto de la utilización de la leña seca
Ambientales	Descontaminación de aire en los meses de invierno
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	No aplica
Implementación	No aplica
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Comunidad	Se compromete a utilizar leña seca
Dirigentes vecinales	Agentes de control social en sus sectores
Municipalidad	Promover y fiscalizar la utilización de leña seca

FICHA 11° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Realizar feria informativa de generación energía a través de fuentes renovables, exponiendo los diversos productos tecnológicos a la comunidad.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y Cooperación 5.1 Estrategia comunicacional
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: "Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas".

BREVE DESCRIPCIÓN

Mostrar a la comunidad las diversas tecnologías basadas en las ERNC disponibles para el hogar.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mostrar las alternativas tecnológicas basadas en las ERNC a la comunidad.
Alcances	Comuna
Plazo de ejecución	Corto plazo
Costo estimado	\$ 2.000.000
Beneficiaria/os	Crear conciencia en la comunidad respecto de las nuevas tecnologías
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado(a) EEL
Riesgos asociados a la implementación	Poco interés de las empresas por exponer sus productos en la comuna.

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	No aplica
Sociales	Comunidad con conciencia energética
Ambientales	No aplica

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Tres meses
Implementación	Una semana

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Municipalidad	Dar las condiciones necesarias para los expositores
Expositores	Se comprometen a participar
Agencia de Sostenibilidad Energética, línea de Educación y capacitación.	Ejecutor de la iniciativa

FICHA 12° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Realizar cápsulas radiales para informar a la comunidad sobre las políticas gubernamentales y acciones municipales relacionadas con el ahorro energético.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5.Sensibilización y Cooperación 5.1 Estrategia comunicacional
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: “Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Informar, educar y crear conciencia energética en la comunidad a través de microprogramas radiales.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Informar, educar y crear conciencia energética.
Alcances	Sector urbano de Romeral
Plazo de ejecución	Corto plazo
Costo estimado	\$ 200.000
Beneficiaria/os	Incorporar la temática del ahorro energético como tema social.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	EEL y Departamento de Comunicaciones Municipales
Riesgos asociados a la implementación	Perder la continuidad en la elaboración de las cápsulas radiales.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	No aplica

Sociales	Crear conciencia energética en la comunidad
Ambientales	No aplica
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Un mes
Implementación	Un mes
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	Elaborar el material y mantener la regularidad de los programas.
Radio local	Dar el espacio y publicitar el programa.

FICHA 13° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Capacitar a gasfiter y electricistas de la comuna que estén interesados en la instalación, mantención y reparación de termo paneles y paneles solares.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.6 Cooperación con el sector privado de la pequeña y mediana empresa
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: “Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Contar con un staff comunal de instaladores y mantención de equipos solares y termo solares.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Asegurar el servicio de instalación y mantención de equipos solares y termo solares.
Alcances	Trabajadores que se desempeñan en los oficios de la Gasfitería y electricidad en la comuna
Plazo de ejecución	Corto plazo
Costo estimado	\$ 1.000.000
Beneficiaria/os	La comunidad contará con un servicio local de instalación, mantención y reparación de equipamiento solar.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado(a) EEL

Riesgos asociados a la implementación	Deserción de los participantes de la capacitación.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ampliar el rango laboral de los gasfiter y electricistas de la comuna
Sociales	Dotar de un servicio técnico en la comuna
Ambientales	Asegurar una red comunal de venta e instalación de equipamiento basado en las ERNC.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Un mes
Implementación	Dos meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad	Da las condiciones para realizar las capacitaciones
Organismo Capacitador	Se compromete a entregar una capacitación certificada por los organismos competentes.
Vecinos interesados	Participan íntegramente de la capacitación.
OMIL - Sence	Organismo que entrega las herramientas técnicas.

FICHA 14° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Determinar las áreas geográficas en la comuna más susceptibles para la implementación de paneles solares y termo Paneles domiciliarios.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación energética 1.4 Información Territorial
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: "Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética". Segundo Objetivo: "Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo".
BREVE DESCRIPCIÓN	
Obtener una cartografía real de las zonas urbanas y rurales respecto de la mejor utilización de la energía solar.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Conocer las áreas más propicias para implementar proyectos de energía solar
Alcances	La comuna

Plazo de ejecución	Mediano plazo
Costo estimado	\$ 2.000.000
Beneficiaria/os	La comunidad de los sectores urbanos y rurales conocerán de la viabilidad que tendrán para la instalación de paneles solares.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	Que la empresa realice una mala categorización de la radiación e inclinación solar.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminuir el gasto de consumo eléctrico domiciliario.
Sociales	La comunidad conocerá fehacientemente la factibilidad de utilizar la energía solar
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI al utilizar fuentes de energía renovable.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Un mes
Implementación	Tres meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipalidad	Gestiona la contratación de una empresa para cartografiar los azimuts de la comuna en los sectores urbanos y rurales.
Empresa Oferente	Realiza la cartografía de azimut de la comuna.

FICHA 15° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Determinar los costos individuales y colectivos para la adquisición de Paneles Solares y Termo Paneles y la tecnología que utilizan.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Energías Renovables y Generación Local – Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: “Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética”. Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.

BREVE DESCRIPCIÓN	
Contar con información fidedigna para los vecinos de la comuna respecto de los costos y las tecnologías más apropiadas dependiendo de la zona geográfica en la que vivan.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Orientar a los vecinos respecto de valores y tecnología apropiada para sus necesidades.
Alcances	La comuna
Plazo de ejecución	Mediano plazo - Cuatro años
Costo estimado	\$ 1.000.000
Beneficiaria/os	Emprendedores locales podrán contactarse y ofrecer sus servicios a los distribuidores.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado(a) EEL
Riesgos asociados a la implementación	No cuantificar de buena manera los costos de instalación y mano de obra.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Diminución del gasto eléctrico domiciliario
Sociales	Los vecinos contarán con orientación Municipal que les dará mayor seguridad respecto de estas nuevas tecnologías.
Ambientales	Menor gasto eléctrico convencional
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	6 meses
Implementación	Tres años y medio
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	El municipio entrega de manera clara y oportuna la información solicitada por la comunidad.
Comunidad	Se interesa y se organiza para obtener este tipo de tecnología.

FICHA 16° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Postular a las familias a los llamados a concursos de energías renovables a través de la oficina de vivienda.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3.Energías Renovables y Generación Local 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.

Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: “Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética”. Segundo Objetivo: “Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo”.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Obtener el mayor número de vecinos beneficiados con los subsidios estatales destinados a la implementación de las ERNC.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Beneficiar a vecinos de la comuna con subsidios estatales.
Alcances	La comuna
Plazo de ejecución	Mediano plazo - Cuatro años
Costo estimado	No aplica
Beneficiaria/os	Vecinos que postulan
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Oficina de Vivienda
Riesgos asociados a la implementación	Poca cobertura del beneficio, financiamiento.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminuir el gasto energético domiciliario.
Sociales	Generar noticias favorables para la comunidad que estimule el interés por postular.
Ambientales	Menor utilización de la red energética tradicional.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Dependerá de las características del proyecto al cual se postule.
Implementación	Dependerá de las características del proyecto al cual se postule.
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Oficina de la Vivienda	Postula a los vecinos que estén interesados y cumplan los requisitos.
Vecinos	Los vecinos se interesan y entregan a tiempo la información o datos solicitados para la postulación.

FICHA 17° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Georreferenciar las viviendas rurales más aisladas con la finalidad de contar con un catastro de la posible demanda por ERNC.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación energética 1.4 Información Territorial
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: "Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética". Segundo Objetivo: "Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética y generación local a todas las dependencias municipales y de los servicios que están a cargo".

BREVE DESCRIPCIÓN

Contar con información cartográfica de las viviendas rurales más apartadas para determinar las necesidades de energía electro solar.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Determinar las necesidades de energía electro solar de las viviendas rurales más aisladas.
Alcances	Sector rural de la comuna.
Plazo de ejecución	Mediano plazo - Cuatro años
Costo estimado	-
Beneficiaria/os	Diversos sectores rurales de la comuna.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Secplac
Riesgos asociados a la implementación	Recursos insuficientes para realizar el catastro.

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	Mejorar las condiciones de vivienda de los habitantes de la comuna
Sociales	Dar mejor calidad de vida a vecinos de sectores rurales.
Ambientales	No aplica

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Seis meses
Implementación	Tres años y medio

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Municipalidad	Dar prioridad a este objetivo

FICHA 18° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Instalaciones de focos solares con sensores de movimiento para mejorar la seguridad de la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia energética en la infraestructura 2.8 Eficiencia energética del alumbrado público
Objetivo al cual contribuye	Primer Objetivo: "Fortalecer las competencias del Municipio en la gestión energética".

BREVE DESCRIPCIÓN

Iluminar fachadas o entradas de ante jardines con sistemas lumínicos solares, donde existan índices de hurtos en villas del sector urbano.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Entregar alternativas eficientes y más económicas a los vecinos en materias de seguridad ciudadana.
Alcances	Sector urbano de la comuna
Plazo de ejecución	Corto plazo - Un año
Costo estimado	\$ 1.000.000
Beneficiaria/os	Organizaciones sociales postulantes
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado(a) EEL – Oficina de Seguridad
Riesgos asociados a la implementación	Tener una sobre demanda del beneficio

IMPACTOS ESPERADOS

Económicos	Inversión única de bajo costo.
Sociales	La comunidad mejora su percepción de seguridad.
Ambientales	No aplica

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Un mes
Implementación	Anual

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
-------	-----

Organizaciones Comunitarias	Orientan a las organizaciones a postular este tipo de proyectos a los FONDEVES
Comunidad	Se interesa por este tipo de proyectos

FICHA 19° INICIATIVA PLAN DE ACCIÓN	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Catastrar y geo-referenciar las viviendas en condición de vulnerabilidad existentes en la comuna para desarrollar un plan global respecto de su eficiencia energética.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación energética 1.4 Información Territorial
Objetivo al cual contribuye	Tercer Objetivo: "Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas".
BREVE DESCRIPCIÓN	
Equipar con kit básicos de eficiencia energética las viviendas en situación de vulnerabilidad de la comuna.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la climatización de las viviendas precarias.
Alcances	La comuna
Plazo de ejecución	Corto plazo - Cuatro años
Costo estimado	\$ 1.000.000
Beneficiaria/os	Vecinos con viviendas precarias.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Encargado(a) EEL
Riesgos asociados a la implementación	No contar con una cobertura suficiente del beneficio.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Diminución del gasto en calefacción.
Sociales	Mejorar la calidad de vida de las familias con viviendas más precarias (Media-agua).
Ambientales	
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño de Proyecto	Meses
Implementación	Tres años y medio

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	ROL
Municipio	El municipio prioriza este objetivo

9. RECOMENDACIONES FUTURAS

Como lo indica la Guía Metodológica para el Desarrollo de Estrategias Energéticas Locales, “El seguimiento y control, tanto de la elaboración como de la implementación de la EEL, son procesos que involucran diversos actores, y donde el Encargado(a) Energético(a) y el Comité Energético juegan un rol fundamental.

Este equipo es el responsable interno de que la EEL sea desarrollada bajo los estándares de calidad y participación necesarios, y posteriormente responsable de que las metas y objetivos planteados en la EEL vayan siendo cumplidas de acuerdo con el plan”.

Para el correcto desarrollo del plan de acción, se creará el Comité Energético Municipal (CEM), el cual velará por el cumplimiento de los objetivos, metas y proyectos expuestos en la presente EEL.

El CEM estará conformado por las siguientes direcciones municipales:

- Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO).
- Secretaria Comunal de Planificación (SECPLA).
- Dirección de Obras Municipales (DOM).
- Dirección de Medio Ambiente.
- Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM).

Para ello será necesario contar con una o un Encargado(a) Energético(a) definido por el municipio, quien será la o el responsable de que se haga seguimiento y cumplimiento de la EEL y posterior certificación de la comuna en el Sello Comuna Energética.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Geoportal de Chile - Catálogo Nacional de Información Geoespacial
<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/main/home.page>
- Explorador Solar
<https://solar.minenergia.cl/inicio>
- Energía Abierta
<http://energiaabierta.cl/catalogo/electricidad/>
- Revista energética de Chile
<https://www.revistaei.cl/reportajes/biomasa-potencial-al-alza/#>
- Potencial de Biomasa en Chile https://www.archivochile.com/Chile_actual/patag_sin_repre/03/chact_hidroy-3%2000019.pdf
- Conaf <https://www.conaf.cl/explorador-de-biomasa-forestal-potencia-uso-de-energia-renovables/>
- Sistema de Información Territorial SIT CONAF
<https://sit.conaf.cl/>
- <https://www.maulenews.com/2021/03/destacan-obras-para-ciclistas-de-romeral.html>
- http://www.sectra.gob.cl/publico/Catastro_Nacional_Ciclov%C3%ADas_ISEMESTRE2021.pdf
- <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>
- <https://huellachile.mma.gob.cl/material-de-apoyo/>
- <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/factor-de-emision-sic-sing/>
- <https://www.comunaenergetica.cl/wp-content/uploads/2021/12/EEL-Las-Condes-1.pdf>
- https://www.sernac.cl/portal/607/articles-21604_archivo_01.pdf
- https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/ResultadosdeFase2_MAPSChile.pdf
- https://www.comunaenergetica.cl/wp-content/uploads/2021/07/Informe-EEL_Vitacura.pdf
- <https://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/que-es-el-biodiesel>
- <http://reportesostenible.cl/blog/siemens-gamesa-fortalece-su-presencia-en-chile-con-la-extension-de-un-proyecto-de-60-mw-para-edf-e-ibereolica/>
- <https://womenschronicle.com.au/2022/03/25/world-small-wind-turbine-market-2022-outlook-industry-insights-statistics-shares-and-forecasts-to-2030/>
- <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>
- https://www.thewindpower.net/turbine_es_2_enercon_e44-900.php
- https://www.vensys.de/es/actualidad/detalle/news/weltweit-mehr-windpower-mit-vensys-technologie/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=5eb1e8f43bc4f2c54e15daf4a695e5ae
- <https://www.siemensgamesa.com/es-es/sala-de-prensa/2019/10/191017-siemens-gamesa-chile-record>
- <https://concepto.de/pradera/>
- <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>
- https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales/index_html
- <https://www.ine.cl/herramientas/portal-de-mapas/geodatos-abiertos>
- https://www.conaf.cl/protocolo-plantaciones/Documentos-y-estudios/Proteccion-de-suelos-y-agua/Elementos-guia-indice-fragilidad-suelos-forestales_SFrancke.pdf
- <https://www.ecoronal.cl/wp-content/uploads/2014/03/Capacidad-uso-de-suelo-coronel.pdf>
- https://www.ide.cl/descargas/capas/conaf/Catastro_uso_suelo_y_vegetacion
- <https://www.observatoriourbano.cl/estadisticas-habitacionales/>
- https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/brochure_geotermia_25.06.2018.pdf
- <https://energia.gob.cl/educacion/que-es-la-geotermia>
- GASS, I. PETER, J. WILSON, R. Introducción a las ciencias de la tierra, 1980. Reverte, 413 páginas.

- <https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/>
- International Geothermal Association (IGA). (2021). Geothermal Quick guide.
- <https://www.geothermal-energy.org/explore/what-is-geothermal/>
- Ramos, A. (2011). Evaluación del potencial geotérmico de muy baja entalpía de la Región de Murcia mediante el uso de sistemas de información geográficos para la implantación de sistemas de climatización y ACS.
[https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/1867/pfm233 .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/1867/pfm233.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ANEXOS

11. Anexos

11.1. Perfiles de elevación terrenos disponibles

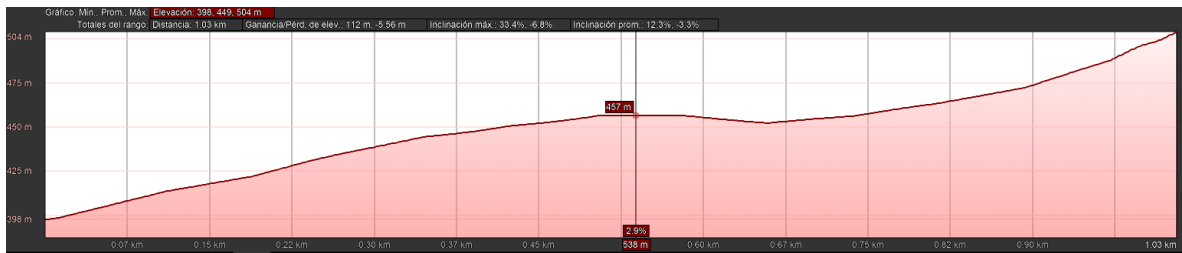


Figura 41. Perfil de elevación Norte-Sur, Sector 1.

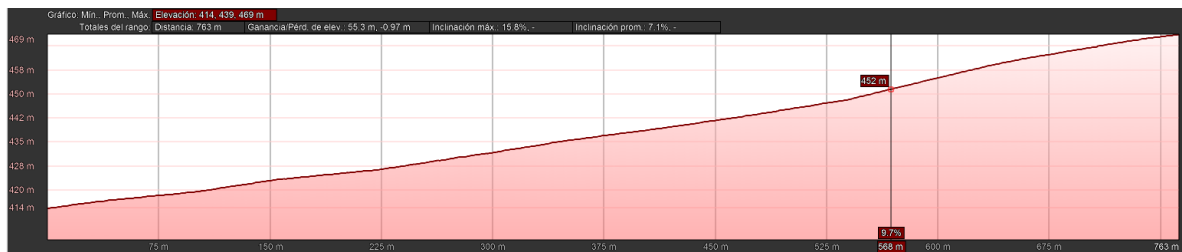


Figura 42. Perfil de elevación Este-Oeste, Sector 1.

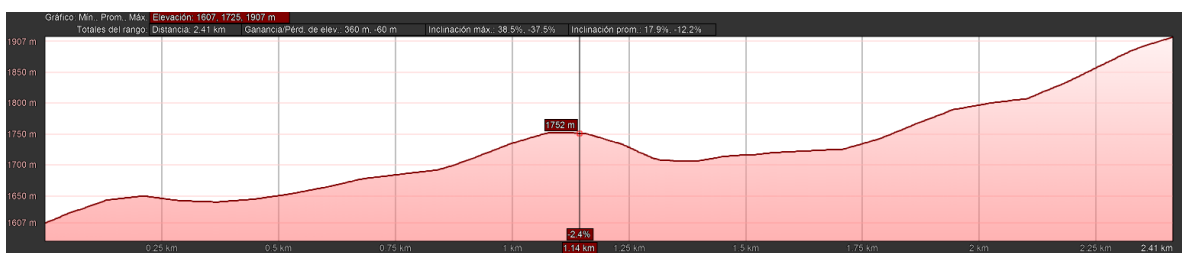


Figura 43. Perfil de elevación Norte-Sur, Sector 2



Figura 44. Perfil de elevación Este-Oeste, Sector 2.

11.2 Resultados Consulta Ciudadana Energías Renovables No Convencionales

Una primera observación que nos muestra la **Tabla 39**, son mayoritariamente las mujeres las que asumen el rol de responder el instrumento.

Tabla 39. Consulta ciudadana división por sexo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HOMBRE	86	24,5	24,5	24,5
	MUJER	265	75,5	75,5	100,0
	Total	351	100,0	100,0	

En la **Tabla 40**, encontramos que el 62% (217) de la comunidad que respondió la encuesta se localiza en el sector rural de la comuna, de los cuales el 71% corresponden a mujeres (154). En cuanto a las encuestas que llegaron del sector urbano fueron el 38% (131), siendo el 82% (108) de las encuestas respondidas por las mujeres

Tabla 40. Consulta ciudadana división por sexo y localidad.

		LOCALIDAD		Total
		RURAL	URBANO	RURAL
SEXO	HOMBRE	63	23	86
	MUJER	154	108	262
Total		217	131	348

En cuanto al objetivo de lograr reflejar en la muestra la dispersión etaria, esta se logró bastante bien, pues es en el rango de edad entre los 31 y los 75 años es en donde se concentra la población en la comuna, como lo muestra la **Tabla 41**.

Tabla 41. Consulta ciudadana rango de edad.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18 A 30 Años	39	11,1	11,2	11,2
	31 A 45 Años	71	20,2	20,4	31,6
	46 A 60 Años	100	28,5	28,7	60,3
	61 A 75 Años	104	29,6	29,9	90,2
	76 A 100Años	34	9,7	9,8	100,0
	Total	348	99,1	100,0	
Perdidos	Sistema	3	,9		
Total		351	100,0		

Un elemento importante para determinar era conocer el tipo de vivienda de la población objetivo y mediante esta aproximarnos a deducir una cierta situación de infraestructura domiciliaria de nuestros vecinos.

Como se observa en la **Tabla 42**, en la que se le consultaba por el tipo de vivienda, el 41,6% de los encuestados (146 casos) respondió afirmativamente, mientras que el 53,6% señaló que no.

Tabla 42. Consulta ciudadana vivienda social.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	146	41,6	43,6	43,6
	NO	188	53,6	56,1	99,7
	3	1	,3	,3	100,0
	Total	335	95,4	100,0	
Perdidos	Sistema	16	4,6		
Total		351	100,0		

Para conocer respecto de su arquitectura se consultó al encuestado(a) si la vivienda era casa aislada, continua, o se localizaba en un previo rural, si era pareada o pertenecía a un conjunto habitacional, de esta muestra predominan las opciones de casa aislada con un 32,1% (113) casos y la opción de casa pareada con un 34,2% (120) casos, como se aprecia en la **Tabla 43**.

Tabla 43. Consulta ciudadana tipo de vivienda.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CASA AISLADA	113	32,2	33,1	33,1
	CASA CONTINUA	60	17,1	17,6	50,7
	PREDIO RURAL	42	12,0	12,3	63,0
	CASA PAREADA	120	34,2	35,2	98,2
	CONJUNTO HABITACIONAL	6	1,7	1,8	100,0
	Total	341	97,2	100,0	
Perdidos	Sistema	10	2,8		

Total	351	100,0		
-------	-----	-------	--	--

Respecto de la posesión de la vivienda se establecieron seis opciones, prevaleciendo la opción de Propia con un 79,5% (279) casos, como se presenta en la **Tabla 44**.

Tabla 44. Consulta ciudadana uso de la vivienda.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	ARRENDADA	14	4,0	4,1	4,1
	USUFRUCTO	15	4,3	4,4	8,5
	TERRENO COMPARTIDO	20	5,7	5,8	14,3
	PROPIA	279	79,5	81,3	95,6
	TERRENO TOMA	1	,3	,3	95,9
	OTRO	14	4,0	4,1	100,0
	Total	343	97,7	100,0	
Perdidos	Sistema	8	2,3		
Total		351	100,0		

Al momento de determinar el número de habitantes por domicilio, el promedio obtenido es de 2,96 personas por vivienda superior al del INE del 2017 que es de un 2,3. El número de habitantes por vivienda más frecuente es el de dos personas por vivienda con un 28,2% de las opciones, seguido de la frecuencia de tres personas por vivienda con un 26,5% como lo muestra la **Tabla 45**.

Tabla 45. Consulta ciudadana número de habitantes por domicilio.

Habitantes	Casos	Porcentajes
1 Habitante	50	14,2%
2 Habitantes	99	28,2%
3 Habitantes	93	26,5%
4 Habitantes	61	17,4%
5 Habitantes	30	8,5%
6 Habitantes	12	3,4%
7 Habitantes	4	1,1%
8 Habitantes	1	0,3%
9 Habitantes	1	0,3%
Totales	351	100,0%

Otro tópico relevante es conocer cuál es el porcentaje de vecinos y vecinas que son o tienen un familiar electrodependiente dentro de la muestra obtenida, es así como la **Tabla 46** nos muestra dicho porcentaje.

Tabla 46. Consulta ciudadana familiar electrodependiente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	7	2,0	2,0	2,0
	NO	344	98,0	98,0	100,0
	Total	351	100,0	100,0	

Llama la atención que de 7 personas electro-dependientes solo una cuenta con un sistema de aprovisionamiento correspondiendo al 14% de la población afectada, teniendo en cuenta que de ello dependen sus vidas.

Tabla 47. Consulta ciudadana cuenta con aprovisionamiento para familiar electrodependiente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	1	0,3	0,3	0,3
	NO	350	99,7	99,7	100,0
	Total	351	100,0	100,0	

En cuanto a la obtención de la Electricidad y el Agua potable los resultados muestran una normalidad respecto de ambos suministros es decir la electricidad por vía aérea con un 97,7% (334) casos y la obtención del Agua potable con un 84, 8% (290) casos. Ver **Tabla 48** y **Tabla 49**.

Tabla 48. Consulta ciudadana Electricidad.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	RED AEREA	334	95,2	97,7	97,7
	GENERADOR	3	,9	,9	98,5
	NO TIENE	5	1,4	1,5	100,0
	Total	342	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	9	2,6		
Total		351	100,0		

Tabla 49. Consulta ciudadana Agua potable.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	RED PÚBLICA	290	82,6	84,8	84,8
	NORIA	19	5,4	5,6	90,4
	OTROS	33	9,4	9,6	100,0
	Total	342	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	9	2,6		
Total		351	100,0		

Otro elemento relevante a conocer fue el tipo de calefacción que utilizan nuestros encuestados, para esto se propusieron 8 posibles respuestas que nos parecieron las más cercanas a nuestra realidad local.

Como lo muestra la **Tabla 50**, para nuestro universo encuestado el 67% (234) casos, utilizan la estufa a leña para calefaccionar su hogar, la segunda fuente más utilizada corresponde a las estufas a gas con un 25% (89) casos y en un tercer lugar se ubican las estufas a parafina y eléctricas con un 12%.

Tabla 50. Consulta ciudadana calefacción utilizada en el hogar

	Respuestas	Porcentaje de casos
ESTUFA A GAS	89	25,50
ESTUFA A PELLETS	9	2,58
ESTUFA A LEÑA	234	67,05
ESTUFA ELÉCTRICA	41	11,75
ESTUFA A PARAFINA	42	12,03
CALEFACTOR ELÉCTRICO	22	6,30
AIRE ACONDICIONADO	22	6,30
BRACERO	12	3,44
Total	471	134,96

Junto con conocer el tipo de calefacción que utilizan nuestros vecinos y vecinas de la muestra obtenida, resulta relevante saber a demás ¿cuántas horas al día la ocupan? Para esto se les consulto respecto de la materia y como se aprecia en **Tabla 51** esta nos entrega información a considerar:

Como primer elemento se ratifica que la utilización de la leña es preponderante en los usuarios de la muestra.

Un segundo elemento hace referencia a las horas en que la estufa a leña es utilizada, es decir, esta es utilizada toda la mañana o todo el día, sin embargo, no es considerada para ser utilizada por menos de cuatro horas, en este caso es la Estufa a Gas la que toma el rol de calefaccionar el hogar cuando es por menos de cuatro horas, seguido por la utilización del Calefactor Eléctrico.

Cabe mencionar, que la estufa a leña es la base de calefacción siendo utilizada de manera única o forma combinada con otras fuentes de calefacción como lo son las estufas a gas, parafina o eléctricas.

Tabla 51. consulta ciudadana horas de calefacción.

HRAS	GAS	PELLETS	LEÑA	ELÉCTRICA	PARAFINA	CALEFACTOR	AIRE ACONDICIO.	BRACERO	Usuarios
1	10			4	2	9	1		26
2	11		2	3	4	5		4	29

3	14	1	9	9	7	1	6	2	49
4	14	1	26	5	4	2	6		58
5	6	1	17	4	1	1		1	31
6	5		34	5	9		1	2	56
7	1		2	1				1	5
8	11		23	3	6	1	3	1	48
9	0		2						2
10	5	2	24	2	2				35
11									
12	4	3	53	2	3	1	2	1	69
13			1	1	1				3
14	2		8						10
15	1		3	1	1				6
16	1		10			2			13
17					1				1
18			5						5
20			4						4
24	3	1	6	1	1		2		14

Si bien es cierto que presumíamos la respuesta que obtendríamos al consultar ¿Cómo calienta el agua de la ducha?, deseábamos conocer cuántos utilizaban ducha eléctrica, termo solar o directamente si no la calentaban

Tabla 52. Consulta ciudadana medio para calentar el agua de la ducha

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CALEFONT	297	84,6	85,1	85,1
	DUCHA ELÉCTRICA	27	7,7	7,7	92,8
	NO LA CALIENTA	25	7,1	7,2	100,0
	Total	349	99,4	100,0	
Perdidos	Sistema	2	,6		
Total		351	100,0		

Para nuestra muestra observada, el promedio de cancelación por consumo eléctrico se encuentra en el rango de \$ 16.000 y \$ 25.000 pesos con el 37,3 % de las preferencias (131) casos. Luego existe un empate en el segundo grupo respecto del monto que se cancela, como lo muestra la **Tabla 53**, son el rango ubicado en \$

5.000 a \$ 15.000 y el rango que va de \$ 26.000 a \$ 35.000 pesos, ambos con el 21,4 %, es decir (75) casos respectivamente.

Tabla 53. Consulta ciudadana cuanto paga por consumo eléctrico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MENOS DE \$ 5.000	6	1,7	1,7	1,7
ENTRE \$ 5.000 Y 15.000	75	21,4	21,4	23,1
ENTRE \$ 16.000 Y 25.000	131	37,3	37,4	60,6
ENTRE \$ 26.000 Y 35.000	75	21,4	21,4	82,0
ENTRE \$ 36.000 Y 45.000	45	12,8	12,9	94,9
MÁS	18	5,1	5,1	100,0
Total	350	99,7	100,0	
Perdidos Sistema	1	,3		
Total	351	100,0		

Para conocer respecto de la conciencia energética de nuestra muestra en estudio, se les consultó por medidas que ellos adoptan para reducir el gasto energético de sus hogares, en esta materia son tres las acciones que toman y tienen relación con acciones simples cotidianas y de bajo o ningún gasto económico para el grupo familiar como lo es el Apagar luces sin uso, con un 81,1% (284) casos como primera acción.

En un segundo lugar y con las mismas preferencias 77,1% es decir (270) casos respectivamente, son el Cambio de ampolletas led y el Desenchufar aparatos eléctricos, como lo muestra la **Tabla 54**.

Quedan muy relegadas las opciones que tienen relación con un gasto económico para el hogar, como lo son el Aislamiento térmico y la instalación de Ventanas termo-paneles.

Tabla 54. Consulta ciudadana acciones de eficiencia energética implementadas en recinto comercial o residencial.

	Respuestas		Porcentaje de casos
	Nº	Porcentaje	Nº
AMPOLLETAS LED	270	31,5%	77,1%
AISLAMIENTO TÉRMICO	26	3,0%	7,4%
DESENCUFAR APARATOS ELÉCTRICOS	270	31,5%	77,1%

APAGAR LUCES SIN USO	284	33,1%	81,1%
VENTANAS TERMOPANELES	5	,6%	1,4%
OTRAS	1	,1%	,3%
NO TOMA ACCIONES	2	,2%	,6%
Total	858	100,0%	245,1%

Al ser consultados por el gasto en combustibles un 98% (345) casos de la muestra, consume gas licuado, el segundo gasto en combustible realizado por los encuestados corresponde a la bencina con un 39% (137) casos y empatados casi con el mismo porcentaje en un tercer lugar quedan el gasto en petróleo y parafina con un 15% y 14% respectivamente.

Tabla 55. Consulta ciudadana combustibles utilizados.

	GASTO EN PETRÓLEO	GASTO EN BENCINA	GASTO EN PARAFINA	GASTO EN GAS
Válidos	53	137	50	345
Porcentaje	15%	39%	14%	98%

Consultados por el monto del gasto en energías convencionales, observamos que el mayor gasto se realiza en la adquisición de gas en el tramo de que va desde los \$ 16.000 a los \$ 25.000 con el 41% de las coincidencias (140) casos, en segundo lugar, queda el tramo que va desde los \$ 26.000 a los \$ 35.000 con (85) casos y en tercer lugar el tramo que va desde los \$ 36.000 a los \$ 45.000.

En el caso de la Bencina la mayor coincidencia se produce en el tramo que va desde los \$ 36.000 a los \$ 45.000 con (42) casos como lo muestra la **Tabla 56**.

Tabla 56. Consulta ciudadana gasto en combustibles.

	PETROLEO	%	BENCINA	%	PARAFINA	%	GAS	%
ENTRE \$ 5.000 Y 15.000	6	11%	26	19%	8	16%	19	6%
ENTRE \$ 16.000 Y 25.000	13	25%	25	18%	12	24%	140	41%
ENTRE \$ 26.000 Y 35.000	12	23%	25	18%	14	28%	85	25%
ENTRE \$ 36.000 Y 45.000	14	26%	42	31%	11	22%	76	22%
MÁS	8	15%	19	14%	5	10%	25	7%
Total	53	100%	137	100%	50	100%	345	100%

En cuanto a las acciones hacia la comunidad se les pidió que marcaran hasta tres acciones de nueve existentes, las preferencias obtenidas son marcadas y tienen relación con el beneficio directo para la comunidad y que están asociadas a un mayor gasto como lo es el Auto Consumo solar en Viviendas con un 70,7% (241) casos,

seguido de paneles Termo Solares para el Agua 65,4% (223 casos) quedando en tercer lugar el Aislamiento Térmico de Viviendas con un 58,9% (201 casos), como lo muestra la **Tabla 57**.

Tabla 57. Consulta ciudadana acciones que debiese tomar la municipalidad, enfocado en la comunidad.

	Respuestas		Porcentaje de casos
	Nº	Porcentaje	Nº
LUMINARIAS LED	138	13,9%	40,5%
LUMINARIAS FOTOVOLTAICAS	34	3,4%	10,0%
AUTOCONSUMO SOLAR EN VIVIENDAS	241	24,3%	70,7%
AISLAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS	201	20,3%	58,9%
MONITOREO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	32	3,2%	9,4%
TERMO SOLAR PARA AGUA	223	22,5%	65,4%
ENERGÍA GEOTÉRMICA	28	2,8%	8,2%
RECAMBIO DE ESTUFAS	93	9,4%	27,3%
OTRAS	2	,2%	,6%
Total	992	100,0%	290,9%

Respecto de las acciones que el municipio debería tomar en relación a sus propias infraestructuras, la comunidad encuestada opinó que las dependencias municipales (oficinas) deberían tener un auto-consumo solar con el 56% de las preferencias (188) casos, en un segundo lugar instalar tecnología Termo Solar para el agua caliente de sus infraestructuras con un 47,8% (160) casos y en tercer lugar el Aislamiento Térmico en Colegios con el 42,1% (141) casos. Como lo muestra la **Tabla 58**.

Tabla 58. Consulta ciudadana acciones que debiese tomar la municipalidad, enfocado en sus propias dependencias.

	Respuestas		Porcentaje de casos
	Nº	Porcentaje	Nº
LUMINARIAS FOTOVOLTAICAS	64	8,5%	19,1%
AUTOCONSUMO SOLAR EN OFICINAS	188	24,9%	56,1%
AISLAMIENTO TÉRMICO EN COLEGIOS	141	18,7%	42,1%
MONITOREO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	61	8,1%	18,2%
TERMO SOLAR PARA AGUA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	160	21,2%	47,8%
ENERGÍA GEOTÉRMICA	27	3,6%	8,1%
RECAMBIO DE ESTUFAS POR SISTEMAS CLIMATIZADOS	115	15,2%	34,3%
Total	756	100,0%	225,7%

Reuniones con la comunidad.

Tabla 59. Principales Acciones.

OBJETIVOS	Iniciativas	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
1° Objetivo Institucional La Municipalidad debe ser una guía eficiente ante la comunidad a la hora de plantear y recibir iniciativas locales que puedan postular a fuentes de financiamiento con la comunidad organizada.	Obtener el Sello de comuna Energética en sus niveles Básico e Intermedio al 2025.	Conformar el Comité Energético Local.	Crear conciencia e incorporar el concepto energético en el equipo directivo y autoridades del Municipio.	Comité Energético empoderado, proponiendo normativas que consoliden a la comuna como una CE en un nivel avanzado.
	Recopilar el 60% de experiencias exitosas realizadas en otras comunas que ya cuentan con un plan de Estrategia Energética Local.	Elaborar un registro de iniciativas exitosas que sirva de orientación para las futuras acciones que tome el Municipio.	Implementar una red de cooperación directa entre las comunas que cuenten con una EEL.	Organizar seminarios Provinciales, y Regionales con expertos locales y nacionales, presentando experiencias exitosas.
	El equipo o encargado(a) de gestionar la EEL, participará en charlas, talleres web y otras actividades para conocer la actualidad de las políticas energéticas y las nuevas tecnologías basadas en las ERNC.	Adquirir conocimiento específico y general de las políticas y normativas respecto de las ERNC.	Contactar a empresas del rubro para conocer y analizar las nuevas tecnologías utilizadas en las ERNC.	Conformar una comisión técnica que asesore en las decisiones del Comité Energético.
		Contar con un registro en el cual se puedan canalizar las diversas iniciativas locales ya sean por el monto de	Anticipar la elaboración de proyectos a las fechas de postulación de las diversas fuentes de financiamiento.	Contar con un registro de fichas técnicas y proyectos elaborados en diversos ámbitos de las ERNC.

	Elaborar un registro en lo posible con el 100% de las instituciones Público y Privadas, que destinan recursos a iniciativas locales basadas en la utilización de las ERNC.	recursos a postular, nivel de complejidad, tipo de ERNC a utilizar, fecha de postulación y requisitos administrativos.		
2° Objetivo Institucional Aplicar progresivamente iniciativas energéticas tales como de eficiencia energética, termo solar, solar y biogás a todas las dependencias municipales y de los servicios traspasados susceptibles de ser aplicadas.	Renovación a mediano y largo plazo, de los vehículos menores del parque automotriz municipal por vehículos eléctricos por medio de la Circular 33. Implementar un piloto utilizando la energía solar para iluminar el 25% de los paraderos de la comuna con luces LED. Instalar termo paneles para agua caliente en el gimnasio de la comuna. Plan de energización solar para todas las sedes sociales de la comuna. Instalación de paneles solares en la Unión Comunal de Organizaciones Sociales de Romeral.	Determinar los requisitos técnicos para implementar la electro-movilidad en la comuna. Determinar los requisitos técnicos de los paraderos que servirán como piloto. Realizar el estudio de pre y factibilidad de la iniciativa. Catastrar las exigencias energéticas de cada una de las sedes sociales. Determinar la exigencia energética del edificio.	Contar con una red comunal de puntos de recarga. Evaluar los pro y en contra del piloto y realizar los ajustes para continuar con el siguiente 25% de los paraderos. Elaboración y postulación del proyecto. Haber licitado el 50% de las sedes sociales. Postular o licitar la iniciativa dependiendo de la fuente de financiamiento.	Recambio de la flota Municipal por vehículos eléctricos. Contar con el 100% de los paraderos de la comuna con luces LED en base a la energía solar. Implementación. Tener licitado el 100% de las sedes sociales de la comuna. No aplica.
3° Objetivo Institucional	Realizar 2 charlas educativas semestralmente en	Sensibilizar y crear conciencia respecto de la	Promover el recambio de	Contar con una comunidad consiente de la contaminación que

“Orientar y promocionar permanentemente en la comunidad el uso de las energías renovables, acciones de eficiencia energética, y otros temas de sostenibilidad energética para ser aplicadas en sus hogares y/o en sus actividades económicas productivas”.	organizaciones comunitarias respecto de los mayores beneficios al utilizar leña seca en sus calefactores.	contaminación por combustión.	cocinas a leña y de calefacción.	privilegia la utilización de leña seca.
	Realizar 1 feria anual de eficiencia energética hogareña exponiendo los diversos productos tecnológicos a la comunidad.	Mostrar alternativas económicas para mejorar la eficiencia energética del hogar.	Contar con una Feria Provincial de eficiencia energética para el hogar, comercio y los procesos productivos agropecuarios.	No aplica.
	Realizar 2 capsulas radiales semestralmente, para informar a la comunidad sobre las políticas gubernamentales y acciones municipales relacionadas con el ahorro de energía.	Difundir las acciones de la EEL en la comunidad.	Organizar y promover la participación ciudadana en la EEL.	Dar cuenta pública de la realización de las acciones de la EEL.
	Capacitar al 20% de los gasfiter y electricistas de la comuna en instalación, mantención y reparación de termo paneles y paneles solares.	Contar con un grupo de técnicos locales que puedan prestar servicios a las empresas que eventualmente se adjudiquen proyectos.	Dotar a la comuna de un staff de técnicos especializados en la mantención y reparación de equipamiento energético.	Implementar una red local de venta, instalación, mantención y reparación de servicios de las ERNC.

OBJETIVOS	METAS	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
4° Objetivo Comunitario Lograr un consumo eficiente de energía en las viviendas de la comuna de Romeral, impulsando proyectos de eficiencia energética y energías	Determinar las áreas geográficas en la comuna más susceptibles para la implementación de paneles solares domiciliarios.	Determinar las áreas geográficas con mayor radiación y catastrar las viviendas y galpones en dichos sectores.	Postular o licitar el 25% de las viviendas de más escasos recursos a paneles solares de dichos sectores. Implementar programas de	Implementar al 50% de las viviendas y galpones con paneles solares de estos sectores.

renovables, que se traduzcan en ahorro económico y energético.	Determinar los costos individuales y colectivos para la adquisición de paneles solares y la tecnología que utilizan. Postular a las familias a los llamados a concursos de eficiencia energética del estado a través de la oficina de vivienda. Georeferenciar las viviendas rurales más aisladas con la finalidad de contar con un catastro de la posible demanda por ERNC. Difundir en el ámbito de la seguridad la utilización de focos solares con sensores de movimiento.	Promediar el gasto energético de familias con 2, 4 y 6 integrantes para establecer el monto de la inversión a realizar. Promover el interés de los postulantes por este tipo de subsidios. Localizar y determinar las necesidades energéticas de las viviendas rurales más aisladas. Sensibilizar a la comunidad respecto de la utilización de las ERNC en el ámbito de la seguridad.	cofinanciamiento público, privado y municipal para la adquisición de paneles solares. Postular al 100% de los comités de vivienda a subsidios de eficiencia energética. Elaborar proyecto de energización solar para viviendas rurales aisladas. Postular al FNSP iniciativas de iluminación solar para parques y plazas.	Beneficiar al 10% de la población de más bajos recursos con la adquisición de paneles solares domiciliarios. No aplica. Dotar al 100% de las viviendas rurales más aisladas con energía solar. Contar con el 60% de las plazas y parques de la comuna con un sistema de iluminación solar eficiente.
	Determinar el costo individual y colectivo de termo paneles domiciliarios.	Definidos los costos individuales y colectivos se establecerán porcentajes de aportes económicos de los particulares a partir de la estratificación socioeconómica del Registro Social de Hogares para la eventual adquisición de termo paneles de manera individual o colectiva.	Implementar programas de cofinanciamiento público, privado y municipal para la adquisición de termo paneles solares.	Beneficiar al 10% de la población de más bajos recursos con la adquisición de termo paneles solares domiciliarios.
	Catastrar y georeferenciar las viviendas de madera	Contar con un registro que	Postular estas viviendas sociales a	Terminar con las viviendas de

	(medias aguas) existentes en la comuna para desarrollar un plan global respecto de su eficiencia energética.	permita diseñar un plan de equipamiento energético para estas viviendas sociales.	los subsidios rurales con eficiencia energética.	emergencia en la comuna.
	Continuar el convenio con el Ministerio de Energía para seguir optando a los beneficios de eficiencia energética.	Aprobada y validada a EEL postular a los concursos del Ministerio de Energía.	Incorporar al comercio de Romeral a los concursos del Ministerio de Energía.	Incorporar al pequeño y mediano agricultor a los concursos del Ministerio de energía.

Figura 45. Lista de asistencia Taller Participativo



Figura 46. Lista de asistencia Taller Participativo