Este informe fue elaborado en el
Contexto del programa Comuna
Energética impulsado por la
Agencia de Sostenibilidad Energética.

Fundación Energía para Todos

El Quisco

Estrategia Energética Local de la Ilustre Municipalidad de El Quisco 2022.

Equipo:	Fundación Energía para Todos
Ejecutor:	Javier Piedra Fierro
	Simón Jarpa Mateluna
	Ignacio Bourgeois Berrocal
Contraparte:	Ilustre Municipalidad de El Quisco
Fecha:	31 de mayo de 2022

Índice

Resumen ejecutivo 8
Proceso de elaboración de la EEL 10
Metodología elaboración Estrategia Energética Local 10
Carta Gantt 14
Estructura de trabajo 15
Actores relevantes 16
Actores municipales 16
Sociedad civil 17
Sector privado 18
Entidades públicas 18
Diagnostico territorial 20
Ámbito geográfico 20
Ámbito demográfico 20
Ámbito geopolítico e institucional 21
PLADECO 2019-2022 21
Plan Regulador Comunal (PRC) 1994 23
Plan de desarrollo turístico comuna de El Quisco 2019-2022 24
Ámbito sociocultural 25
Ámbito económico productivo 29
Ámbito ambiental 32
Descripción climatológica 32
Proyección climatológica al 2060 y riesgos asociados 33
Áreas protegidas y biodiversidad 35
Diagnóstico de la gestión energética local 37
Planificación energética 37
Eficiencia energética en la infraestructura 38
Energías renovables y generación local 38
Organización y finanzas 39
Sensibilización y cooperación 39
Movilidad sostenible 39

Oferta energética 41
Energía eléctrica 41
Centrales de generación en la comuna de El Quisco 41
Sistema de subtransmisión 41
Sistema de distribución eléctrico 42
Listado de “Pequeños Medios de Generación Distribuida” 42
Combustibles 43
Gas Licuado de Petróleo 43
Gas Natural 45
Kerosene doméstico 45
Leña 45
Otros Combustibles Líquidos 45
Calidad del suministro o confiablidad del sistema eléctrico 46
Indicador SAIDI 46
Demanda energética 47
Demanda eléctrica 47
Demanda eléctrica municipal 49
Proyección de la demanda energética eléctrica al 2035 51
Demanda térmica 52
GLP 52
Combustibles líquidos 55
Leña 56
Demanda térmica municipal 57
Resumen 59
Demanda energética total 60
Comuna 60
Vivienda 61
Emisiones 61
Potenciales de energías renovables 62
Definiciónes 63
Energía Solar 63
Evaluación del recurso 63

Potencial Solar Urbano – Fotovoltaico 64
Potencial de generación comunal 66
Potencial Solar Urbano – Térmico 67
Energía eólica 69
Potencial Undimotriz 73
Dendroenergía 74
Bioenergía – Biogás 75
Energía para revaloración de residuos 78
Potenciales no calculados 79
Energía hídrica 79
Potencial geotérmico 79
Resumen potencial energías renovables 80
Potenciales de Eficiencia Energética 81
Reacondicionamiento térmico de viviendas 81
Recambio a luminarias LED en hogares 83
Resumen potencial de eficiencia energética 87
Participación ciudadana 87
Descripción de las actividades y metodología 88
Taller Online – Webinar Desafíos energéticos en El Quisco 88
Taller presencial N°1 90
Taller presencial N°2 91
Taller presencial N°3 92
Análisis de resultados de los talleres 93
Visión para la acción, objetivos y metas 99
Visión 99
Objetivos 100
Metas 100
Plan de acción 101
Planificación para la implementación y seguimiento de la EEL 103
Proyectos emblematicos: “Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico sobre Edificio Consistorial El Quisco” 105
Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico 108

Consumo eléctrico anual 108
Inversión Sistema Fotovoltaico 109
Costo de Operación y Mantención 110
Costo de Reinversión 110
Flujos utilizados en la evaluación del proyecto 110
Anexos 113
Anexo 1 Firma representantes 113
Anexo 2 Participación ciudadana 114
Registros fotográficos 118
Anexo 3 Votaciones de proyectos por categoría 121
Original 121
Procesado 122
Anexo 4 Prefactibilidad de sistema fotovoltaico para el edificio consistorial 123
Anexo 5 Fichas plan de acción 125

Índice de tablas

Tabla 1 Planificación del desarrollo de la EEL El Quisco 14
Tabla 2 Equipo de trabajo Municipalidad de El Quisco. 15
Tabla 3 Miembros del equipo de trabajo Fundación Energía para Todos. 16
Tabla 4 Equipo Ministerio de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética 16
Tabla 5 Ubicación de la comuna 20
Tabla 6 Demografía de la comuna 21
Tabla 7 Población por grupos de edad 21
Tabla 8 Proyectos destacados del PLADECO 22
Tabla 9 Distribución de viviendas según índice de materialidad. 25
Tabla 10 Estadísticas por Edad y Nivel de Vulnerabilidad 25
Tabla 11 Listado de edificios de educación y características principales 27
Tabla 12 Listado de edificios de salud y características principales 28
Tabla 13 Resumen actividad económica en El Quisco 30
Tabla 14 Listado de proyectos energéticos implementados en El Quisco 40
Tabla 15 Listado de tramos de líneas de subtransmisión comuna de El Quisco 42
Tabla 16 Listado control TE4 inscritos Net Billing 43
Tabla 17 Listado PMGD 43
Tabla 18 Call centers de distribuidores de Gas Licuado de Petróleo en la comuna de El Quisco 44
Tabla 19 Puntos de depósito de Gas Licuado de Petróleo en la comuna de El Quisco 44

Tabla 20 Cuadro comparativo de precios promedios de un cilindro de 15 [kg] de GLP normal. 44
Tabla 21 Puntos de venta de Kerosene domestico en la comuna de El Quisco..... 45
Tabla 22 Estimación consumo de leña en El Quisco 57
Tabla 23 Declaración de consumo de combustibles año 2019, Edificio Consistorial. 57
Tabla 24 Resumen consumo de energía térmica en [MWh] 2020 separada por sector y tipo de combustible..... 59
Tabla 25 Consumo energético asociado por vivienda 61
Tabla 26 Emisiones de distintas fuentes utilizadas el año 2020 en toneladas de CO_2 eq. 62
Tabla 27 Recurso solar en la comuna, [kWh/día] (promedio diario en cada mes)..... 64
Tabla 28 Producción de energía fotovoltaica para sistema FV de 1 [kW] 65
Tabla 29 Producción de energía fotovoltaica comunal en [MWh] 67
Tabla 30 Especificaciones técnicas de colector solar térmico. 67
Tabla 31 Contribución de colector solar térmico..... 68
Tabla 32 Producción de energía solar térmica mensual por vivienda en la comuna en [MWh(t)] .. 68
Tabla 33 Estadística básica aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz a una altura de 25 metros.. 72
Tabla 34 Estadística básica aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II a una altura de 124 metros 72
Tabla 35 Producción potencial de energía undimotriz 74
Tabla 36 Características del recurso dendroenergético de la comuna..... 75
Tabla 37 Potencial plantaciones dendroenergías para el bosque nativo 75
Tabla 38 Factores de conversión de residuos sólidos urbanos a biogás..... 76
Tabla 39 Potencial de producción de energía a partir de digestión anaeróbica aplicada a RSU..... 78
Tabla 40 Potencial energético por incineración..... 79
Tabla 41 Consumo estimado por categoría de vivienda considerando año 2020 82
Tabla 42 Potencial de ahorro por mejoramiento de la calidad de la envolvente de viviendas..... 82
Tabla 43 Cantidad de luminarias por espacio de vivienda..... 84
Tabla 44 Cantidad de luminarias según tipo de ampolleta..... 84
Tabla 45 Cantidad de luminarias según tipo, redondeado por vivienda 84
Tabla 46 Consumo energético de sistemas de iluminación 85
Tabla 47 Estimación condición base 85
Tabla 48 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos..... 86
Tabla 49 Resumen cartera de proyectos por categoría. 95
Tabla 50 Resumen plan de acción..... 97
Tabla 51 Plan de acción..... 101
Tabla 52 Resultados de la generación fotovoltaica. 107
Tabla 53 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en kWh 107
Tabla 54 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico debido al autoconsumo e inyección 111
Tabla 55 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)..... 112

Índice de figuras

Figura 1 Mapa de actores 19
Figura 2 Cartografía zona urbana de la comuna El Quisco 20
Figura 3 Identificación con pueblos originarios. 29
Figura 4 Distribución del número de empresas por rubro económico en El Quisco 31
Figura 5 Precipitaciones y temperatura promedio mensual El Quisco 33
Figura 6 Proyección temperatura media en El Quisco en grados 33
Figura 7 Proyección de lluvia acumulada en El Quisco en mm 34
Figura 8 Proyección frecuencia de sequias en El Quisco en porcentaje. 35
Figura 9 Cartografía del límite de la comuna de El Quisco, incluyendo áreas verdes. 37
Figura 10 Capacidad instalada del sistema SEN 41
Figura 11 Generación, subestaciones y transmisión del sistema eléctrico de la comuna de El Quisco 42
Figura 12 SAIDI, cantidad de horas anuales sin suministro eléctrico en promedio por usuario. 46
Figura 13 Demanda eléctrica sectorial de la comuna de El Quisco 47
Figura 14 Comparación demanda eléctrica sectorial entre año 2019 y 2020 48
Figura 15 Demanda eléctrica municipal de la comuna de El Quisco 50
Figura 16 Comparación demanda eléctrica municipal entre año 2019 y 2020 50
Figura 17 Proyección de la demanda eléctrica a 2035. 51
Figura 18 Consumo de Gas Licuado de Petróleo [MWh] en El Quisco 52
Figura 19 Comparación consumo de GLP sectorial entre el año 2019 y 2020 53
Figura 20 Estimación Consumo de Gas Licuado de Petróleo [MWh] en El Quisco según prorrateo de datos regionales. 54
Figura 21 Proyección de la demanda GLP en [MWh] a 2035. 54
Figura 22 Estimación consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorrateo de datos regionales [MWh] 55
Figura 23 Proyección del consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorrateo de datos regionales [MWh]. 56
Figura 24 Demanda de litros de combustible por departamento 58
Figura 25 Demanda según tipo de combustible 58
Figura 26 Demanda según tipo de combustible para el año 2020 60
Figura 27 Demanda energética total en 2020 60
Figura 28 Términos de potencial de energía renovable 63
Figura 29 Radiación solar en El Quisco 64
Figura 30 Potencial fotovoltaico comunal en [MWh] 66
Figura 31 Potencial energía termo solar comunal en [MWh(t)] 69
Figura 32 Velocidad del viento [m/s] a 20 metros de altura con modelo WRF2015 70
Figura 33 Velocidad del viento [m/s] a 100 metros de altura con modelo WRF2015 70
Figura 34 Representación gráfica del terreno analizado versus espacio disponible 71
Figura 35 Potencial eólico anual [MW] de El Quisco para 25 y 124 metros de altura en 8 km^2 73
Figura 36 Potencia de oleaje medio anual [kW/m] 74

Figura 37 Disposición final de residuos sólidos domiciliarios en toneladas..... 77
Figura 38 Estimación de la producción de materia orgánica en RSU de la comuna. 77
Figura 39 Resumen potencial de energías renovables anual [MWh]. 80
Figura 40 Potencial de ahorro con el mejoramiento de la envolvente térmica. 83
Figura 41 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos..... 86
Figura 42 Resumen potencial de eficiencia energética..... 87
Figura 43 Difusión realizada por la Municipalidad de El Quisco en su página de Facebook..... 89
Figura 44 Webinar Desafíos energéticos en El Quisco. 89
Figura 45 Afiche para difusión de talleres de participación ciudadana en El Quisco. 90
Figura 46 Ubicación y vista aérea..... 106
Figura 47 Secciones de la techumbre a estudiar..... 106
Figura 48 Diagrama de conexión de componentes y sus canalizaciones..... 107
Figura 49 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión 110

Resumen ejecutivo

En el marco del programa Comuna Energética del Ministerio de Energía, la comuna de El Quisco elabora y presenta su Estrategia Energética Local (EEL) como una herramienta para impulsar la Eficiencia Energética (EE), las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y la reducción de emisiones de CO_2 en la comuna.

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

El Quisco abastece su demanda energética del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), cuyo sistema posee una capacidad instalada de más de 25.816,7 [MW] con una matriz bastante diversificada. Dentro de la comuna existe una central termoeléctrica de generación llamada El Totoral, la cual utiliza petróleo Diesel como combustible, contando con una capacidad instalada de 3,2 [MW]. En cuanto a la demanda electrica de la comuna, alrededor de un 70% de la energia consumida corresponde al sector residencial, en segundo lugar lo ocupa el sector comercial con un 25%, considerando que el año 2020 la comuna consumió 33.765 [MWh]. Dicho valor aumentó aproximadamente en un 12,5% del consumo con respecto al año 2019, lo cual permite revelar los efectos de la pandemia en el ámbito energético. Por otra parte, gracias a la colaboración entre la municipalidad y la empresa de distribución Litoral, se realizó un catastro de los medidores y números de clientes asociados al municipio, permitiendo observar que cerca de un 79% del consumo eléctrico municipal se destina al alumbrado publico para el año 2020.

En el ambito energético térmico, la comuna de El Quisco presenta principalmente consumos asociados a GLP y leña. En cuanto al GLP, casi un 81% es destinado para calefacción residencial, mientras que en segundo lugar se encuentra el sector comercial con aproximadamente un 16%, considerando que el consumo de GLP para el año 2020 fue de 17.828 [MWh]. Con respecto a la leña, la estimación del consumo energético es más complicado pues no es un mercado que se encuentre regulado en su totalidad, por lo cual, es necesario realizar estimaciones basado en distintos calculos y documentos. Con la informacion recolectada, se estima que existe un consumo anual residencial de leña entre los 24.702 [MWh] y 23.630 [MWh] dependiendo de la humedad de la leña.

Por otra parte, desde el punto de vista de transporte no existe información del consumo de combustibles liquidos a nivel comunal, solamente se encuentran estadisticas a nivel regional. De dichos números es posible estimar un consumo aproximado de los distintos tipos de combustibles liquidos en la comuna. De esta forma se logra calcular que la gran mayoria de combustibles utilizados corresponden a petróleo Diesel A1, B1 y en tercer lugar la gasolina 93. Mediante un trabajo colaborativo con Medio Ambiente, se gestionó la recopilación del consumo de combustibles de todas las unidades municipales desde septiembre de 2020 a septiembre de 2021, logrando

identificar que los departamentos que más consumen combustibles corresponderian en primer lugar a Aseo, Operaciones y Salud, principalmente utilizando Petroleo Diesel Grado B (PDGB).

La comuna presenta potenciales de diversos tipos de energías renovables, en dicho proceso de estimación consideró la evaluación de potenciales como energía solar, energía eólica, energía undimotriz, energía proveniente de recursos forestales (dendroenergía), bioenergía, biogás y la energía proveniente de incineración de residuos. Entre las energías de mayor relevancia respecto a su aporte potencial se destacaria la Dendroenergía, sin embargo, dicho valor no es calculado pues es entregado directamente del Explorador de Bioenergía Forestal, por lo que puede diferir de la realidad, por otra parte, se destaca la generación de sistemas fotovoltaicos, los cuales serían capaces de cubrir la totalidad del consumo energético residencial de las viviendas.

En cuanto a los potenciales de eficiencia energética, se analizó la medida de acondicionamiento térmico de viviendas, dando como resultado un ahorro energético estimado de 9.271,7 [MWh/año]. Para ello es necesario aislar térmicamente techos, paredes y pisos de las viviendas en la comuna, mediante esta implementación es posible reducir un 26,4% respecto al consumo térmico residencial actual de la comuna. Por otra parte, se estimó el consumo eléctrico residencial destinado para iluminación, entregando un consumo promedio de 51,6 [kWh] por vivienda al año, lo cual puede verse disminuido a 46,1 [kWh] por vivienda al año, si es que todas las viviendas utilizaran el 100% de luces LED, logrando reducir a un 89,4% la demanda eléctrica asociada a iluminación, de esta forma se puede disminuir el consumo desde 945 [MWh] anual, hasta un valor de 845 [MWh] anual simplemente con un recambio de luminarias.

Con respecto a las emisiones de CO_2 de la comuna, estas se cuantificaron según el sector y la fuente de energia utilizada. El sector que más genera corresponde al transporte con 26.579,3 [ton CO_2 eq] lo cual esta ligado al fuerte turismo que se vive en la comuna, por otra parte, el segundo sector que más toneladas de CO_2 genera corresponde al residencial con 20.076,3 [ton CO_2 eq].

A través del proceso de participación ciudadana fue posible levantar una visión comunal energética, que fue creada por los distintos actores locales a través del aporte de elementos territoriales particulares, debido a que en el caso de El Quisco es necesario tener en cuenta por ejemplo los elementos residencial y comercial. Finalmente, esto se ve reflejado en la creación de una visión que tiene por objetivo concretar proyectos energéticos que sirvan para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comuna, lo cual permitió crear un plan de acción elaborado por los propios actores locales, basado principalmente en las 6 categorías propuestas por el Sello Comuna Energética.

Concluyendo, la continuidad y seguimiento de implementación de la EEL, se dará de forma óptima revisando de manera anual de parte del municipio los proyectos a ejecutar para esto, teniendo en cuenta el diseño y ejecución de proyectos, que se encuentran especificados en el corto, mediano y largo plazo hasta el 2034. De esta forma, se instala como único indicador que evaluará de manera exitosa esta estrategia, la eficacia y eficiencia en el avance del plan de acción, comprometiéndose a realizar una actualización del instrumento EEL en un plazo de 2 años, con el propósito de obtener el Sello Comuna Energética.

Proceso de elaboración de la EEL

Metodología elaboración Estrategia Energética Local

Con el propósito de elaborar la Estrategia Energética Local de la comuna de El Quisco, a continuación, se explican las distintas etapas y metodologías que se implementaron para la redacción del presente documento.

Como primera iniciativa, fue necesario implementar un proceso participativo con todos los actores de la comuna, con el objetivo de constituir un grupo de actores claves públicos y privados, los cuales acompañaron durante el desarrollo del proyecto en todas las actividades de participación. Para ello fue necesario diseñar un proceso de participación ciudadana en la EEL, que involucrará activamente a la población local, funcionarios municipales, empresarios y otros grupos de interés. Las actividades mínimas a cumplir fueron las siguientes:

- Identificar los principales actores del sector energético a nivel comunal.
- Identificar los actores claves para la elaboración e implementación de una EEL en la comuna.
- Definir las reglas de participación de cada grupo identificado.
- Definir los roles y funciones de cada actor, además de la metodología que se aplicará en los distintos talleres participativos.
- Incluir la redacción de actas de toda reunión realizada con los actores locales.

El modelo propuesto tiene la finalidad de incluir la opinión e inquietudes de la mayor cantidad de actores, para que así el resultado también sea inclusivo y los participantes sean capaces de ver reflejadas sus propuestas. En este sentido se plantea desarrollar 4 actividades, las cuales corresponderían a la preparación, pues en la sección correspondiente a participación ciudadana, se ahondará en los detalles específicos de cada actividad.

Actividad Puente: El propósito es crear un enlace entre los distintos actores presentes en la comunidad. La idea es dar a conocer el proyecto, se espera que las autoridades locales sean las protagonistas para poder presentar el equipo y así dinamizar el flujo de información, aclarando las dudas sobre cualquier aspecto de la propuesta. Se espera que este primer acercamiento permita desarrollar los siguientes talleres con mayor cohesión y así comenzar a crear confianzas desde y hacia todos los involucrados.

Taller 1: En esta instancia, en primer lugar, es de suma importancia presentar el diagnóstico elaborado por el equipo. Al presentar los resultados, se pretende que la comunidad pueda comenzar a identificar sus fortalezas y debilidades, permitiendo visualizar cómo podrían mejorar su calidad de vida en materia energética. Dichas necesidades e inquietudes quedarían plasmadas como brújula a seguir para las siguientes etapas y actividades. Al mismo tiempo y a partir del diagnóstico, se genera una idea previa sobre quiénes serían los actores claves para la estrategia, sin embargo, esta actividad servirá para esclarecer quienes tienen un rol más activo en el tema. Esta información cruzada permite obtener un panorama más completo sobre quienes serán protagonistas y aliados claves en la implementación de la EEL y así, definir reglas y tareas distintivas para cada actor o grupo de actores. A la vez se puede conocer cuáles son los conocimientos de la comunidad y así tener en

cuenta, cuáles son los contenidos e ideas que se deben trabajar para reforzar. Dentro de los contenidos más importantes a tratar se destacan los siguientes:

- Informar, exponer tecnologías de EE y ER y co-construir la visión de la EEL dentro del contexto municipal y metas futuras.
- Tecnologías para la mitigación de efectos del cambio climático (ER y EE). Identificar cuáles son las tecnologías relevantes en materia de mitigación del cambio climático de acuerdo al contexto municipal.
- Potencial teórico y real de las Energías Renovables (ER) en la comuna. Conocer las distintas fuentes de ER y determinar cuáles son relevantes en el contexto local.
- Potencial teórico y real de Eficiencia Energética a nivel comunal. Entender el potencial de ahorro energético en los distintos sectores debido a la implementación de medidas de eficiencia energética. Identificación de las distintas barreras para la implementación de estas medidas.
- Recoger inquietudes y problemas más importantes en materia energética.
- Con la información del diagnóstico y las necesidades energéticas más delimitadas, lograr reconocer los conceptos más relevantes para poder definir una visión de la comuna.

En resumen, esta actividad tendrá como objetivo mostrar, entregar, mejorar y dar cierre a la fase de diagnóstico.

Taller 2: En esta segunda instancia, se comienza compartiendo el resultado final del diagnóstico y recoger las últimas acotaciones que podrían tener los participantes, si es que existieran. Luego como equipo se trabajará en llevar una propuesta (inspirada en el diagnóstico y el primer taller) sobre la visión, misión y objetivos para alcanzar con la comunidad, trabajado con la Municipalidad. Sin embargo, dicha propuesta pretende ser solo un punto de partida para que los distintos actores puedan enriquecer y completar de acuerdo a sus necesidades e inquietudes la propuesta energética. Esta dinámica de co-creación es fundamental para que la propuesta sea sólida y para que el plan de acción sea exitoso.

Cuando esta actividad finalizó, fue enviada a la Agencia de Sostenibilidad Energética, para su evaluación según las bases. Es de suma importancia para el equipo que el documento entregado sea concordante con la política energética que se está utilizando a nivel comunal y nacional, por lo que dicha directriz fue supervisada por el equipo.

Taller 3: Corresponde a una instancia formal de finalización de las reuniones con los actores claves. En esta ocasión, de acuerdo a todo el trabajo anterior, en conjunto se elegirán los proyectos y programas del plan de acción, validando la EEL preliminar. También se recogerán las impresiones y opiniones de los participantes. Muy importante destacar que es la comunidad quien tendrá la tárea principal de escoger qué proyectos son más atractivos para ellos, sin embargo, es el equipo quien podrá orientar sobre la factibilidad de ellos de acuerdo a los conocimientos adquiridos del territorio y su funcionalidad. Es por eso que se destaca la importancia del trabajo en equipo entre todos los actores.

Además, en esta instancia se aprovecha de informar sobre cuáles son los requerimientos que tendría la comunidad para poder dar seguimiento y continuidad al programa. Lo que finalmente derivará en crear un sistema de persistencia de las estrategias en el tiempo, en donde el grupo de actores claves podrá definir cuáles serán las responsabilidades de cada uno. Uno de los principales actores corresponde al gestor o gestora energético de la comuna, quien será el principal encargado de velar por la ejecución y continuidad del plan de acción propuesto, potenciando el auto compromiso con la gestión futura, fortaleciendo la cohesión de la comunidad en torno al tema.

Como segunda iniciativa, es necesario realizar el diagnóstico del consumo actual de energía en la comuna, de manera de saber hoy cuanto es el consumo de los vecinos de la comuna. De esta forma las actividades mínimas a cumplir corresponden a las siguientes:

- Definición de los límites de influencia y gravitación de la EEL en el territorio comunal.
- Realizar el diagnóstico de la gestión energética local.
- Describir el sistema energético de la comuna desde la generación de la energía hasta su distribución.
- Estimar la capacidad de transmisión de las líneas para conocer el potencial de exportación de energía eléctrica de la comuna.
- Hacer un inventario de las plantas energéticas existentes de la comuna.
- Estimar la demanda de energía eléctrica y térmica actual de la comuna por sector respaldado debidamente con antecedentes fidedignos de servicios.
- Estimar el consumo energético futuro de la comuna por sector (próximos 15 años).
- Organizar reuniones con Universidades o Centros de estudios locales que podrían aportar en el levantamiento de información local.
- Estimar el nivel de emisión de dióxido de carbono actual de la comuna.

En tercera instancia, es necesario estimar el potencial de generación de energía renovable y de eficiencia energética de la comuna, con el objeto de que sea energéticamente más sostenible e independiente. Para ello es necesario:

- Definir el potencial de las distintas fuentes de energías renovables disponible en la comuna en base a un sistema de información geográfico para identificar las posibles ubicaciones de las plantas energéticas de la comuna, incluyendo mapas de identificación de potencial de generación eléctrica.
- Definir el potencial de eficiencia energética disponible en la comuna por categoría.

Como todo proceso de validación de la Estrategia Energética Local, es necesaria la participación ciudadana y la aprobación de la municipalidad, para definir los objetivos y metas a nivel comunal.

- Se proponen 2 visiones energéticas para la comuna, en base a conversaciones con el municipio, la Agencia de SE y la Seremi de Energía. Estableciendo objetivos medibles en términos de generación de energía eléctrica y térmica, definiendo metas realistas y alcanzables en armonía con el Pladeco, el Plan regulador de la comuna y con metas a nivel nacional. Luego se presentarán las visiones al municipio y Ministerio para que se elija el definitivo.

- Realización de taller en la comuna con actores locales claves y con quienes apoyaron la fase de diagnóstico para presentarles los resultados del diagnóstico y la propuesta de visión y metas definidas para la comuna.
- Ajuste de las metas de acuerdo al insumo de taller participativo.
- Fijación de objetivos asociados a las metas.

Seguidamente, es indispensable definir las acciónes en cuanto a la implementación de programas y proyectos concretos, para impulsar el desarrollo energético local, de forma de alcanzar los objetivos y metas definidos en el objetivo anterior.

- Identificación de los programas y proyectos concretos a base de diagnóstico de la situación actual y del potencial disponible de energías renovables y eficiencia energética. Cada medida del plan de acción contendrá la siguiente información: una breve descripción, a que objetivo responde, su impacto, una descripción del procedimiento a aplicar, calendario de implementación, los actores involucrados, las relaciones y dependencias con otras medidas y los responsables.
- Organización de al menos 2 talleres en la comuna con los actores claves de la comuna para validar los objetivos y metas definidas y priorizar las medidas identificadas.
- Validación de los resultados de la estrategia en el consejo municipal, consejo de la sociedad civil, el comité ambiental municipal y el consejo ambiental comunal, si existen.
- Luego de este taller de presentación y validación se incorporarán los cambios realizados.
- Realización de una presentación pública de la EEL en la comuna. La comunicación de la EEL es un elemento clave, especialmente por el impacto que puede tener involucrar a los distintos actores presentes en la comuna, y hacerlos parte de la implementación de las medidas concretas que sustentan la estrategia. Además, la sensibilización de la comunidad ampliada en temas de energías renovables y eficiencia energética es fundamental. La estrategia de la comunicación de la EEL se basará en las recomendaciones hechas al respecto en la Guía metodológica para el desarrollo de EELs.
- La EEL será subida a la página web del programa Comuna Energética para dejarla a disposición pública.

Finalmente, se da por terminado el presente instrumento, siendo entregado como una guía para la municipalidad orientada a avanzar hacia una comuna más energéticamente sostenible y comprometida con el medio ambiente. Para ello se entrega el presente instrumento junto a su plan de acción, con la formulación de cada uno de los proyectos energéticos originados de las necesidades de la ciudadanía. Se propondrá la elaboración de 2 proyectos a nivel de factibilidad técnica que sirvan para postular alguna línea de financiamiento SUBDERE, FNDR (energización) o algún fondo concursable disponible de ministerios relacionados en la materia (Energía o Medio Ambiente).

Carta Gantt

A continuación, se presenta la planificación de las distintas etapas que serán realizadas para la elaboración de la Estrategia Energética Local de la comuna de El Quisco, para ello se expone en la siguiente tabla la carta Gantt con todas las etapas y sus tiempos

Tabla 1 Planificación del desarrollo de la EEL El Quisco

Nombre Etapa	Descripción	Semanas																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Etapa 1	Generación de condiciones necesarias. Constitución del equipo consultor y de la unidad técnica municipal																																		
Etapa 2	Diagnostico energético comunal, potenciales de energías renovables de eficiencia energética																																		
Etapa 3	Desarrollo proceso participativo y validación de los objetivos estratégicos y políticas comunales																																		
Etapa 4	Desarrollo de un Plan de Acción y Plan de Inversiones para el periodo																																		
Etapa 5	Cierre de construcción de la estrategia y revisión e implementación del listado de proyectos esperados																																		

Fuente: Elaboración propia.

Estructura de trabajo

Para dar cumplimiento con el proceso de elaboración de la Estrategia Energética Local de la comuna de El Quisco, se definió una forma de trabajo entre la Municipalidad y la Fundación Energía para Todos, logrando generar una excelente coordinación mediante reuniones virtuales periódicamente.

- El señor Gabriel Reyes Strappa será encargado como la contraparte municipal, siendo responsable de apoyar y ser el nexo entre la Municipalidad y la Fundación durante el proceso de confección de la EEL, es decir, es el encargado de canalizar las diferentes solicitudes de información que se requerirán en el proceso de diagnóstico y de apoyar en los procesos de participación ciudadana.
- Durante todas las reuniones realizadas, se cuenta con el apoyo de los miembros del CAM, con el objetivo de mantenerlos informados en el proceso de formulación de la Estrategia Energética Local, con el propósito de apoyar la labor de la unidad técnica correspondiente a SECPLA y en particular a Asesoría Urbana.

Tabla 2 Equipo de trabajo Municipalidad de El Quisco.

Nombre	Cargo	Institución
Gabriel Reyes	Arquitecto asesor urbanista, presidente CAM	Municipalidad El Quisco
Paula Miranda Peña	Coordinadora de Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) – Unidad de Medio Ambiente	Municipalidad El Quisco
Marcela Araya	Profesional Unidad de Medio Ambiente CAM	Municipalidad El Quisco
Esteban Ramírez	Director (S) de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, 1er director CAM	Municipalidad El Quisco
Felipe Escobar	Jefe Unidad de Medio Ambiente	Municipalidad El Quisco
Álvaro Zapata	Director jurídico (S), vicepresidente CAM	Municipalidad El Quisco
Antonio Paredes	Director de obras, 2do director CAM	Municipalidad El Quisco
Samara Mora	Directora de servicios traspasados, 3^{era} directora CAM	Municipalidad El Quisco

Fuente: Elaboración propia

Nota: Durante el desarrollo del proceso, el equipo se ha ajustado debido a términos de subrogancias y/o cambios y ceses de funciones.

- Profesionales de la Fundación Energía para Todos son divididos en dos equipos, uno técnico, encargado de realizar el diagnóstico energético, y otro de participación ciudadana, quienes desarrollarán el proceso de participación ciudadana (ver siguiente Tabla).
- Un jefe de proyectos encargado de liderar, controlar y llevar a cabo el proyecto de elaboración de la EEL de la comuna de El Quisco.

Tabla 3 Miembros del equipo de trabajo Fundación Energía para Todos.

Nombre	Cargo	Institución
Javier Piedra Fierro	Jefe de Proyecto y Equipo Participación Ciudadana	Fundación Energía para Todos
Simón Jarpa Mateluna	Equipo de Diagnóstico Energético	Fundación Energía para Todos
Catalina Brieba Metzger	Equipo Participación Ciudadana	Fundación Energía para Todos
Ignacio Bourgeois Berrocal	Equipo de Diagnóstico Energético	Fundación Energía para Todos

Fuente: Elaboración propia

- Seremi de Energía de la región de Valparaíso, quien prestará apoyo y asesoría a la Fundación durante el proceso de elaboración e implementación de la Estrategia Energética Local de la comuna de El Quisco (ver siguiente Tabla). Además, cumplirá el rol de facilitador de acceso a las diferentes fuentes de información entre la Fundación y diferentes organismos en la ciudad entre las empresas influyentes de la comuna y organismos públicos.

Tabla 4 Equipo Ministerio de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética

Nombre	Cargo	Institución
Hernan Dinamarca	SEREMI de Energía	SEREMI de Energía Región de Valparaíso
Pablo Rodríguez	Profesional SEREMI de Energía	SEREMI de Energía Región de Valparaíso
Gabriela López	Programa Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
Rodrigo Barrera	Programa Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética
María Ignacia López	Programa Comuna Energética	Agencia de Sostenibilidad Energética

Fuente: Elaboración propia.

Actores relevantes

Con el propósito de avanzar en la estrategia energética local, se han identificado los distintos actores y organizaciones más relevantes de la comuna y que tendrán un rol representativo, esto incluye tanto instituciones públicas como privadas que trabajan con la comunidad y su entorno.

Actores municipales

Es una pieza clave para entender el territorio y sus singularidades. Sus trabajadores generalmente son quienes se encuentran insertos en la zona, tienen contacto directo y abierto con los vecinos, por lo que su apoyo es esencial, tanto para la entrega de datos como para el diagnóstico de información de índole social.

Direcciones: Son los principales facilitadores, no sólo de información, sino que, de material y espacios, por lo que para complementar la logística es clave su labor, ya que son quienes disponen de personal de su dirección para trabajar en este proyecto. Una de las direcciones a considerar es la "Dirección de servicios traspasados", encargados de la gestión de servicios traspasados de salud y educación, administrando los recursos humanos, materiales y financieros de tales servicios, por otra parte, también es importante considerar los directores de establecimientos municipales, pues es la forma más directa de llegar a integrar la opinión de los jóvenes en la visión de la comuna.

La visión ambiental no puede quedar fuera de este documento, como se mencionó anteriormente, la participación activa del Comité Ambiental Municipal (CAM) en las reuniones, permiten gran dinamismo en cuanto al flujo de información, su disposición a colaborar en la elaboración de la EEL es admirable, varios de los integrantes del CAM corresponden a personal de la Dirección de medio ambiente, aseo y ornato, procurando por el bien de la comuna.

Finalmente, es necesaria la participación desde el punto de vista de obras, considerando la necesidad de conocer los estándares de construcción utilizados durante la ejecución de proyectos, provenientes de la Dirección de Obras Municipales (DOM), además de revisar la inclusión de criterios de eficiencia energética en las políticas y programas formulados en las estrategias municipales, a través de la secretaria comunal de planificación.

El gestor energético será la persona clave en el desarrollo y sustentabilidad de la EEL, ya que es quien quedará cargo del programa dentro del municipio, esto conllevará a que esté en constante capacitación en temas energéticos, para dar una buena retroalimentación tanto a la municipalidad como a los vecinos. Por otro lado, en términos prácticos, su labor es mantener en comunicación a la Fundación con las distintas direcciones municipales. De esta forma, con él se generará una relación cercana, definiéndose la logística del proceso y de las actividades que se realicen.

Sociedad civil

Juntas de Vecinos: Son fundamentales, ya que son los representantes más directos de los distintos sectores de la comuna. Además, es una unidad que trabaja o tiene un nexo más fluido con el municipio mediante la unión comunal, dentro de ellas se destacan algunas juntas de vecinos activas como Quisco Norte, Los Aromos, Isla Negra Unidos, Punta de Tralca, entre otros. También destacan organizaciones como el Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC).

Clubes de Adultos Mayores: Organizaciones que aportan desde la experiencia y tienen una visión más amplia ya que han visto crecer la comuna, conocen la historia y los distintos contextos locales. Dentro de ellos se destaca la participación en el Plan Verde Comunitario, quienes han visto los cambios de los ecosistemas y pueden colaborar a rescatar el patrimonio natural del territorio, mediante la concientización y la construcción identitaria de su gente.

Organizaciones comerciales: En la comuna existe una amplia variedad de organizaciones cuya misión es trabajar en el sector económico, dentro de ellos se encuentra la cámara de comercio y turismo del Quisco, el sindicato de pescadores José Narciso Aguirre, entre otras agrupaciones sobre turismo y fomento productivo.

Clubes Deportivos: Asociaciones que aportan desde la visión de los deportes y las necesidades en torno al tema. Estas organizaciones generalmente cuentan con una alta validación entre los vecinos, ya que ejercen un rol identitario mediante su tradición a lo largo de los años. Además, crean instancias de recreación, distensión, promoción de deportes y actividades al aire libre.

Jóvenes: Cualquier organización u agrupación cuya temática sea diversa, contribuyendo a una cultura de respeto a los derechos de los niños y jóvenes. A modo de ejemplo, se pueden mencionar algunas como: Casa Taller La Covacha y Consejo de Niños.

Organizaciones medio ambientales: Organizaciones con fines ambientales presentes en la comuna y con un claro interés en la participación de la toma de decisiones en la comuna. El mayor interés de estas organizaciones se aboca al tema de la preservación y conservación del territorio, procurando la sustentabilidad y un equilibrio con el medio ambiente, dentro de ellas existen organizaciones como la Fundación Entorno Nativo, Comité territorial Hanga Roa, Fundación Eladio Sobrino, Fundación Neruda, Artistas Pro Ecología y el Comité Ambiental Comunal (CAC).

Sector privado

Se refiere a las organizaciones que se dedican a la producción de bienes y/o servicios que no se encuentran controlados por el Estado y que buscan generar ganancias o la mantención de su funcionamiento, principalmente son empresas. Este sector es fundamental para el desarrollo de las comunas y del país, ya que generan empleos, pagan impuestos y desarrollan diversas áreas comerciales, entre otras cualidades. En el caso de El Quisco no existen grandes industrias consumidoras de energía, más allá de centros vacacionales de empresas, bencineras y los supermercados tanto locales como de cadenas. Cabe destacar la importancia de la Empresa Eléctrica del Litoral S.A., pues son los encargados de la distribución energética en la comuna, encargados de realizar las inversiones en infraestructura que permiten proveer de energía a la localidad y son los principales facilitadores de información para realizar el diagnostico energético.

Medios de Comunicación: No existe un medio de comunicación que represente a la comuna como tal, los medios más utilizados corresponderían a las emisoras radiales como Radio Vacaciones y Radio Amiga, además de los canales de televisión provinciales. También existen distintos medios de prensa escrita provincial y local, además de las distintas redes sociales tanto de la municipalidad como agrupaciones de la comuna, las cuales permiten vincular de manera masiva a los vecinos y vecinas de la comuna.

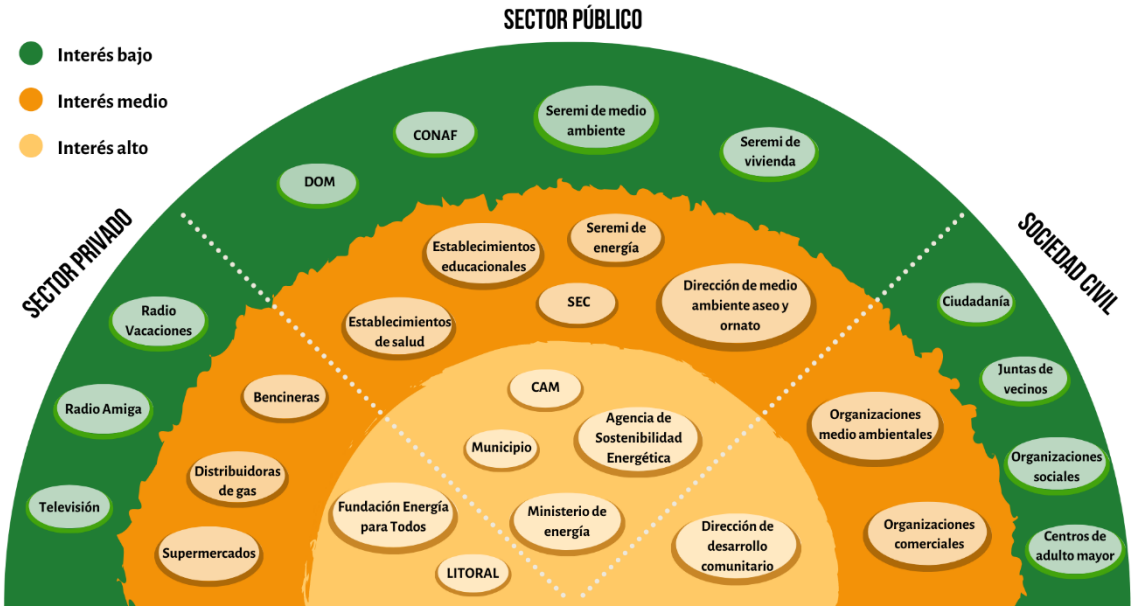
Entidades públicas

Se refiere a las entidades públicas que se encuentran en la comuna de El Quisco, las entidades presentes en el territorio corresponderían a fuerzas de orden público como Carabineros, por otra parte, se encuentran algunos recintos Educaciónales como colegios particulares subvencionados, siguiendo la misma línea se presentan los jardines infantiles públicos. Es importante mencionar la labor de la Municipalidad en este apartado y algunos servicios públicos como el Registro Civil y Chile Atiende.

CONAF: La Corporación Nacional Forestal cumple un rol importante en la comuna, esto es básicamente pues existe una actividad forestal latente, donde el uso de la leña es fundamental, y bajo esta institución se pretende entregar apoyo a la ciudadanía para un uso responsable en términos de los planes de manejo forestal. Importante señalar que, la fiscalización de CONAF sólo aborda origen de especies nativas, no plantaciones exóticas.

A continuación, se resume en un mapa todos los actores involucrados en la elaboración de la EEL. Los nombrados en el primer semicírculo interior corresponden a los actores claves, cuyo rol es ser articuladores de los distintos actores de la sociedad, transformándose en proveedores y analizadores de la información, dando apoyo en la administración y búsqueda de financiamiento para proyectos. En un segundo semicírculo se encuentran los actores importantes, quienes pueden ser los proveedores de información para la implementación de tecnologías en cuanto a energías renovables y eficiencia energética, también se incluyen a las organizaciones territoriales que son invitadas para la elaboración de la EEL. Finalmente, los del tercer semicírculo son actores de apoyo quienes pueden ser importantes para la fase de implementación de la EEL, permitirán una mayor visualización tanto de los resultados como la promoción de convocatorias a los talleres de participación ciudadana, todo esto con el propósito de llegar a la totalidad de la ciudadanía en la comuna.

Figura 1 Mapa de actores



Fuente(s): Elaboración propia.

Diagnostico territorial

Ámbito geográfico

La comuna de El Quisco es una ciudad balnearia del litoral central de Chile en la provincia de San Antonio, Región de Valparaíso, perteneciente al litoral de las artes y los poetas. La presente EEL considera como límite de influencia toda la superficie de la comuna de El Quisco, la cual limita al norte con la comuna de Algarrobo, al este con Casablanca, al sur con la comuna de El Tabo y al oeste con el Océano Pacifico.

Figura 2 Cartografía zona urbana de la comuna El Quisco

Fuente(s): (Google Earth, 2021)

Las coordenadas geográficas de la comuna se presentan continuación

Tabla 5 Ubicación de la comuna

COORDENADAS	
GEOGRAFICA	UTM
Lat. 33° 23' 39.387” S – Long. 71° 41' 11.634" W	Zona 19 S X 250134,2 Y 6301788,9

Fuente(s): Elaboración propia

Ámbito demográfico

La población que reside habitualmente en la comuna de El Quisco, según el Censo 2017, alcanza las 15.955 personas, que constituyen el 0,087% de la población total de la Región de Valparaíso y el 9,49% de la población de la Provincia de San Antonio. Si bien, en términos absolutos la población que reside en la comuna es baja, dentro de la provincia es la tercera más habitada, detrás de las comunas de San Antonio y Cartagena.

Considerando que la superficie de la comuna es de 50,7 km^2, la densidad de población alcanza a los 314,98 hab/km^2, cifra que se encuentra muy por encima de la media provincial que es de 111,17

hab/km^2 y de la media regional que llega a los 110,75 hab/km^2, transformándose en la comuna con mayor densidad poblacional de la provincia y ubicándose entre las diez más altas de la región. El resumen de los datos mencionados anteriormente se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 6 Demografía de la comuna

SUPERFICIE [km^2]	TOTAL VIVIENDAS	POBLACIÓN AÑO 2017 [habs.]	PROYECCION 2020 [habs.]	DENSIDAD DE POBLACION [habs./km^2]
50,7	18.312	15.955	17.742	314,98

Fuente(s): (CENSO, 2017) y (INE, 2017)

Según los datos del CENSO 2017, el 93,2% de la población censada corresponde a área urbana, lo que equivale a 14.870 habitantes, mientras que el 6,8% restante corresponde a población censada en área rural, equivalente a 1.085 habitantes. De los mismos resultados, 7.826 habitantes corresponden a hombres y 8.129 corresponden a mujeres. En la siguiente tabla se puede observar la población separada por grupos de edad y su correspondiente proyección.

Tabla 7 Población por grupos de edad

GRUPO EDAD	POBLACION POR GRUPO (n°)	
	CENSO 2017 [habs.]	PROYECCION 2020 [habs]
0 a 14	2.857	3.051
15 a 29	2.682	2.828
30 a 44	2.949	3.368
45 a 64	4.119	4.525
65 o mas	3.348	3.970
TOTAL	15.955	17.742

Fuente: Censos de Población y Vivienda, Proyecciones de Población, INE

Ámbito geopolítico e institucional

Dentro de los instrumentos estratégicos y de planificación, que se vinculan con el desarrollo de la comuna y que inciden en la elaboración de la EEL, se encuentran los siguientes:

PLADECO 2019-2022

Es un ejercicio de planificación donde participan en conjunto el municipio y la comunidad, proponiendo ideas para el desarrollo de la comuna en un período de corto y mediano plazo, se constituye como el instrumento que dirige el desarrollo de la comuna y orienta la acción del municipio para que la gestión desarrollada en éste, pueda satisfacer las necesidades de la comunidad local en los ámbitos sociales, económicos, territoriales, ambientales y culturales. Dentro del documento se destacan la visión y misión planteada por la comunidad:

VISIÓN: “El Quisco, comuna con mejor calidad de vida, amigable e inclusiva, avanza hacia un desarrollo urbanístico sustentable, protegiendo su patrimonio natural y cultural, en un territorio

ordenado, que apoya el desarrollo económico local y orienta su actividad turística de manera sostenible, y donde todos sus habitantes sean integrados".

MISIÓN: "Nuestra misión es hacer de El Quisco una mejor comuna para vivir, promoviendo la inclusión, la protección social y la innovación, fortaleciendo el desarrollo económico local, turístico y cultural, avanzando en infraestructura, con una gestión eficiente, que implemente políticas sustentables para una mejor calidad de vida de sus habitantes".

Algunos planes destacados del PLADECO que pueden ser utilizados para la elaboración del plan de acción de la EEL se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 8 Proyectos destacados del PLADECO

EJE TEMÁTICO	NOMBRE PROYECTO
EDUCACIÓN	• Programa de aprendizaje de conceptos de medio ambiente y gestión de residuos (reducción, reutilización y reciclaje), eficiencia energética, ecología y adaptación al cambio climático para la comunidad educativa. • Programa de seguimiento y mejora de la certificación ambiental de establecimientos Educaciónales. • Programa de eficiencia energética para establecimientos Educaciónales con tecnologías integradas y uso de energías renovables no convencionales.
FOMENTO PRODUCTIVO	• Programa de fomento a la microempresa local. • Organización gremial para fortalecer y potenciar las empresas de la comuna. • Programa de Fortalecimiento Barrio Comercial Centro El Quisco. • Elaboración de catastro y georreferenciación de empresas. • Diseño de Feria Modelo para emprendedores y productores locales de la comuna de El Quisco. • Programa de fomento al desarrollo sostenible silvoagropecuario. • Programa de apoyo a emprendedores rurales. • Incentivo para la I+D, para la producción de especies adaptables al territorio. • Programa de Capacitación de Empleo y certificación de competencias laborales en oficios (gasfitería, construcción, jardinería, panadería, peluquería).
DESARROLLO URBANO	• Extensión de la red de agua potable del APR de El Totoral. • Estudio de ingeniería y arquitectura para el Mejoramiento de Veredas. • Programa de pavimentación de calles. • Proyecto ampliación y mejoramiento iluminación pública, en diversos sectores de la comuna. • Programa de semaforización comunal. • Capacitación en normas de construcción para inspectores municipales.
CONSERVACIÓN DE ÁREAS VERDES Y EDUCACIÓN	• Programa de gestión de residuos y reciclaje en zonas urbanas y rurales. • Proyecto de instalación de puntos limpios comuna de El Quisco.

AMBIENTAL	• Elaboración de compostaje con residuos orgánicos. • Recolección de residuos orgánicos e inorgánicos.

Fuente: Plan de Desarrollo Comunal El Quisco 2019-2022

Plan Regulador Comunal (PRC) 1994

Dicho instrumento regula el desarrollo físico de las áreas urbanas de la comuna de acuerdo a lo que establece la Ley General de Urbanismo y Construcciónes, este se encuentra en una etapa de próxima publicación para una consulta pública. Del documento es indispensable destacar algunos artículos que hacen alusión a la regulación del espacio mínimo para estacionamientos y su acceso, así como también otros artículos que establecen el número de estacionamientos mínimos según el tipo de edificio, estas regulaciones son principales para establecer las bases de la Movilidad Sostenible.

Se recalca la idea de que en las áreas de uso público como las vías, playas y áreas verdes, existentes o futuras no se podrá levantar ningún tipo de edificación, salvo que sean complementarias a su uso especifico, tales como quioscos, embarcaderos, fuentes de agua, juegos infantiles y otras similares, según corresponda. Por otra parte, establece tres tipos de áreas según la Ordenanza Local del Plan Regulador de El Quisco, específicamente el artículo 17 del capítulo IV, Macro áreas, zonificación, usos de suelo y normas específicas:

Consolidadas, son aquellas áreas urbanas que cuentan con una urbanización mínima y/o factibilidad de dotación de servicios de infraestructura en el corto o mediano plazo, suficientes para permitir la subdivisión del suelo urbano para recibir edificación, debidamente conectada a las redes de los servicios de utilidad pública, o que cuenten con otros sistemas autorizados por la reglamentación vigente. Dichas áreas consolidadas de El Quisco corresponden a las zonas Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z7, Z8 y Z9, definidas en el mismo documento.

Extensión urbana, áreas planificadas externas a las áreas consolidadas, capaces de recibir el crecimiento en extensión previsto para el centro poblado en los 30 años siguientes a la aprobación del plan regulador. Las áreas de extensión urbana de El Quisco corresponden a las zonas denominadas Z6.

Especiales, áreas planificadas que - en razón de su especial destino o naturaleza están sujetas a restricciones de diversos grados en cuanto a su urbanización y edificación, tales como márgenes de esteros, orillas de mar, quebradas y roqueríos. Las áreas especiales de El Quisco corresponden a las zonas denominadas ZE1, ZE2, ZE3, ZE4 y A-V.

Estas definiciónes de áreas y su correspondiente plano, permitirán definir cuales zonas serán susceptibles para el estudio de los potenciales energéticos. Finalmente, se destacan las regulaciones en cuanto a la edificación en cuanto a las alturas máximas, así como también el uso de suelos prohibidos según el tipo de zona, por ejemplo, regulando la instalación de bodegas consideradas insalubres, molestas o peligrosas.

Plan de desarrollo turístico comuna de El Quisco 2019-2022

El documento corresponde a un instrumento de planificación de carácter participativo, que equivale a una "carta de navegación" para las autoridades y a un marco referencial para la comunidad y los empresarios involucrados en el sector turismo, como potenciales inversionistas.

El turismo es una actividad económica, social y cultural de carácter transversal a la producción general de una zona, ofreciendo oportunidades para la diversificación de la economía local, creando negocios de pequeña envergadura y generando demanda de mano de obra, contribuyendo así, a promover la igualdad y desarrollo entre hombres y mujeres en esta actividad, siendo estas últimas, quienes participan en un porcentaje relativamente superior en comparación a otros sectores productivos. El promover buenos servicios a los turistas, provoca que se quede en un lugar más tiempo, haciendo que consuma más servicios y como consecuencia, genera mayores ingresos para todos los involucrados y el territorio en general.

A través de los principios de la colaboración, identidad, inclusión, innovación y sustentabilidad, se crea la imagen objetivo de la comuna:

Organizar, implementar y posicionar la comuna de El Quisco como un territorio comprometido con el desarrollo de un turismo sustentable e inclusivo, de inspiración natural y cultural, con una variada oferta de experiencias y tradiciones típicas de la costa central de Chile y dentro del Destino Litoral de los Poetas, generando actividades relacionadas con la cultura local y naturaleza, realizada bajo una gestión asociativa que fomente el emprendimiento y la innovación para el fortalecimiento de la calidad de la oferta turística, logrando que sea atractiva y amigable a turistas nacionales e internacionales.

Algunos proyectos destacados que se relacionan con la estrategia energética local, son mencionados a continuación:

- Diseño e implementación de infraestructura accesible para un turismo inclusivo

Crear espacios que permitan recorrer la comuna de manera segura y en un entorno ordenado y planificado turísticamente accesible e inclusivo en necesario considerar la implementación de diferentes servicios que ayuden a acoger de mejor manera al visitante, tales como: ramplas, ciclovías, miradores, costaneras, baños y estacionamientos, por mencionar lo más urgentes.

- Capacitaciónes para los negocios turísticos

Generar un programa de Capacitaciónes para la estandarización de la calidad de los servicios turísticos parte la oferta formal de la comuna de El Quisco. Para ello se velará de que los asistentes logren incorporar algunos conceptos, dentro de los temas más destacados serian la sustentabilidad, asociatividad, técnicas de reciclaje y eficiencia energética, entre otros.

Ámbito sociocultural

Según los datos entregados por el CENSO 2017, un 90% de las viviendas presentan conexión a la red pública de agua, de esta forma el 10% restante correspondiente a casi 1.831 viviendas no tiene acceso a las redes públicas de agua.

Se puede abordar a la comuna desde otra perspectiva, analizando el índice de materialidad de las viviendas, este índice se construye a partir de los materiales predominantes en los muros, techos y pisos de las viviendas, clasificándose en aceptable, recuperable e irrecuperable. Se consideran irrecuperables los muros y techo de material de desecho (latas y cartones) y el piso de tierra. Recuperable son las paredes de internit y adobe, el techo de fonolita, paja embarrada y fibra de vidrio y, los pisos de baldosas de cemento y radier. Aceptable son los muros de hormigón, paneles madera o tabique forrado, los pisos de tejas, zinc o pizarreño y los pisos de parquet, cerámica, alfombra y plásticos. En la siguiente tabla es posible dimensionar la cantidad de casas según su materialidad.

Tabla 9 Distribución de viviendas según índice de materialidad.

N° VIVIENDAS	N° VIVIENDAS ACEPTABLES	IM ACEPTABLE	N° VIVIENDAS RECUPERABLE	IM RECUPERABLE	N° VIVIENDAS IRECUPERABLE	IM IRECUPERABLE
18.312	15.199	83 %	2.930	16 %	183	1 %

Fuente: CENSO 2017

Con la ayuda de la DIDECO de El Quisco se obtuvieron las estadísticas del total de personas filtrados por edad y nivel de vulnerabilidad, pudiendo notar que aproximadamente el 66,7% de la población pertenece al 40% de la población más vulnerable.

Tabla 10 Estadísticas por Edad y Nivel de Vulnerabilidad

EDAD		0-9 AÑOS	10-19 AÑOS	20-29 AÑOS	30-44 AÑOS	45-54 AÑOS	55-64 AÑOS	65-74 AÑOS	75-84 AÑOS	85-94 AÑOS	95 AÑOS Y MAS	TOTAL
NIVEL DE VULNERABILIDAD	40%	1579	1779	1635	2267	1350	1467	1383	905	268	26	12.659
	50%	114	156	168	262	160	207	291	130	36	1	1.525
	60%	91	72	107	209	128	159	177	90	37	0	1.070
	70%	50	84	129	206	135	138	145	76	19	3	985
	80%	49	70	110	192	147	138	129	70	28	2	935
	90%	121	105	143	304	154	177	156	93	30	1	1.284
	100%	20	31	52	134	115	98	54	14	3	0	521
TOTAL		**2.024**	**2.294**	**2.344**	**3.574**	**2.189**	**2.384**	**2.335**	**1.378**	**421**	**33**	**18.976**

Fuente: Información remitida por jefe del Registro Social de Hogares.

Por otra parte, es imprescindible analizar el acceso a la educación y para ello se realizó un listado con los recintos educaciónales municipales presentes en la comuna, describiendo al mismo tiempo al recinto con sus principales características de infraestructura y alcances. Es importante destacar de que no existen universidades o centros de estudio, por lo fue imposible realizar una colaboración

con los mismos para el levantamiento de información local. El resumen de los recintos se puede observar en la siguiente Tabla.

Tabla 11 Listado de edificios de educación y características principales

NOMBRE	UBICACIÓN	NIVELES DE ENSEÑANZA	CANTIDAD DE ALUMNOS	CANTIDAD DE DOCENTES	INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JARDÍN VILLA LA MARINA	Su misión es otorgar educación parvularia pública de calidad y bienestar integral a niños y niñas preferentemente menores de cuatro años, priorizando en aquellos que provienen de familias que requieren mayores aportes del Estado tendiendo a la universalización, a través de diversos programas educativos con una perspectiva de territorialidad; desde una visión de sociedad inclusiva y de niños y niñas como sujetos de derechos; y que reconoce las potencialidades educativas de sus contextos familiares, sociales y culturales incorporándolas para dar mayor pertinencia a sus aprendizajes.				
	Avda. Montemar N° 301	Sala cuna y Jardín Infantil	40 sala cuna (Lactantes), 64 párvulos (Nivel medio y Heterogéneo)	7 docentes 11 asistentes de educación	4 salas de actividades
COLEGIO EL QUISCO	El Colegio El Quisco busca garantizar una educación integral y de calidad para todos nuestros estudiantes, garantizando su derecho humano. Garantizando un espacio de formación e informado, en donde se fomente el dialogo responsable, con un alto estándar valórico, donde entre tanto nosotros como unidad educativa y estudiantes se vivencien valores como el respeto y la solidaridad.				
	Del Centauro N° 060	Primero a Sexto año Básico	270	21 docentes 18 asistentes de educación	7 Salas de clases 1 Sala Computación 1 CRA 1 Sala de Profesores
COMPLEJO EDUCACIÓNAL CLARA SOLOVERA	El Complejo Clara Solovera nace al alero de la Escuela Básica F 490, la que a partir de 1992 pasó a denominarse Liceo Clara Solovera, en homenaje a la destacada folclorista, cuya obra es conocida por todos y que en vida fuera vecina ilustre de la comuna. A partir de 1992, se incorpora a la Educación Media, Científico Humanista ante la necesidad de la comuna de contar con educación media pública. Esta modalidad de educación fue incorporada a la Escuela debido a que el antiguo Liceo San Juan Evangelista, se trasladara a la comuna de Algarrobo. El año 2015 comienza a funcionar la Educación Técnico Profesional, también ante la necesidad imperante de preparar a las y los jóvenes de El Quisco con herramientas para enfrentar un mundo laboral más preparado, impartiendo la carrera de Técnico Nivel Medio en Contabilidad.				
	Avda. Isidoro Dubournais N° 635	Prebásica, Básica, Enseñanza media Humanístico Científica, Enseñanza media Técnico Profesional	468	41 docentes 21 asistentes de educación	1 gimnasio 12 Salas de clases 2 Salas de computación 1 Biblioteca 1 Laboratorio Ciencias 1 Laboratorio Enfermería 1 Laboratorio de Administración 1 Sala PIE
ESCUELA POETA NERUDA	La Escuela Poeta Neruda de Isla Negra es una escuela municipalizada de excelencia académica, inclusiva, con conciencia ambiental, con un diseño curricular didáctico, cuya misión es ofrecer un servicio educativo de calidad en educación parvularia y básica. Ser un espacio donde los/as estudiantes pueden desarrollar sus potencialidades individuales para crecer como personas capaces de continuar sus estudios en forma exitosa y de formar un proyecto de vida, producto de conocimientos sólidos y valores bien afianzados.				
	Avda. Central 0244	Pre - Kinder a Octavo año Básico	421	24 docentes 26 asistentes de	1 multicancha techada 10 Salas de clases 1 Sala de

				educación	computación 1 CRA 1 Auditorio 1 Sala de profesores
ESCUELA EL TOTORAL	En el año 1956, el Estado asumió la creación de una Escuela Rural, para atender a la población en edad escolar, del sector El Totoral, ubicado al interior de la comuna de El Quisco. En 1981, esta responsabilidad del Estado fue traspasada a la I. Municipalidad de El Quisco, la cual delegó en el Departamento de Educación, la administración de las tres Escuelas de la Comuna. La Escuela uní docente fue consolidándose con el tiempo. Pero en 1999 se vio conminada por una explosiva demanda de matrícula. Esto le obligó a crecer y asumir nuevos roles. Hubo la necesidad entonces, de precisar su misión y de perfilar una visión de Escuela, acorde a las necesidades de los usuarios y de las exigencias del Siglo XXI.				
	Camino El Totoral s/n	Prebásica y Básica	314	27 docentes 23 asistentes de educación	1 gimnasio 9 Salas de clases 1 Sala de computación 1 CRA 1 Sala de profesores 1 PIE

Fuente(s): Elaboración propia con datos de SECPLA.

Del mismo modo se realiza un análisis del acceso a la salud en la comuna, para ello el jefe encargado del SOME brindó información con respecto a los distintos establecimientos de salud con una caracterización del público atendido y los inscritos por edad. El resumen de los establecimientos se puede observar en la siguiente Tabla.

Tabla 12 Listado de edificios de salud y características principales.

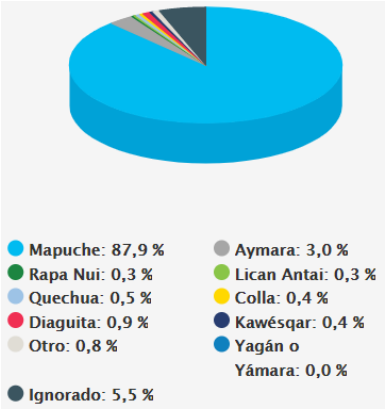
NOMBRE	CGR EL QUISCO			CECOSF ISLA NEGRA		
UBICACIÓN	Avda. Isidoro Dubournais N° 250			Avda. Isidoro Dubournais N° 4100		
DESCRIPCIÓN	Centro General Rural, con Servicio de Urgencia Rural y Unidad de Urgencia Respiratoria			Centro de salud comunitario de Salud Familiar, adosado con Centro Comunitario de Rehabilitación		
FLUJO DE PÚBLICO ATENDIDO	3.327			1.038		
EDAD	CANTIDAD	GENERO		CANTIDAD	GENERO	
		MASCULINO	FEMENINO		MASCULINO	FEMENINO
0 - 9 AÑOS	1.747	854	893	105	50	55
10 - 19 AÑOS	1.931	984	947	47	24	23
20 - 29 AÑOS	2.042	971	1.071	52	25	27
30 - 44 AÑOS	3.000	1.374	1.626	86	33	53
45 - 54 AÑOS	1.842	880	962	37	10	27
55 - 64 AÑOS	1.881	869	1.012	73	33	40
65 - 74 AÑOS	1.759	815	944	70	34	36
75 - 84 AÑOS	1.046	446	600	62	33	29
85 - 94 AÑOS	318	141	177	12	6	6
MÁS DE 95 AÑOS	27	7	20	1	0	1
TOTAL	**15.593**	**7.341**	**8.252**	**545**	**248**	**297**

Fuente(s): Elaboración propia con datos de SOME

Finalmente, para el análisis cultural es necesario recurrir a los datos del CENSO 2017, según la encuesta un 10% de la población se siente identificado con pueblos originarios, de esta forma, la distribución sobre con cual pueblo las personas se sienten identificadas, se encuentra disponible en

la siguiente figura, demostrando que la gran mayoría se sienten identificados con el pueblo mapuche.

Figura 3 Identificación con pueblos originarios.



Fuente(s): CENSO 2017

Ámbito económico productivo

Debido a los atractivos naturales, la comuna es reconocida por ser un espacio para la residencia y el descanso, caracterizándose por ser un lugar de recreación. La comuna de El Quisco orienta sus actividades económicas en satisfacer necesidades de bienes y servicios hacia el turismo (PLADECO 2019-2022), aumentando las competencias de la población y promoviendo el empleo. Lo anterior queda en evidencia al observar la historia del desarrollo de la comuna entorno a su condición de balneario. Así, la importancia de la actividad puede medirse en función del aumento significativo de población que registra la comuna en época estival, sucede de manera similar durante las vacaciones escolares de invierno, y sobre todo los fines de semana especialmente cuando se ven alargados por días feriados, considerando su posición dentro del litoral central y su fácil accesibilidad que lo une con la Región Metropolitana.

De acuerdo a las cifras entregadas por el Servicio de Impuestos Internos (SII), es posible observar que la gran mayoría de empresas en la zona, corresponden al rubro económico de comercio al por mayor y al por menor, que incluye la reparación de vehículos automotores y motocicletas, en segundo lugar, las actividades de alojamiento y de servicios de comida, mientras que en tercer lugar se encuentra la industria manufacturera. A pesar de ser una zona turística, la mayor cantidad de empresas corresponden al sector del comercio, correspondiente a la venta de productos al por menor y almacenes, siendo primero que el sector alojamiento, esto es posible debido a que algunas actividades no siempre se encuentran formalizadas, por lo que es difícil cuantificar dichos movimientos, estas actividades corresponden al arriendo de casas, cabañas y alojamiento de veraneo realizado por particulares, los cuales generan flujos monetarios importantes no registrados.

Del mismo modo donde se concentran las mayores ventas anuales es en el rubro de comercio al por mayor y al por menor, junto a la reparación de vehículos automotores y motocicletas, por último, la mayor cantidad de trabajadores dependientes informados se concentran en la administración pública y defensa relacionado a los planes de seguridad social de afiliación obligatoria, en segundo

lugar se encuentra el comercio al por mayor y al por menor, junto a la reparación de vehículos automotores y motocicletas, mientras que en tercer lugar se encuentran las actividades de alojamiento y de servicio de comidas.

Tabla 13 Resumen actividad económica en El Quisco

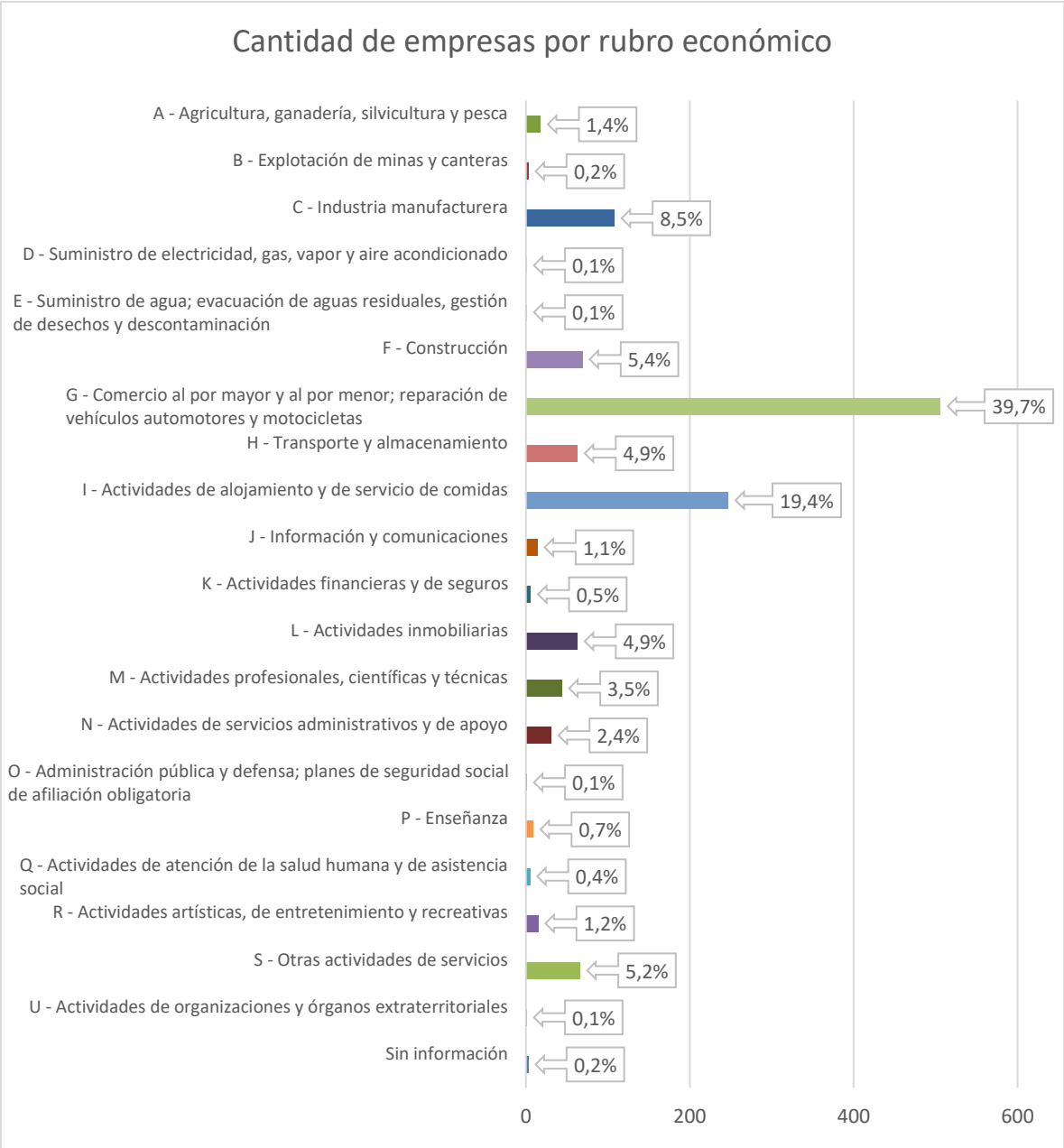
RUBRO ECONÓMICO	N° DE EMPRESAS	% SEGÚN TOTAL	VENTAS ANUALES EN UF	N° DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	% DE TRABAJADORES POR RUBRO	RENTA NETA INFORMADA
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	18	1,4%	33.972	23	0,9%	*
B - Explotación de minas y canteras	3	0,2%	*	0	0,0%	*
C - Industria manufacturera	108	8,5%	188.159	110	4,5%	16.879
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0,1%	*	12	0,5%	1.752
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	1	0,1%	*	3	0,1%	*
F - Construcción	69	5,4%	170.545	124	5,1%	*
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	506	39,7%	1.216.285	843	34,6%	*
H - Transporte y almacenamiento	63	4,9%	118.638	29	1,2%	1.999
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	247	19,4%	270.581	17	0,7%	1.806
J - Información y comunicaciones	14	1,1%	16.204	14	0,6%	1.278
K - Actividades financieras y de seguros	6	0,5%	*	0	0,0%	*
L - Actividades inmobiliarias	63	4,9%	21.901	20	0,8%	1.089
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	44	3,5%	31.294	303	12,4%	23.309
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	31	2,4%	29.012	57	2,3%	5.454
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1	0,1%	*	503	20,6%	47.915
P - Enseñanza	9	0,7%	*	194	8,0%	10.668
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	5	0,4%	*	0	0,0%	*
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	15	1,2%	8.998	0	0,0%	*
S - Otras actividades de servicios	66	5,2%	26.442	145	5,9%	12.407
U - Actividades de organizaciones y órganos	1	0,1%	*	1	0,0%	*

extraterritoriales						
Sin información	3	0,2%	*	39	1,6%	4.233
TOTAL	**1.274**	**100%**	**2.132.032**	**2.437**	**100%**	**128.790**

Fuente(s): Departamento de Estudios Económicos y Tributarios de la Subdirección de Gestión Estratégica y Estudios Tributarios del Servicio de Impuestos Internos. Formularios 22 ,29 y Declaraciones Juradas Nº 1887, 1879 y 1827 que se encuentran registradas en las bases del SII. Octubre 2020.

Como se observa en la siguiente figura, el comercio al por mayor y al por menor, incluyendo la reparación de vehículos automotores y motocicletas es donde se concentra la mayor cantidad de empresas legalmente inscritas, con un porcentaje cercano al 39,7%, por otra parte, existen varios rubros que se encuentran muy poco presentes en la zona

Figura 4 Distribución del número de empresas por rubro económico en El Quisco



Fuente(s): Departamento de Estudios Económicos y Tributarios de la Subdirección de Gestión Estratégica y Estudios Tributarios del Servicio de Impuestos Internos. Formularios 22 ,29 y Declaraciones Juradas Nº 1887, 1879 y 1827 que se encuentran registradas en las bases del SII. Octubre 2020.

Ámbito ambiental

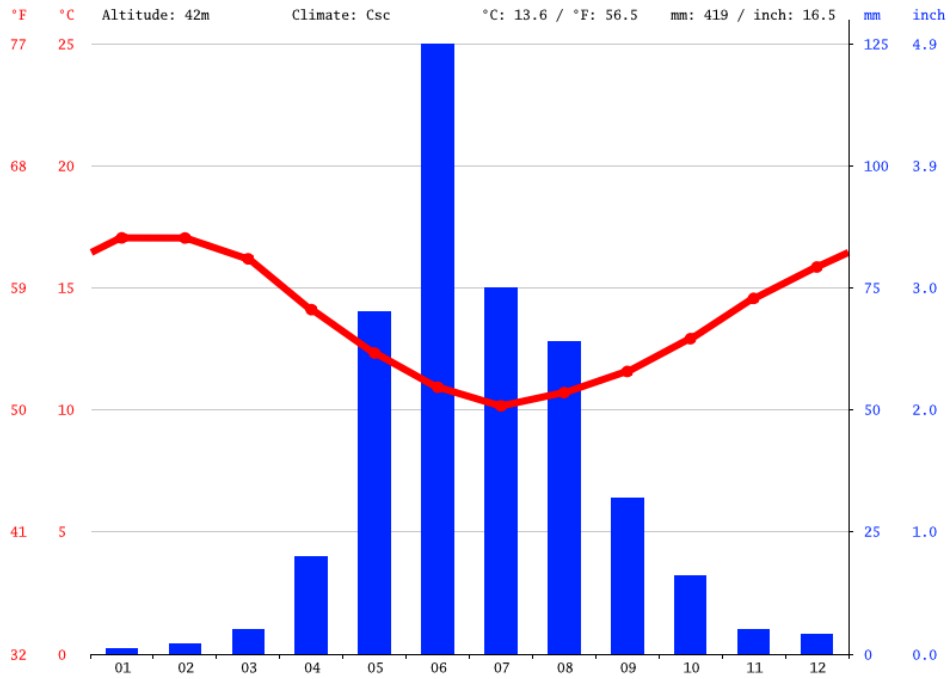
Descripción climatológica

La comuna de El Quisco presenta un clima cálido y templado, según la clasificación de Köppen y Geiger es clasificado como Csc, correspondiente a un clima mediterráneo subalpino con verano seco, por ende, los inviernos serán más lluviosos que los veranos.

La temperatura promedio anual es de 13,6 °C, las temperaturas más altas se presentan durante el mes de enero con un valor promedio cercano a los 17,0 °C, por otra parte, las temperaturas medias más bajas del año se producen en julio con un valor cercano a los 10,2 °C.

Como se mencionó anteriormente, al ser un clima Csc la menor cantidad de lluvia ocurre en enero, con un valor promedio de 1 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en junio con un valor promedio de 125 mm, mientras tanto la precipitación anual es de 419 mm. En la siguiente figura es posible relacionar los valores mencionados anteriormente, permitiendo visualizar las precipitaciones (barras azules) y temperaturas promedio mensuales de la comuna (línea roja).

Figura 5 Precipitaciones y temperatura promedio mensual El Quisco

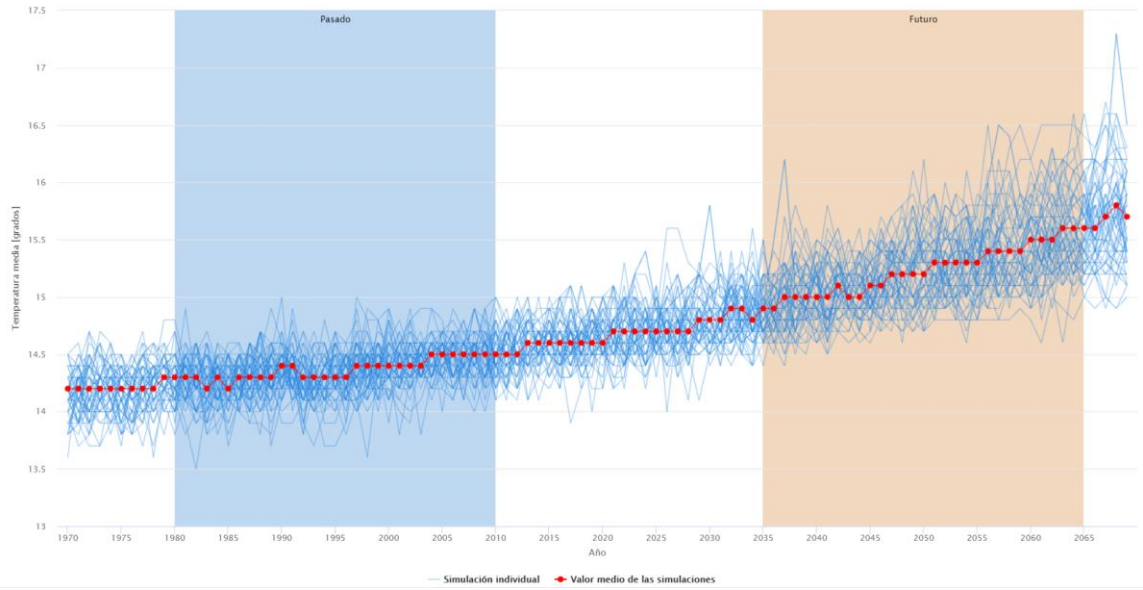


Fuente(s): (Climate-Data, 2021). Nota: En el eje de la abscisa se representan los meses del año.

Proyección climatológica al 2060 y riesgos asociados

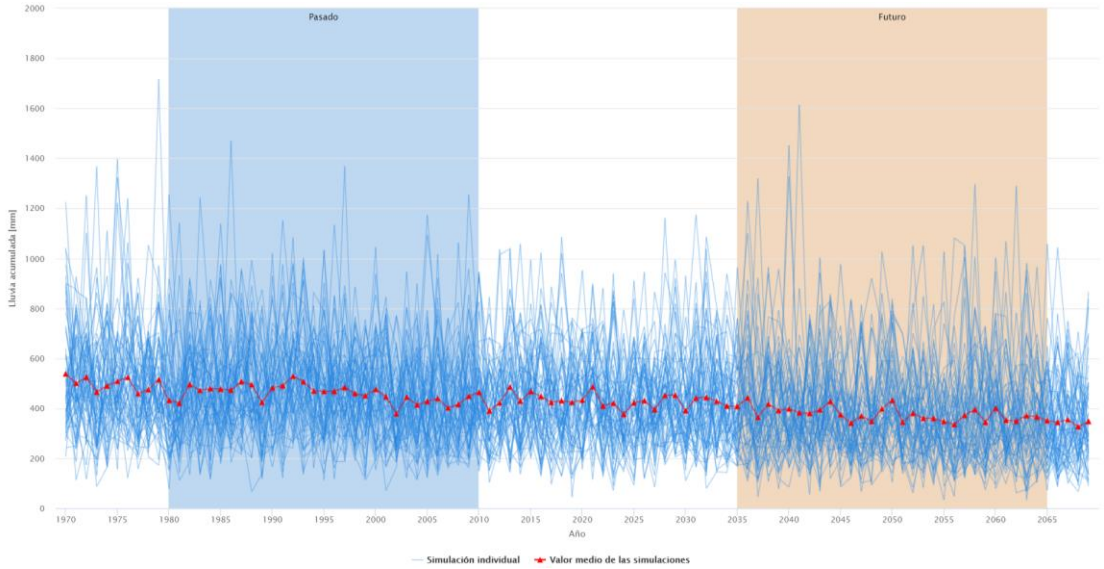
Para obtener la proyección climática y los posibles riesgos asociados al cambio climático se recurre a los resultados obtenidos en el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile) con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales. Del análisis realizado, las consideraciones más relevantes en la prospección climática al año 2060, corresponderían a un alza en las temperaturas de casi 1,5 °C con respecto a 1980. Por otra parte, es posible observar que el valor medio de lluvia acumulada presenta una disminución paulatina para el 2060, generando cambios en la matriz climática de la comuna en estudio, lo cual se correlaciona con la frecuencia de sequias, cuyos valores presentan un aumento significativo en su valor medio de las simulaciones.

Figura 6 Proyección temperatura media en El Quisco en grados



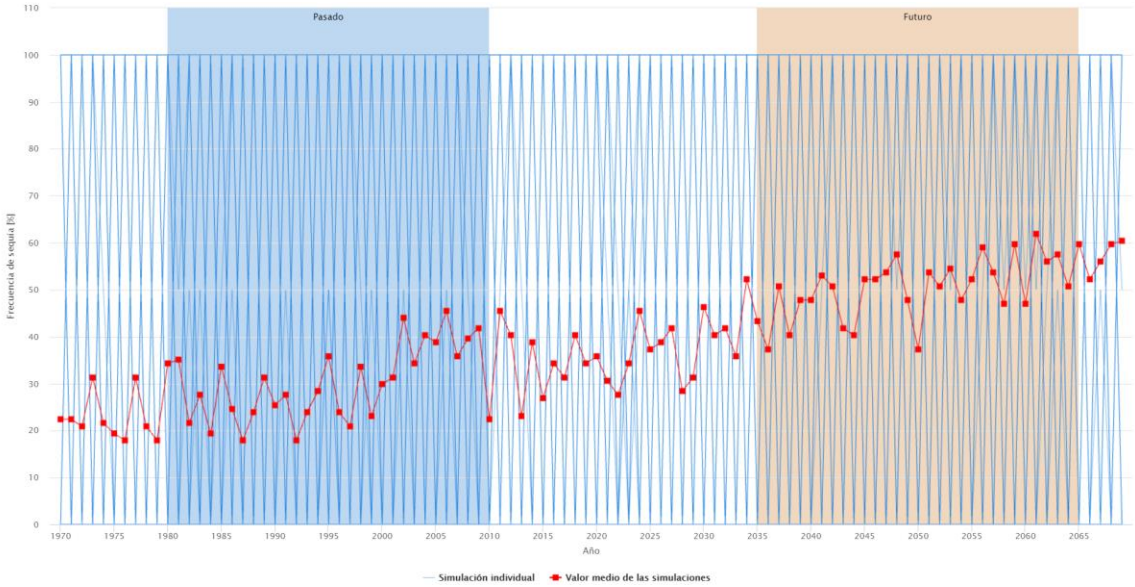
Fuente(s): arclim.mma.gob.cl/amenazas

Figura 7 Proyección de lluvia acumulada en El Quisco en mm



Fuente(s): arclim.mma.gob.cl/amenazas

Figura 8 Proyección frecuencia de sequias en El Quisco en porcentaje.



Fuente(s): arclim.mma.gob.cl.

Áreas protegidas y biodiversidad

La estructura geomorfológica de la comuna del El Quisco está condicionada por su emplazamiento en el extremo sur poniente de la Región de Valparaíso, donde las formas predominantes son las planicies costeras o marinas, de amplio desarrollo en la zona, las que se desprenden de la Cordillera de la Costa, presentándose bajo la forma de un conjunto de relieves planos con pendientes hacia el mar, que adquieren las características de un paisaje de lomajes suaves ondulados de relieve achatado propio de esta parte del litoral central. Estas planicies costeras son superficies aplanadas, disectadas por numerosos valles, con características de perfil ondulado de lomajes que van descendiendo de manera escalonada hacia el mar, constituyendo un relieve costero conformado por una planicie litoral baja y una planicie litoral alta, cuya conformación en la comuna adquiere una estructura de anfiteatro con amplia vista al mar. La planicie litoral se presenta aquí en tres niveles escalonados; un nivel más bajo entre los 20 y los 70 metros, un nivel intermedio entre los 70 y 180 metros, y un nivel más elevado entre los 180 y 250 metros (PLADECO El Quisco 2019-2022).

Esto permite la existencia de una diversidad de flora y fauna particular para la comuna de El Quisco, ya que, debido a las condiciones expuestas con anterioridad, es posible encontrar formaciones vegetacionales propias del bosque esclerófilo, que en el caso de Chile se encuentran comúnmente entre las regiones de Valparaíso y Biobío en suelos pobres de las laderas de los cerros de la Cordillera de la Costa y de Los Andes. Lamentablemente este tipo de bosque se encuentra catalogado en categoría Casi Amenazado (NT) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y se caracteriza por incluir especies con características xeromórficas y mesomórficas. En el caso de la flora existente en la comuna de El Quisco, entre las especies vegetales dominantes se encuentran el boldo (*Peumus boldus*), peumo (*Cryptocarya alba*), molle (*Schinus latifolius*), litre (*Lithraea caustica*), quillay (*Quillaja saponaria*), maitén (*Maytenus boaria*), espino (*Acacia caven*) y numerosas especies de arbustos y hierbas anuales y perennes. El espino se caracteriza por su rápida

colonización a terrenos degradados, conviviendo entonces con arbustos como el colliguay (*Colliguaja odorifera*) o el romerillo (*Baccharis línearis*). Muchas de las especies vegetales del bosque esclerófilo se destacan por sus hojas duras perennes que les permiten capturar humedad desde el ambiente y perder menos agua en la estación seca, y también, existen otras plantas sin estas características que, en vez de eso, adoptan otras estrategias para soportar la sequía como secarse y sobrevivir en forma de tubérculos o raíces engrosadas, por ejemplo, el azulillo (*Pasithea caerulea*) o la flor de gallo (*Alstroemeria ligtu*)(PLADETUR El Quisco 2019-2022).

Es importante mencionar que actualmente, el bosque nativo como formación más pura de El Quisco, cubre alrededor del 15% de la superficie del territorio comunal, concentrado mayoritariamente en el sistema de quebradas que recorren la comuna en sentido oriente-poniente, mientras que la superficie destinada al uso forestal alcanza casi al 40% de la comuna (principalmente con especies como el *Eucalyptus globulus* y el *Pinus radiata*) distribuyéndose por todo el sector interior, dejando con una presencia menor, equivalente al 11% de las especies presentes, al matorral.

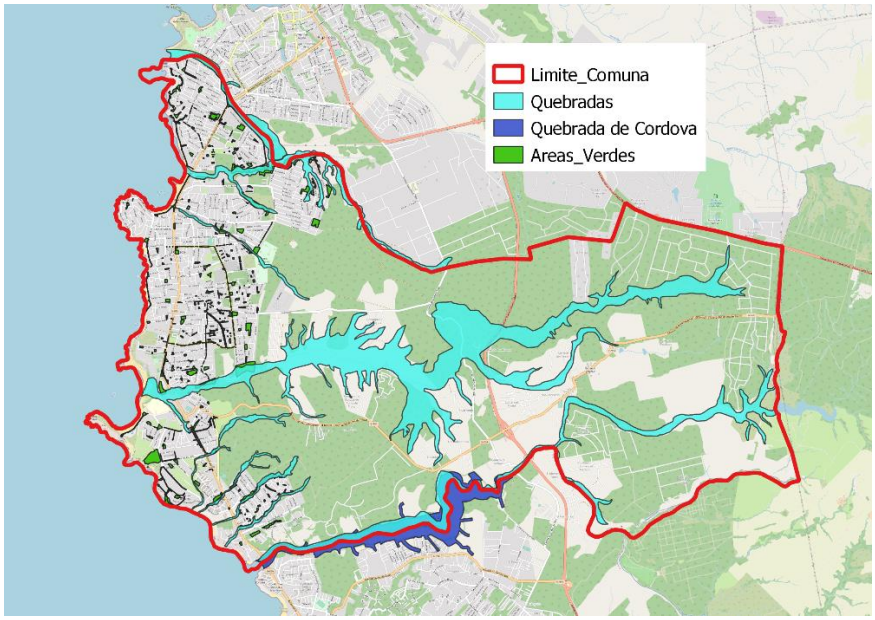
Por otro lado, y como parte importante de la existencia de este ecosistema, la comuna de El Quisco se destaca por la presencia de fauna vinculada a las aves, en las que se destacan algunas que viven y nidifican entre los juncos como el trile, pájaro de siete colores, los huairavos, las taguas y las hualas. En cuanto a anfibios es posible observar especies vulnerables como la rana chilena, el sapito de cuatro ojos y el sapo de rulo.

También se ha registrado la presencia en humedales de la becacina (*Gallinago paraguaiae*) clasificada como vulnerable, de igual manera se demostrado la aparición de aves de otras regiones extranjeras como el zarapito, la gaviota de Franklin y el pajarito playero de Bird. En los humedales también se ha visto varias especies de vertebrados terrestres que se encuentran en categoría de conservación como la culebra de cola larga y el lagarto gritón, por otra parte, algunos animales en peligro de extinción presentes en la zona corresponderían a la torcaza, yaca, cururo y animales vulnerables como el degú luna.

Ahora bien, otro de los animales que se ha visto merodeando por las playas es el chungungo, sin embargo, se ha visualizado con poca frecuencia en esta costa, pues es un animal en peligro de extinción porque su piel es costosa y suele ser frecuentemente cazado por las masas.

En la comuna de El Quisco, existen varias zonas naturales correspondientes a quebradas las cuales dificultan la construcción en dichas áreas. En la siguiente figura es posible observar las áreas verdes tanto públicas como privadas, por otra parte, se aprecian todas las quebradas presentes en la comuna considerando que algunas secciones no están reconocidas en el PRC de 1994. Finalmente, la zona azul es el área que quedó en el decreto que nombra dicha área como Santuario de la Naturaleza Quebrada de Córdoba

Figura 9 Cartografía del límite de la comuna de El Quisco, incluyendo áreas verdes.



Fuente(s): Elaboración propia a partir de shp entregados por la municipalidad.

Diagnóstico de la gestión energética local

Planificación energética

En el ámbito energético de la comuna, no existen guías o manuales que incluyan objetivos políticos de energía y cambio climático, tanto cualitativos como cuantitativos en la política comunal, de igual manera, tampoco existen regulaciones municipales que integren criterios de eficiencia energética y cambio climático en la comuna. Desde la Dirección de Obras Municipales (DOM), afirman que actualmente no existen políticas públicas sobre energías renovables, eficiencia energética y cambio climático, al momento de licitar proyectos arquitectónicos y de planificación urbana. Del mismo modo, no existe una guía que permita incorporar criterios energéticos para la promoción de edificios lo más sustentable y energéticamente posible.

Desde un punto de vista medioambiental, la municipalidad no evalúa los impactos del cambio climático en forma general, pero existe un programa de medio ambiente que busca la protección de reservorios ecosistémicos de importancia en la comuna, con el objetivo de mitigar impactos de la generación de huella de carbono, entre otros.

Por otra parte, desde la gestión de residuos, la Municipalidad cuenta con el “Plan de gestión de residuos sólidos domiciliarios de la comuna de El Quisco”, en el que se mencionan diversos métodos e iniciativas para la gestión de residuos. Desde la “Ordenanza Municipal de Medio Ambiente” también se hace mención a la gestión de los residuos y el fomento al reciclaje.

Del mismo modo la Municipalidad posee variados métodos para la recolección segregada de residuos. Por una parte, se están instalando constantemente dispositivos para el reciclaje de vidrio

y plástico (PET), alcanzando a la fecha un total de 47 y 121 dispositivos respectivamente, los que se encuentran distribuidos en toda la comuna y que son gestiónados por empresas externas, las que valorizan y aprovechan estos materiales. Además, el municipio cuenta con tres puntos verdes móviles, los que se instalan todas las semanas durante cuatro días en distintos sectores de la comuna, estos reciben PET, vidrio, tetra-pak, pilas, latas de aluminio, cartón y teléfonos celulares; los calendarios del punto verde móvil son publicados por los medios que utiliza el municipio y de esta forma los contribuyentes se enteran de la ubicación de estos.

La Municipalidad cuenta con dos iniciativas de retiro diferenciado de residuos desde el sector comercial. Específicamente se trabaja el residuo orgánico de ferias libres, verdulerías y restaurantes, los que son procesados en la planta de compostaje comunal y también se retira el cartón de almacenes, bazares, supermercados y oficinas municipales, el que posteriormente es enviado a la empresa SOREPA, quienes transforman el material y lo reciclan.

Junto a lo anterior, es importante mencionar que el municipio cuenta con un programa llamado "Patio y comuna limpia", el que consiste en la instalación de dos contenedores multipropósito en diversos sectores de la comuna a los que se acercan los contribuyentes a depositar residuos vegetales como ramas, podas y residuos voluminosos. En esas intervenciones se trabaja con un reciclador de base, el que aprovecha todo tipo de metales y chatarra, valorizando estos residuos, generando una relación de colaboración mutua entre el municipio y el reciclador. Al igual que el Punto verde móvil, el calendario de las intervenciones se publica por los medios que la Municipalidad utiliza regularmente.

Eficiencia energética en la infraestructura

En el marco de un plan de la gestión energética y operación eficiente de edificios e instalaciónes municipales, se han realizado cambios en los edificios consistorial y colegios, cambiando todos los sistemas de iluminación por sistemas más eficiente energéticamente de tipo LED.

No existe un proyecto emblemático con estándares energéticos ejemplares, sin embargo, a lo largo del desarrollo de la EEL, se busca generar un proyecto de gran magnitud que permita destacar a la comuna en cuanto a materias energéticas.

En la actualidad la comuna tiene el 97% del alumbrado público municipal recambiado a tecnología led, de esta forma se plantea como meta para el año 2022 realizar el recambio total del 100% de la luminaria. Una vez realizada la implementación se destinará personal para realizar estudios sobre el costo de sistemas de control y monitoreo remoto para el servicio de alumbrado público.

Energías renovables y generación local

Con respecto al uso de residuos en la comuna para la generación de energía, no se tiene un diagnóstico acerca del potencial energético de los residuos, sin embargo, es posible obtener dicha información, la cual se analiza en la presente estrategia en la sección de potenciales. Por otra parte, no se ha realizado seguimiento a las condiciones ambientales en cuanto a concentración de contaminantes y quienes las emiten. Si bien, a nivel comunal se busca la reducción de las emisiones

de CO_2, lamentablemente no se han implementado proyectos de generación local en base a fuentes renovables.

Organización y finanzas

No se recibió respuestas por parte de la municipalidad con respecto a la organización y finanzas en la comuna, por lo que no fue posible realizar un análisis al respecto. Sin embargo, en el trabajo con el equipo técnico, se ha podido constatar que si bien se han realizado gestiones y proyectos relativos a eficiencia enregética, especialmente en términois de iluminación de espacios públicos y edificios muicipales, esta temática no está incorporada sistemática y programadamente en la organización y finanzas del gobierno local.

Sensibilización y cooperación

Con respecto a la estrategia comunicacional del área de Comunicaciones y Relaciones Públicas, no existe una metodología de difusión sobre materias como eficiencia energética, energías renovables, cambio climático, entre otros. No obstante, de manera frecuente se da cobertura a temáticas medioambientales relacionadas con la realidad comunal, así como también de la flora y fauna existente. Dicha información es difundida a través de las redes sociales y página web municipal, a fin de alcanzar la máxima difusión entre los habitantes de la comuna.

Desde la DOM, afirman que no existe una cooperación con distintas instituciones de vivienda para lograr altos estándares en relación a eficiencia energética, integración de energías renovables y resguardo climático, por lo que será necesario dejar plasmadas dichas debilidades con el propósito de generar metas al respecto. Lo mismo sucede por parte del DAEM, donde aún no se ha trabajado con colegios y establecimientos preescolares para implementar proyectos con iniciativas energéticas.

Movilidad sostenible

Finalmente, de parte de la Dirección de Tránsito no se cuenta con un plan de movilidad, que tenga por objetivo reducir el transporte motorizado privado en el territorio municipal, ni tampoco se realizan actividades de difusión que promuevan la movilidad sustentable y eficiente, en cambio, la dirección afirma que lentamente se ha ido generando una red de pavimentación de vías con sus respectivas veredas, con el fin de promover también el tránsito peatonal sin tener un plan desarrollado. Por otra parte, se está planteando en el Plan Regulador Comunal, la creación de una atractiva red de ciclovías en el territorio comunal con el propósito de promover la vida saludable y la sustentabilidad.

Finalmente se adjunta un listado de proyectos energeticos implementados en la comuna, la gran mayoria correspondientes a materia energética.

Tabla 14 Listado de proyectos energéticos implementados en El Quisco

AÑO	DESCRIPCIÓN	FINANCIAMIENTO
2016	Recambio de todo el sistema de iluminación de edificio consistorial por tecnología de alta eficiencia	Municipal
2017	Recambio de 2811 luminarias tecnología led de alta eficiencia en reemplazo de las que habian que en su mayoría era luminaria de sodio de baja presión	Ministerio de Energía
2018	Recambio de mas de 250 luminarias con tecnología de eficiencia energetica led en reemplazo de las que habian que en su mayoría era luminaria de sodio de baja presión	Municipal
2019	Recambio luminarias de alta eficiencia en toda la avenida Isidor Dubournais el cual consistió en el recambio del orden de 302 luminarias led de alta eficiencia	GORE
2019	Recambio sistema iluminación cancha de tenis estadio eugenio castro por sistema de alta eficiencia Led	Municipal
2019	Recambio de ilumincion con tecnologia eficiente en diversos sectores de la comuna el cual consitió en el recambio de 441 luminarias con tecnología LED	Municipal
2019	Recambio sistema iluminación de todos los paraderos de la comuna por tecnología led de alta eficiencia y renovación de equipos fotovoltaicos	Municipal
2020	Recambio sistema iluminación tecnología eficiencia energética cancha patinaje estadio Eugenio Castro	Municipal
2020	Instalación de mini planta solar Jardin infantil La Marinas sistema cogeneración y recambio sistema iluminación a led	Municipal
2020	Recambio sistema eléctrico colegio clara solovera instalando tecnología eficiente de iluminación en todo el recinto	Ministerio de Educación
2021	Gimnasio municipal mejoramiento de dependencias y sistema de iluminación de alta eficiencia en todo el recinto	Municipal
2021	Recambio sistema iluminación playa Punta de tralca primera etapa por proyectores de alta eficiencia lumínica y energética	Municipal
2021	Recambio del sistema de iluminación Playa Principal por proyectores de alta eficiencia	Municipal
2021	Recambio luminarias ornmanetales Quisco centro y centro Isla Negra iluminación led	Municipal
2021	Recambio sistema electrico colegio el Quisco instalando tecnología eficiente de iluminación	Ministerio de Educación
2021	Recambio sistema electrico escuela el totoral con sistema de iluminación eficiente	Ministerio de Educación
2022	Recambio todo el sistema iluminacion auditorio Municipal con tecnología eficiente	Municipal
2022	Recambio de todo el sistema de iluminación de casa de adulto mayor por tecnología ilumicación eficiente a led	Municipal

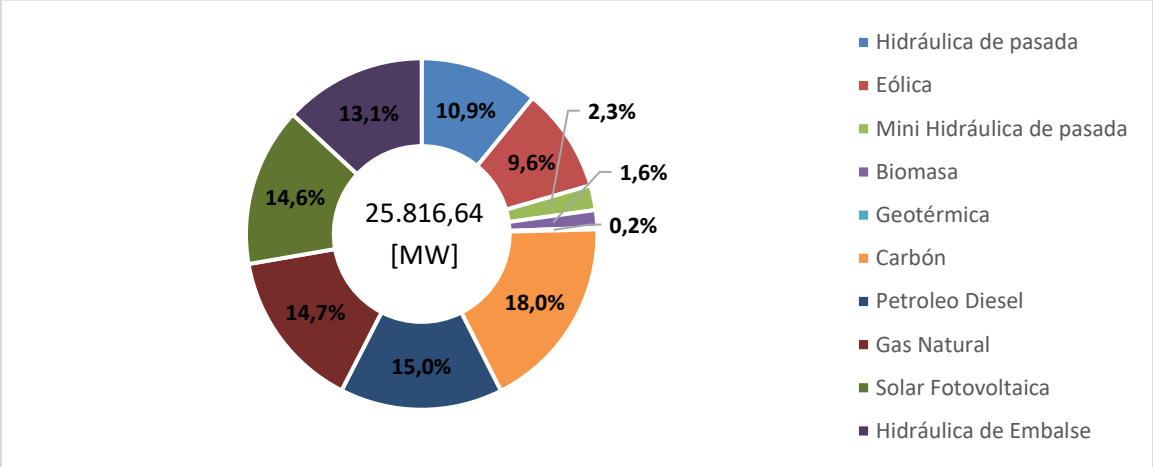
Fuente(s): Listado entregado por el encargado de asuntos electricos de la DOM.

Oferta energética

Energía eléctrica

La energía eléctrica consumida en la comuna de El Quisco proviene del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual está compuesto por diversas centrales generadoras, líneas de transmisión y subtransmisión, subestaciones eléctricas y el sistema de distribución (Energíamaps, 2021). El SEN posee una capacidad instalada de más de 25.816,7 [MW] de generación, una matriz bastante diversificada como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 10 Capacidad instalada del sistema SEN



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos por Energía Abierta, 2021.

Centrales de generación en la comuna de El Quisco

Dentro de la comuna existe una central termoeléctrica de generación (EnergíaMaps, 2021), llamada El Totoral propiedad de TECNORED, utilizando petróleo Diesel como combustible. Esta cuenta una capacidad instalada de 3,2 [MW] y la energía generada se entrega al Sistema Eléctrico Nacional. Corresponde a generación de respaldo para casos de corte de suministro de la distribución de San Gerónimo.

Sistema de subtransmisión

La comuna posee 2 líneas de subtransmisión, en donde destaca una de propiedad de ANTCHILQUINTA con una tensión de 66 [kV] y otra de propiedad de LITORAL con una tensión de 66 [kV]. A continuación, se muestra el listado de tramos de transmisión que existen en la comuna.

Tabla 15 Listado de tramos de líneas de subtransmisión comuna de El Quisco

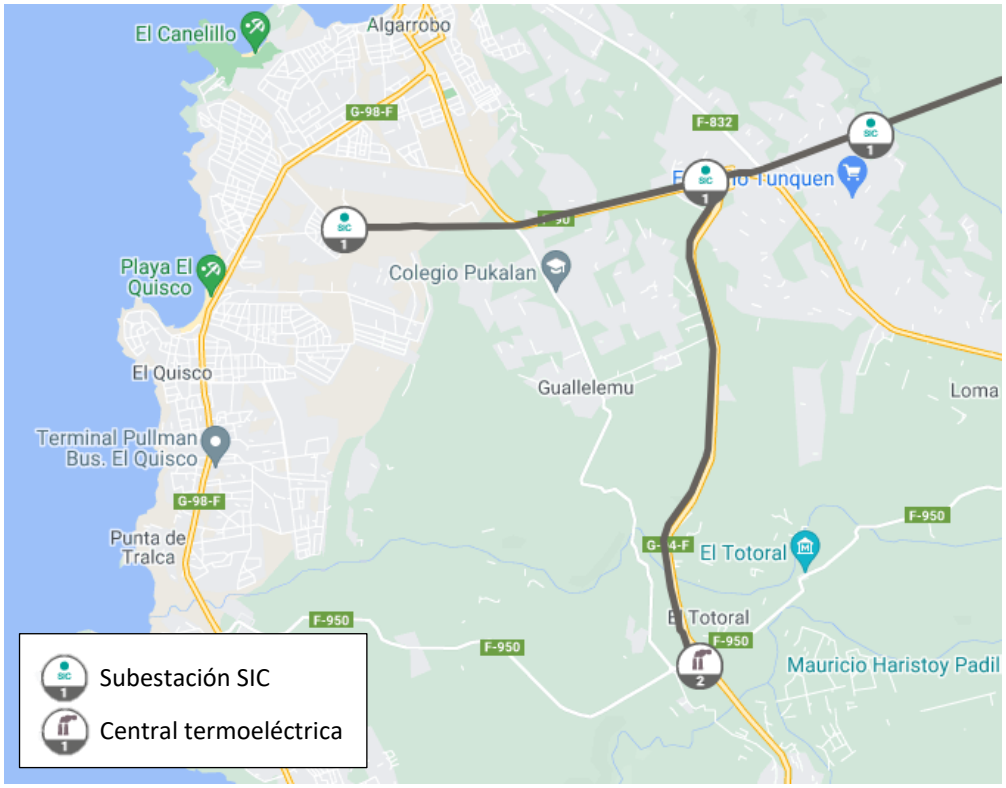
CATEGORÍA	PROPIETARIO	TIPO	TRAMO	TENSION [kV]
ELECTRICIDAD	ANTCHILQUINTA	SUBTRANSMISIÓN	ALGARROBO NORTE - TAP ALGARROBO 66KV C1; LAGUNA VERDE - TAP QUINTAY 66KV C1; TAP ALGARROBO - TAP S SEBASTIAN 66KV C1; TAP QUINTAY - ALGARROBO NORTE 66KV C1; TAP QUINTAY - QUINTAY 66KV C1; TAP S SEBASTIAN - S SEBASTIAN 66KV C1; TAP SAN SEBASTIAN - SAN	66
ELECTRICIDAD	LITORAL	SUBTRANSMISIÓN	SAN JERONIMO - LAS PINATAS 66KV C1; LAS PINATAS - TAP EL MANZANO 66KV C1; TAP EL MANZANO - EL TOTORAL 66KV C1; TAP EL MANZANO - LAS BALANDRAS 66KV C1	66

Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos de Energía Maps, 2021.

Sistema de distribución eléctrico

El sistema de distribución esta concesionado por la Compañía Eléctrica del Litoral S.A. perteneciente a Chilquinta, la que se encarga de distribuir el servicio de energía eléctrica desde el SEN a la comuna de El Quisco.

Figura 11 Generación, subestaciones y transmisión del sistema eléctrico de la comuna de El Quisco



Fuente(s): Energía Maps, 2021.

Listado de "Pequeños Medios de Generación Distribuida"

Según la solicitud (N° AU004T0023305) al Portal de transparencia hacia la SEC, los proyectos inscritos en la SEC para la comuna de El Quisco, correspondientes a Net Billing, suman en totalidad

cerca de 40,1 [kW], la totalidad de ellos corresponden a fuentes de energia de tipo fotovoltaico y generalmente con destinos habitacionales:

Tabla 16 Listado control TE4 inscritos Net Billing

ITEM N°	FECHA DE INGRESO	POT. TOTAL DECLARADA KW	FUENTE DE ENERGÍA	DESTINO DE PROPIEDAD	COMUNA
3784	9-11-2019 / 11:36:04 AM	1,5	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
3799	6-18-2020 / 6:32:54 PM	1,5	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
5134	12-4-2019 / 12:54:08 PM	3	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
5530	2-3-2021 / 6:36:36 PM	3,55	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
5616	2-28-2019 / 7:03:40 PM	3,96	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
6328	1-6-2020 / 9:25:41 AM	6	SOLAR.	HABITACIONAL	El Quisco
6376	2-5-2021 / 5:08:43 PM	6,19	SOLAR.	AGRÍCOLA	El Quisco
6388	9-14-2020 / 5:28:57 PM	6,6	SOLAR.	OTRO TE4	El Quisco

Fuente(s): Elaboración Propia en base a datos de la SEC.

Por otra parte, en la misma solicitud se incluye el listado de PMGD de El Quisco, presentado en la siguiente tabla.

Tabla 17 Listado PMGD

N° proceso de conexión	Nombre PMGD	Nombre empresa	Subestacion primaria	Potencia [kW]	Recurso energético
51	Litoral Sunlight	Biwo Investments SpA	El Totoral	9000	Fotovoltaica
52	Totoral Solar	Biwo Investments SpA	El Totoral	9000	Fotovoltaica
53	Balandras I	Energy Head SpA	Las Balandras	9000	Fotovoltaica
54	Balandras II	Energy Head SpA	Las Balandras	9000	Fotovoltaica

Fuente(s): Elaboración Propia en base a datos de la SEC.

Combustibles

Los combustibles estudiados para realizar el diagnóstico de consumo energético de la comuna fueron: gas de cañería, gas licuado del petróleo (GLP), kerosene doméstico y leña.

Gas Licuado de Petróleo

- Según el portal gasenlínea.cl, en la comuna de El Quisco existen 3 proveedores de GLP correspondientes a GASCO, ABASTIBLE y LIPIGAS, los cuales corresponden a call centers de

Santiago que derivan a otros distribuidores locales los pedidos. Los formatos de venta se pueden apreciar en la tabla a continuación.

Tabla 18 Call centers de distribuidores de Gas Licuado de Petróleo en la comuna de El Quisco

DIRECCIÓN	EMPRESA	LOCALIDAD	CONTACTO	FORMATO NORMAL [kg]	FORMATO CATALÍTICO [kg]
Santo Domingo 10601	GASCO GLP S.A.	Santiago	800530800	2, 5, 11, 15, 45	5, 11, 15, 45
Av. Apoquindo 5550	ABASTIBLE S.A.	Santiago	800209000	5, 11, 15, 45	5, 11, 15, 45
Apoquindo 5400, piso 15, Las Condes	LIPIGAS	Santiago	6006006200	5, 11, 15, 45	5, 11, 15, 45

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Gas en Línea, 2021.

- Por otra parte, según la solicitud Nº AU004T0022791 realizada a la SEC, fue posible recopilar puntos de venta registrados en la Dirección Regional de Valparaíso, permitiendo ser visualizados en la siguiente tabla.

Tabla 19 Puntos de depósito de Gas Licuado de Petróleo en la comuna de El Quisco

TRAMITE	DIRECCION INSTALACIÓN	COMUNA	FECHA INSCRIPCIÓN	Nº INSCRIP	OBSERVACION
Depósito de gas	San carlos 37	El Quisco	05-02-2009	91	
Depósito de gas	Av. Isidoro Dubournais 1031	El Quisco	07-08-2009	527	
Depósito de gas	Av. Isidoro Dubournais 580	El Quisco	21-01-2015	8	
Depósito de gas	Av. Isidoro Dubournais 821	El Quisco	18-03-1990	107	Op. 2001/2015 informa traspaso de operador

Fuente(s): Elaboración propia en base a solicitud Nº AU004T0022791 realizada al Portal de Transparencia.

El valor promedio del cilindro de 15 kg de GLP normal, según la información de proveedores que consideran el recargo de envío a domicilio (call center) y que aparecen en el portal bencinaenlínea.cl es de $24.813 (septiembre 2021), el cual se puede comparar con los valores promedio de la Región de Valparaíso y con Santiago capital nacional. Las diferencias en precios y porcentuales se pueden ver en la siguiente Tabla.

Tabla 20 Cuadro comparativo de precios promedios de un cilindro de 15 [kg] de GLP normal.

COMPARACIÓN	PRECIO [$]	DIFERENCIA [$]	DIFERENCIA [%]
PROMEDIO EL QUISCO	24.813	0	0

PROMEDIO REGIONAL	24.580	233	0,9
PROMEDIO SANTIAGO	25.581	768	3,0

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Gas en Línea, 2021.

Gas Natural

Según la solicitud (N° AU004T0022791), realizada por la Fundación a través del Portal de Transparencia hacia la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), se especifica que no se cuenta con información de ventas de gas natural por comuna, sin embargo, específicamente en la comuna de El Quisco no existen clientes de gas natural.

Kerosene doméstico

En la comuna de El Quisco existen dos servicentros que ofrecen kerosene doméstico, las cuales corresponden a estaciones de servicio de combustible (Bencinaenlínea.cl, 2021). El promedio del precio del kerosene doméstico en la comuna es de $729 por litro (septiembre 2021). De la misma solicitud mencionada anteriormente, la SEC no registra estadísticas de consumo sino solo de ventas, por otra parte, la única información disponible es a nivel regional y no comunal.

Tabla 21 Puntos de venta de Kerosene domestico en la comuna de El Quisco

DIRECCIÓN	EMPRESA	LOCALIDAD	CONTACTO
Av. Isidoro Dubournais 733	COPEC	El Quisco	-
Av. Isidoro Dubournais 3361	PETROBRAS	El Quisco	-

Fuente(s): Elaboración Propia en base a información de Bencina en Línea, 2021.

Leña

El mercado de la leña en la comuna de El Quisco, al igual que en toda la provincia, se caracteriza por ser mayoritariamente informal, lo que dificulta el acceso a la información. Según registros del Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL, 2021), la comuna de El Quisco no posee comerciantes de leña certificada, porque la venta de leña se realiza sin los permisos pertinentes y sin ser regularizada.

Otros Combustibles Líquidos

Aparte del Kerosene, existen otros combustibles líquidos utilizados en la comuna, específicamente en el sector de “Transporte”. Estos derivados del crudo son los siguientes:

- Gasolina 93, 95 y 97
- Petróleo Diesel A1 y B1
- Gasolina de Aviación
- Kerosene de Aviación
- Petróleo Combustible 6
- Petróleo Diesel Invernal
- Petróleo Diesel Marino

Los primeros 2 combustibles, se pueden encontrar en cualquiera de las estaciones de servicios que posee la comuna. Mientras que los otros son con fines más específico, es decir, transporte marítimo y aéreo, por lo que la oferta es exclusiva para estas categorías en el sector "Transporte". No se cuenta con más información acerca de los distribuidores de estos últimos.

Todos los valores mensuales regionales de la demanda de estos hidrocarburos, son obtenidos de la "Superintendencia de Electricidad y Combustibles" y se hace una estimación mediante prorrateo entre la región y comuna, considerando el número de habitantes. Además, utilizando la información del "Balance Nacional de Energía", es posible conocer los valores del poder calorífico de cada uno de ellos y en qué sectores se utilizan.

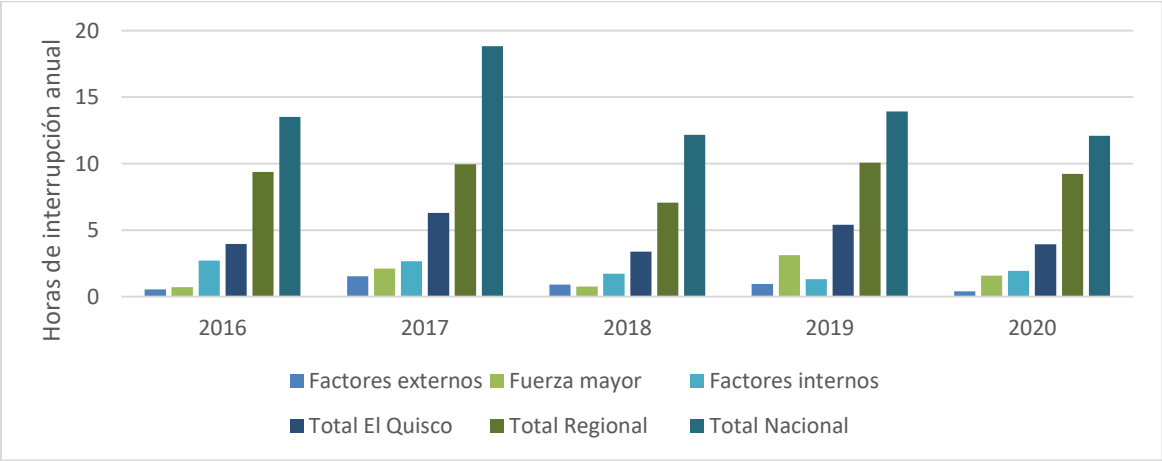
Calidad del suministro o confiablidad del sistema eléctrico

Los sistemas eléctricos cuentan con diferentes indicadores para medir su confiabilidad, dentro de estos destaca el SAIDI. La confiabilidad se entiende como "la capacidad del sistema de suministro de energía de hacer continuamente disponible voltaje suficiente y de calidad para satisfacer las necesidades del consumidor" (Willis, 2004).

Indicador SAIDI

El índice de duración media de interrupciones del sistema, "representa las horas promedio que un cliente ha estado sin suministro. Corresponde a la suma de las causas externas (ajenas a la empresa distribuidora), las de fuerza mayor (no resistibles para la empresa concesionaria) y las internas (atribuibles a la empresa concesionaria que abastece al cliente)" (Ministerio De Energía, 2015). En la siguiente figura se entrega un gráfico del indicador SAIDI de la comuna de El Quisco, junto al promedio regional y nacional de los últimos 6 años.

Figura 12 SAIDI, cantidad de horas anuales sin suministro eléctrico en promedio por usuario.



Fuente(s): Elaboración Propia en base a Energía Abierta 2021.

Con respecto a años anteriores la tendencia nacional en las interrupciones de electricidad se vio disminuida durante el último año, a nivel regional estas se han mantenido constante a excepción del año 2018 donde se presentan las menores interrupciones, por otro lado, las interrupciones en

El Quisco han disminuido con respecto a años anteriores debido a la disminución de sucesos como factores internos y externos.

Demanda energética

Esta sección caracteriza la demanda energética de la comuna de El Quisco desde un punto de vista sectorial. La demanda está desagregada en los siguientes sectores:

- Comercial
- Fiscal
- Municipal
- Industrial
- Residencial

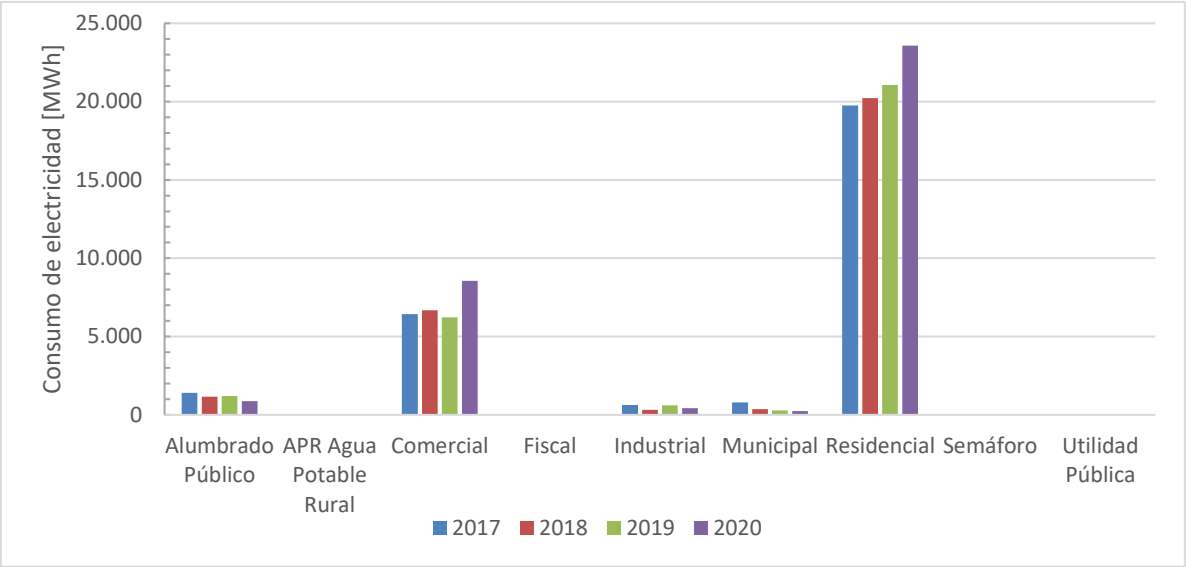
La comuna requiere principalmente de combustibles fósiles para satisfacer la demanda energética de sus habitantes.

Demanda eléctrica

Para el análisis de la demanda eléctrica, se solicitó por medio de la Municipalidad los datos de consumo históricos a la empresa Litoral S.A. Esta última, señaló que no era posible entregar dicha información, puesto que correspondía a datos de particulares y no tienen autorización para ser entregados a terceros. De este modo, se realizó una solicitud (N° AU004T0023305) al Portal de transparencia hacia la SEC, consultando por los consumos históricos de la comuna ordenados según tipo de cliente (residencial, industrial, comercial, municipal, entre otros), además de integrar a los clientes no regulados.

Con la información obtenida, es posible graficar la demanda eléctrica por sectores en la comuna en la siguiente figura. Como es de esperar el consumo eléctrico ha ido en aumento con los años a medida que crece la población, esto se visualiza claramente en el aumento de los consumos energéticos de los sectores comercial y residencial en los últimos años.

Figura 13 Demanda eléctrica sectorial de la comuna de El Quisco

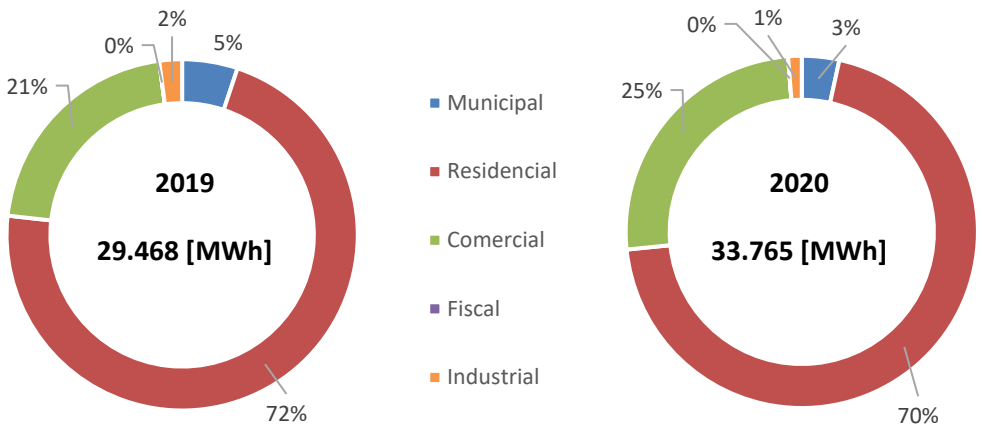


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Este aumento en la demanda eléctrica mencionada, tiene una explicación lógica desde el punto de vista del contexto mundial en el año 2020. En el reciente año, con la llegada de la pandemia a Chile, se obliga a realizar las respectivas cuarentenas en las distintas ciudades del país, aumentando el trabajo en casa. Provocando una disminución en la asistencia a colegios, escuelas, edificios municipales y fiscales, entre otros. Por lo tanto, en estos sectores el consumo energético fue menor a lo que se estaba dando en los últimos tres años anteriores.

Históricamente, el sector residencial y comercial lideran el consumo eléctrico de la comuna. En conjunto, representan aproximadamente el 95% de la demanda eléctrica en la ciudad. En la siguiente Figura, se presenta la distribución porcentual de la demanda eléctrica en la comuna de El Quisco y se realiza una comparación entre el año 2019 y el año 2020, el cual producto a la pandemia presenta diferencias en el comportamiento de la demanda.

Figura 14 Comparación demanda eléctrica sectorial entre año 2019 y 2020

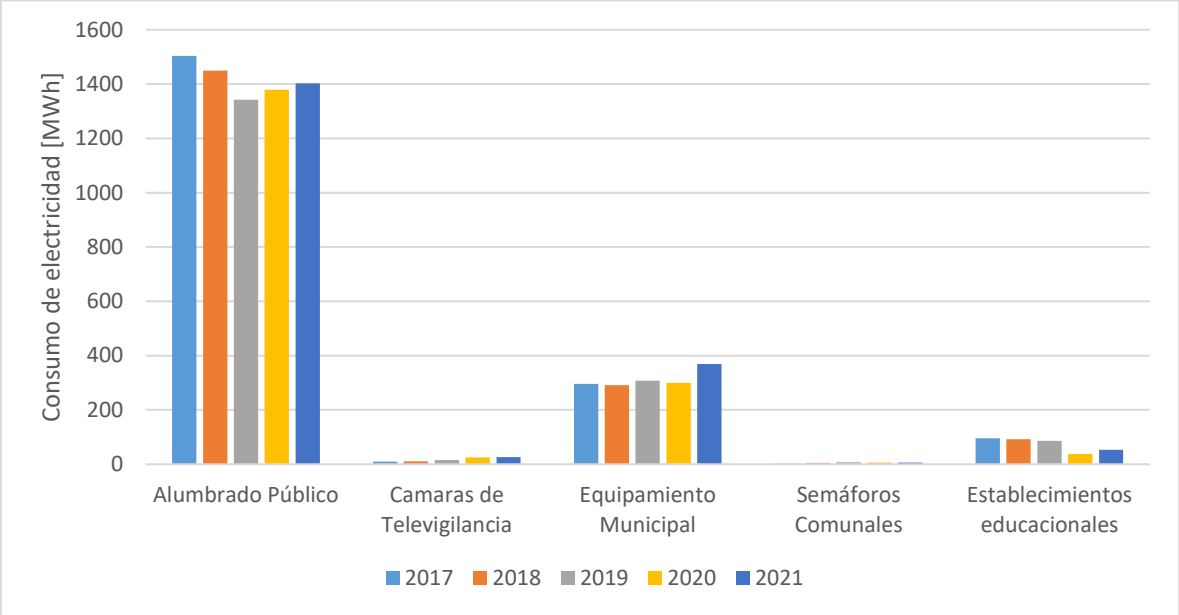


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Demanda eléctrica municipal

La municipalidad gestiónó la recolección de información sobre los medidores y números de clientes asociados a edificios, equipamiento municipal, entre otros. Con la información recolectada fue posible solicitar los consumos energéticos a la empresa Litoral, quienes brindaron la información desde el año 2015, sin embargo, solo se utilizarán los datos desde el 2017 para ser concordantes con el resto de información.

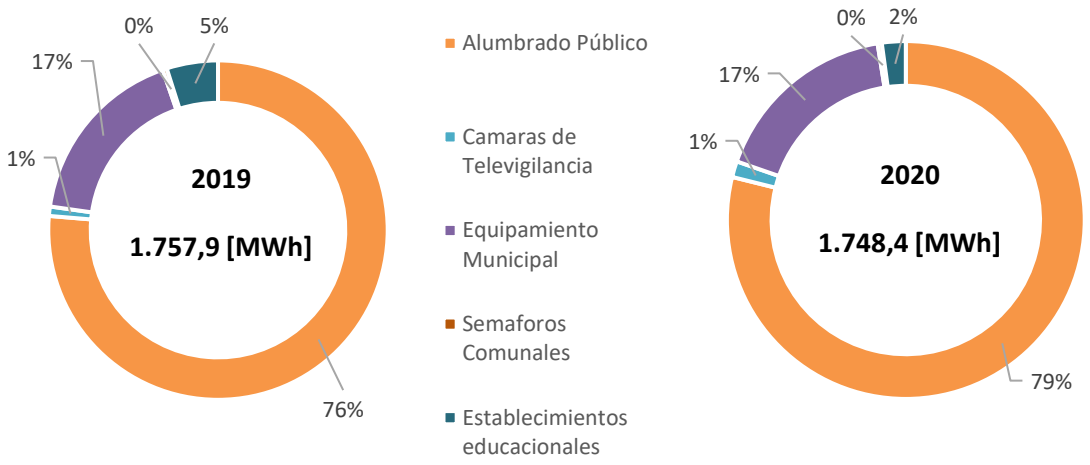
Figura 15 Demanda eléctrica municipal de la comuna de El Quisco



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por Litoral.

Con la información recolectada es posible observar que el mayor porcentaje de consumo eléctrico se destina en alumbrado público, representando mas de un 70% del consumo eléctrico municipal como se puede observar en la figura a continuación.

Figura 16 Comparación demanda eléctrica municipal entre año 2019 y 2020



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por Litoral.

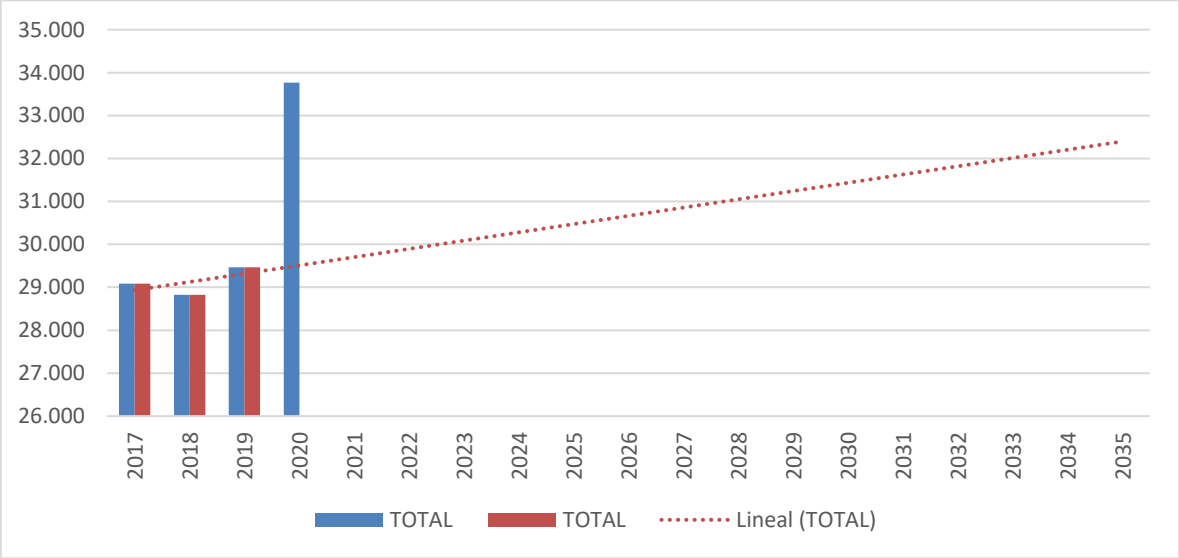
Proyección de la demanda energética eléctrica al 2035

En la práctica es complejo predecir el futuro comportamiento de la demanda energética, pues este depende de diversos factores tales como el crecimiento económico, incremento de la población, época del año, entre otros factores que están sujetos a incertidumbre.

A partir de lo anterior, es importante mencionar que en general, el mercado energético históricamente va en aumento, por lo que, el escenario más esperado es que exista un crecimiento en el consumo eléctrico. Sin embargo, en el año 2020, producto de la pandemia se generó un cambio o ruptura en el comportamiento de la demanda, el cual es reflejado en el aumento del consumo tanto en el sector comercial como residencial, tal como se puede observar en las gráficas presentadas en la presente estrategia. De esta manera, se realiza una proyección líneal con los unicos datos disponibles desde el 2017 al 2019, generando una tendencia hasta el año 2035, con el propósito de conocer un estimado del consumo eléctrico el cual puede llegar a los 32.500 [GWh] anuales.

Cabe destacar que la proyección realizada es líneal debido a que no existen datos a nivel mensual, es decir solo anual, por lo que no es posible analizar en detalle la diferencia entre 2 meses de distintos años, y por ende no es posible visualizar la variación mensual de manera cíclica. Por otra parte, seria interesante separar los consumos asociados a clientes residenciales y no residenciales, con el proposito de revisar los consumos promedios y sus correspondientes tendencias, procurando analizar con respecto al aumento de poblacion y el flujo de turistas en la comuna. Por indicacion municipal, se aconseja no incluir el flujo poblacional pues es muy variable al ser una comuna turistica, sin embargo, mediante este ejercico se cumple el objetivo de entender el comportamiento global de la demanda electrica.

Figura 17 Proyección de la demanda eléctrica a 2035.



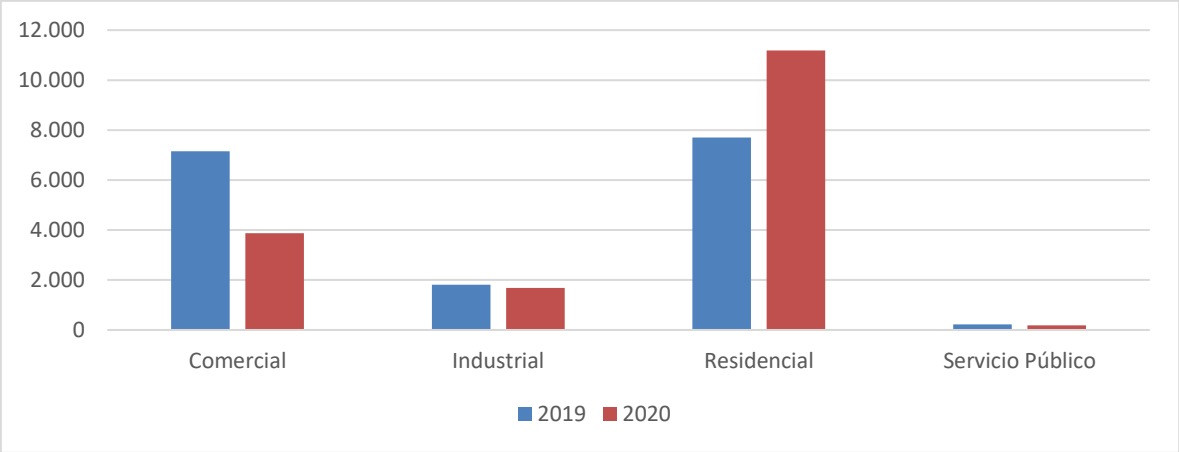
Fuente(s): Elaboración propia

Demanda térmica

GLP

Según la información entregada por la SEC en la solicitud mencionada anteriormente sobre el consumo de combustibles en la comuna, se especifica que no existe información sobre el consumo, sino que solamente de las ventas. De la información suministrada es posible analizar el destino y la cantidad de toneladas de GLP destinados para ser consumidos en su equivalente energético [MWh]. En la siguiente Figura, se puede observar el consumo de GLP en la comuna de El Quisco para los años 2019 y 2020, pues la información existente de años anteriores solo se encuentra en formato regional.

Figura 18 Consumo de Gas Licuado de Petróleo [MWh] en El Quisco

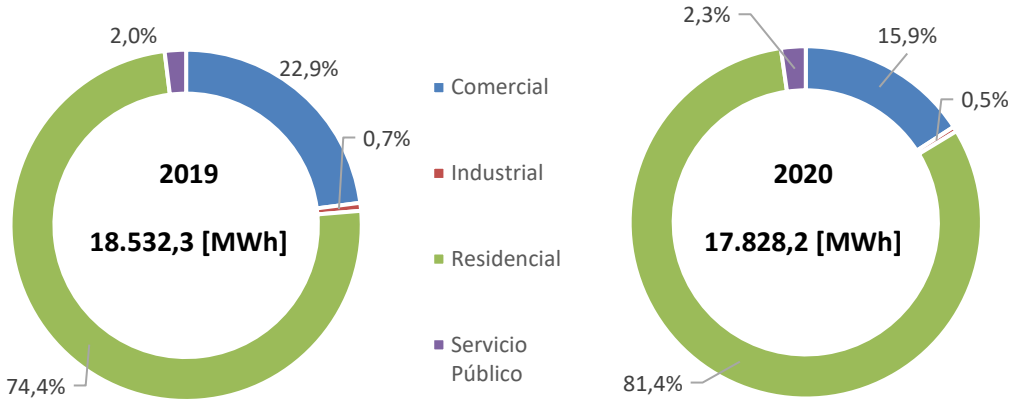


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Nota: El servicio público contempla el consumo municipal y el fiscal.

Del mismo modo es posible realizar una comparación entre los años 2019 y 2020 donde es posible observar que el mayor porcentaje de consumo de GLP es destinado para el sector residencial, bordeando el 81,4% el último año.

Figura 19 Comparación consumo de GLP sectorial entre el año 2019 y 2020

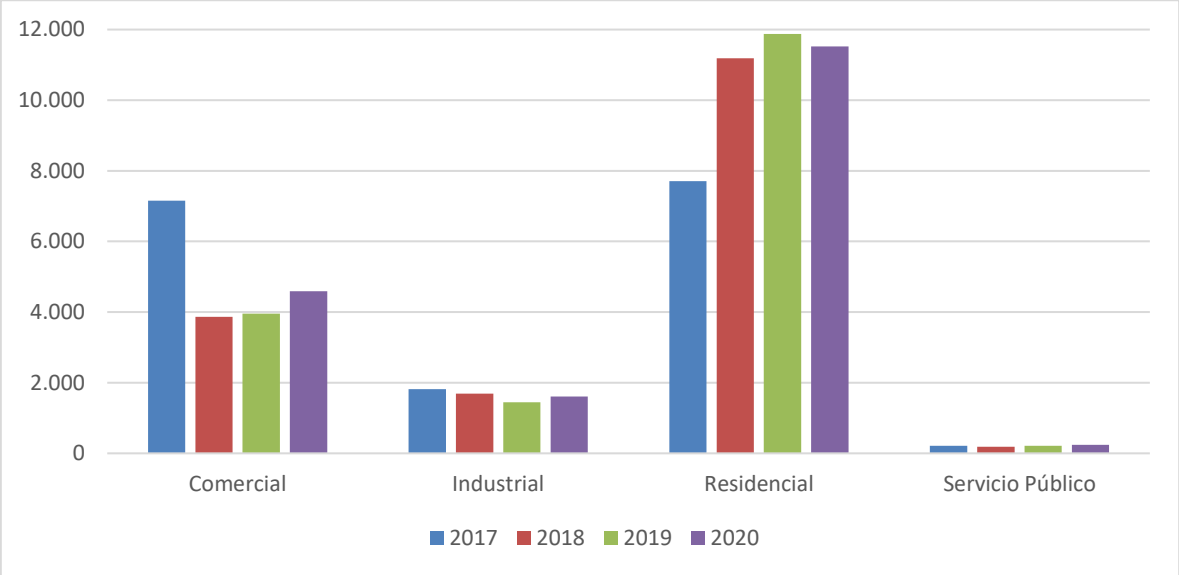


Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Como se mencionó anteriormente, existe información sobre el consumo de GLP desde el año 2017 pero a nivel regional, si es que esta información se extrapola basándonos en el número de habitantes tanto de la región como de la comuna, es posible realizar una estimación del consumo comunal obteniendo una proyección más sobre estos datos. A continuación, se presenta la estimación considerando que a nivel regional según el INE para el 2017 es de 1.812.920 habitantes, mientras que a nivel comunal el número corresponde a 15.955 habitantes, entregando un factor de 0,88%.

Es interesante notar que los consumos tanto industriales como de servicio público son muy similares con el consumo de GLP de EL Quisco, a diferencia del comercial y residencial los cuales presentan diferencias notorias. Sin embargo, llama la atención que para el sector residencial hay un constante aumento en cuanto al consumo de GLP desde el 2017.

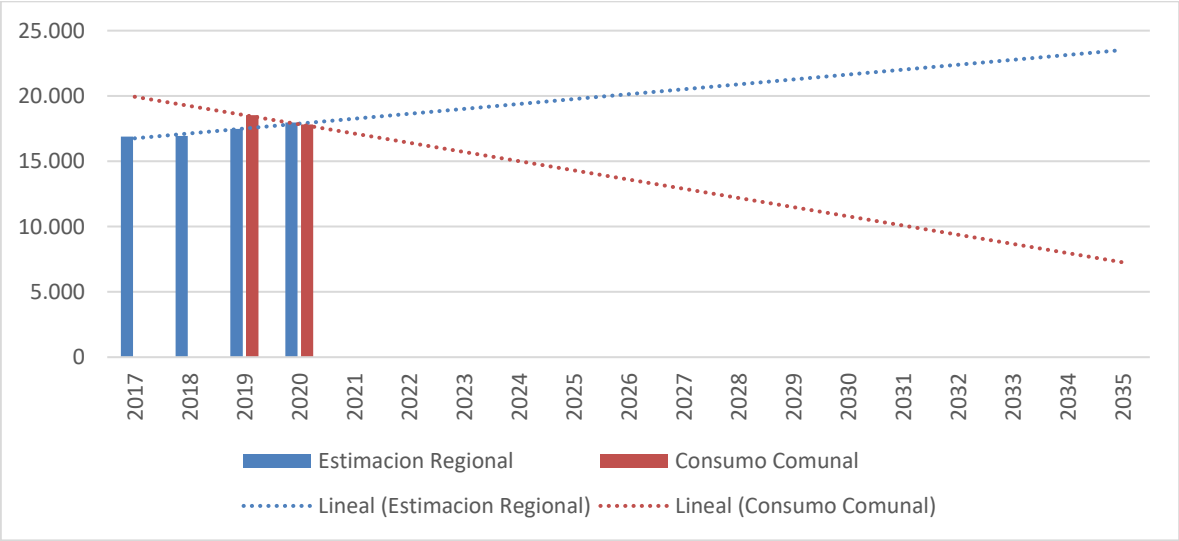
Figura 20 Estimación Consumo de Gas Licuado de Petróleo [MWh] en El Quisco según prorrateo de datos regionales.



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Al analizar ambas proyecciones de demanda de GLP hasta el año 2035 es imprescindible notar que difieren, pues los datos comunales entregan una proyección que tiende a disminuir el consumo, esto se puede ver explicado por dos factores: El primero corresponde a la poca cantidad de información presente, pues solo se cuenta con 2 años implicando que una proyección a 15 años no tenga la mejor confiabilidad. Por otra parte, en el año 2020 se estima que el flujo de movimiento de personas hacia la comuna se vio disminuido producto de la pandemia, lo cual conlleva a que no se generen los mismos consumos energéticos que años anteriores.

Figura 21 Proyección de la demanda GLP en [MWh] a 2035.



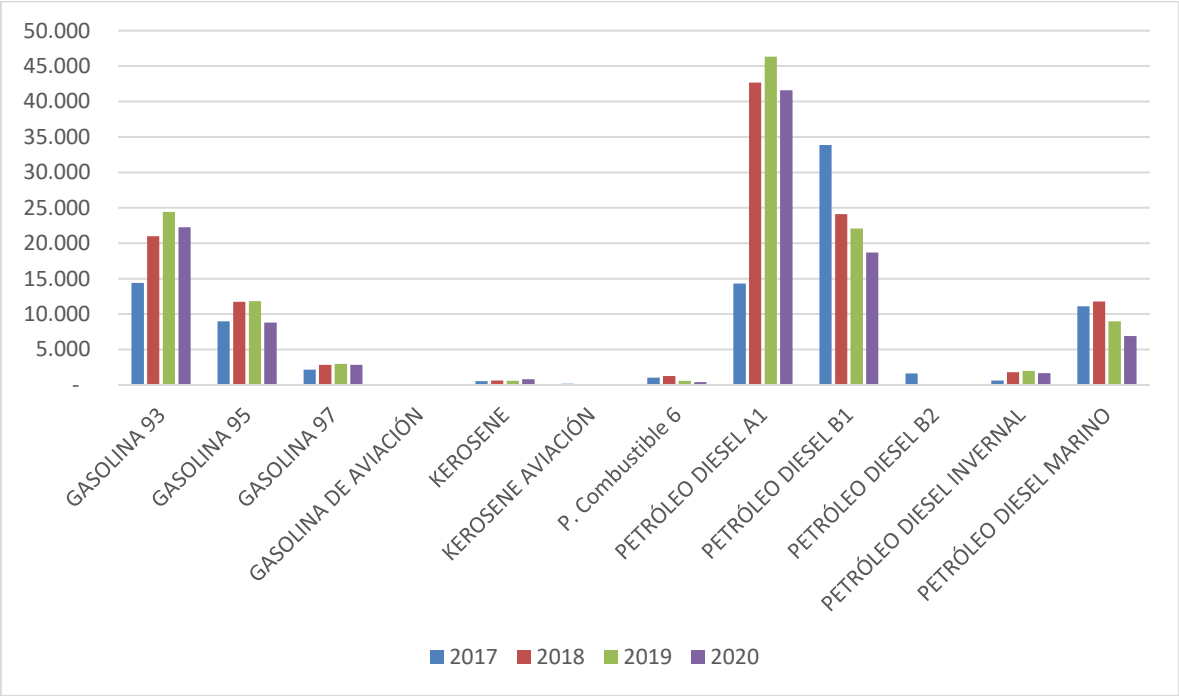
Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Debido a que existe muy poca informacion, no es posible generar una proyeccion de la demanda de GLP, por otra parte, no se debe incluir los datos de los años anomales, pues no representan los consumos energeticos de años normales. Del mismo modo es posible notar que no es aplicable realizar una estimacion en base al consumo regional, pues el comportamiento a nivel comunal es muy distinto.

Combustibles líquidos

Como se mencionó anteriormente, la información del consumo de combustibles líquidos en la comuna no existe, solamente se encuentran las estadísticas de venta a nivel regional en la SEC, por lo que es necesario realizar un prorrateo para estimar el consumo en la comuna, el cual se presenta a continuación.

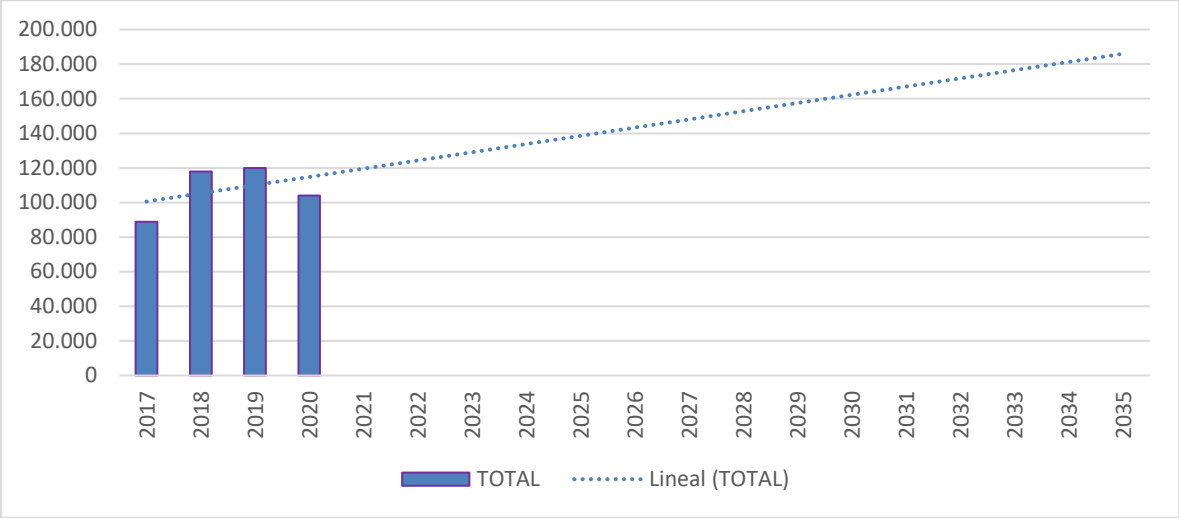
Figura 22 Estimación consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorrateo de datos regionales [MWh].



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

De la gráfica anterior, es notorio que el mayor consumo se encuentra en los petróleos diésel A1 y B1, seguido en tercer lugar por la gasolina 93, lo cual se puede ver reflejado en la gran cantidad de vehículos circulando. Un detalle importante a considerar es que no todos los combustibles son consumidos en la zona pues los valores entregados son en base al prorrateo, esto se menciona puesto que en la comuna no existen aeropuertos por lo que el consumo relacionado a aviación no debería ser tomado en cuenta, sin embargo, es tan bajo que resulta ser despreciable.

Figura 23 Proyección del consumo de combustibles líquidos en la comuna según prorrateo de datos regionales [MWh].



Fuente(s): Elaboración propia a partir de datos entregados por la SEC

Como se mencionó anteriormente, no es aplicable la interpretación de datos a traves de consumos regionales pues se diferencian bastante de la realidad comunal. Del mismo modo el gráfico no presenta una tendencia clara pues los datos son una estimación en base a datos regionales y considera un año anomalo.

Leña

Para la estimación del consumo energético asociado a la leña, es necesario considerar el documento "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera" (CDT, 2015), en el cual se entrega que el consumo promedio por hogar para la V región, es de 3 [m^3 st]. Por otra parte, de la CASEN 2017, se establece que 3.409 viviendas utilizan leña para calefacciónar el hogar, entregando un factor de penetración de un 18,61% con respecto a todos los combustibles utilizados para calefacción.

Como se mencionó anteriormente en los diagnósticos, existe presencia de *Eucaliptus globulus* en la comuna (densidad básica promedio de 584 [kg/m^3][1]), por lo que se utilizara dicha leña para los cálculos respectivos, según los "Indicadores de energía calórica de la leña"[2], 1 [m^3 st] contiene 2.004 [kWh] para leña con una humedad del 25%, mientras que la leña con un 35% de humedad contiene 1.775 [kWh]. En la tabla a continuación, se presentan los datos utilizados y el consumo anual promedio para la comuna de El Quisco.

[1] http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fifs718d/doc/fifs718d.pdf
[2] https://www.energía.gob.cl/sites/default/files/inforgrafia_lena.pdf

Tabla 22 Estimación consumo de leña en El Quisco

N° VIVIENDAS	FACTOR PENETRACIÓN [%]	CONSUMO HOGAR [m^3 st]	HUMEDAD [%]	ESPECIE	ENERGÍA CONTENIDA [kWh/kg]	CONSUMO ANUAL [MWh]
18.312	18,61	3	25	EUCALIPTUS GLOBULUS	5,17	24.702,3
			35	EUCALIPTUS GLOBULUS	4,58	23.629,9

Fuente(s): Elaboración propia

Demanda combustibles liquidos municipal

Conforme a los antecedentes ingresados a la plataforma Huella Chile para el cálculo de las emisiones de carbono durante el año 2019 de la Municipalidad de El Quisco, en específico del Edificio Consistorial ubicado en Av. Francia #011, en el Alcance 1, en particular para el ítem Generador – Petróleo 2 (Diésel) (1A), Medio terrestre – Gasolina (1B) y Medio terrestre – Petróleo 2 (Diésel) (1B), fueron obtenidos según respaldos proporcionados por la Dirección de Administración y Finanzas, los cuales se detallan a continuación:

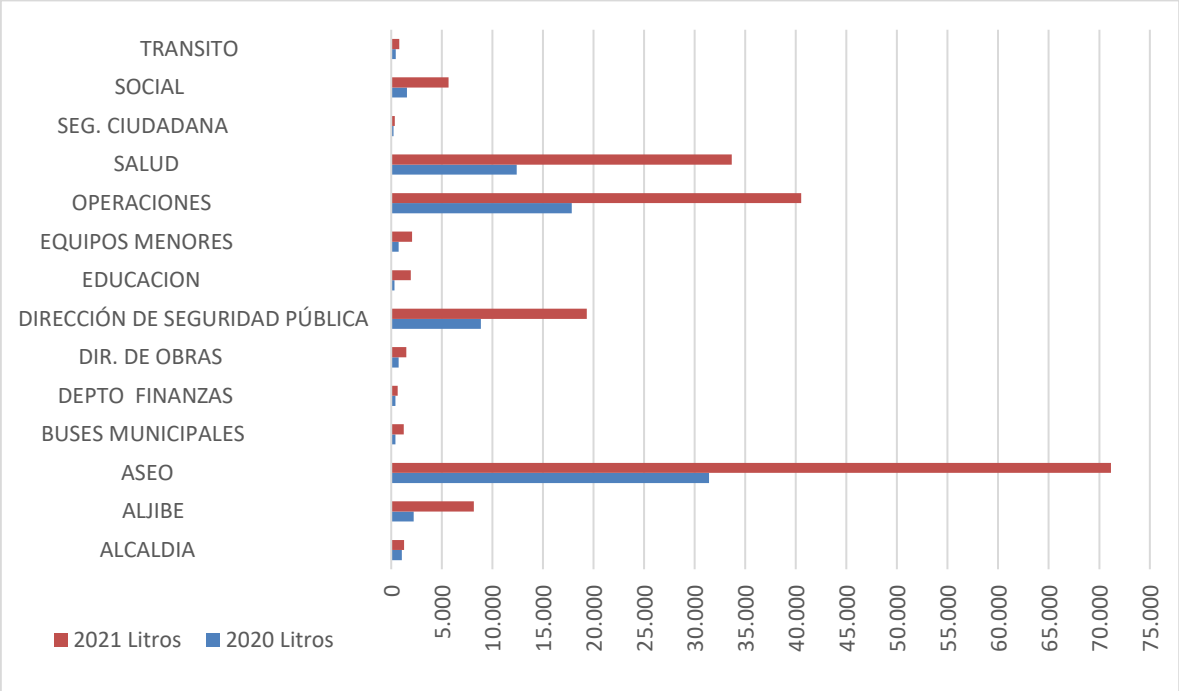
Tabla 23 Declaración de consumo de combustibles año 2019, Edificio Consistorial.

MES	MÓVILES		FIJAS
	Diesel	Gasolina	Diesel
Enero	12.395	625	146
Febrero	15.690	250	213
Marzo	15.254	1.906	0
Abril	23.366	595	0
Mayo	16.760	578	766
Junio	7.095	234	623
Julio	15.365	235	824
Agosto	15.131	234	936
Septiembre	15.477	358	329
Octubre	22.395	841	370
Noviembre	7.861	116	0
Diciembre	36.650	2.046	503
TOTAL	**203.439**	**8.018**	**4.710**

Fuente(s): Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Administración y Finanzas, los cuales fueron enviados por la Dirección de Medio ambiente Aseo y Ornato.

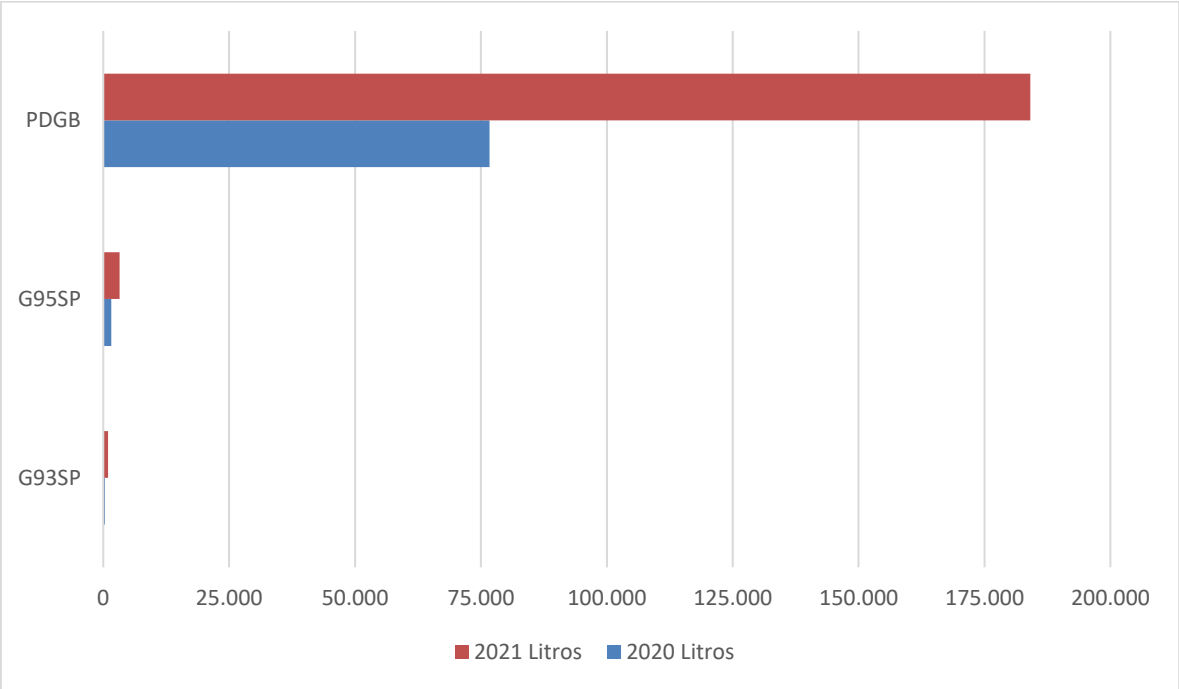
De acuerdo a la información remitida por la unidad de Medio Ambiente, se cuenta con datos del consumo de combustibles de todas las unidades municipales desde septiembre de 2020 a septiembre de 2021. Se recomienda seguir con este formato pues permite identificar la demanda asociada a los distintos departamentos y combustible, como se observa en las siguientes figuras.

Figura 24 Demanda de litros de combustible por departamento



Fuente(s): Elaboración propia con datos de Medio Ambiente.

Figura 25 Demanda según tipo de combustible



Fuente(s): Elaboración propia con datos de Medio Ambiente.

Resumen

A continuación, se presenta un resumen de lo mencionado anteriormente para la demanda térmica del año 2020.

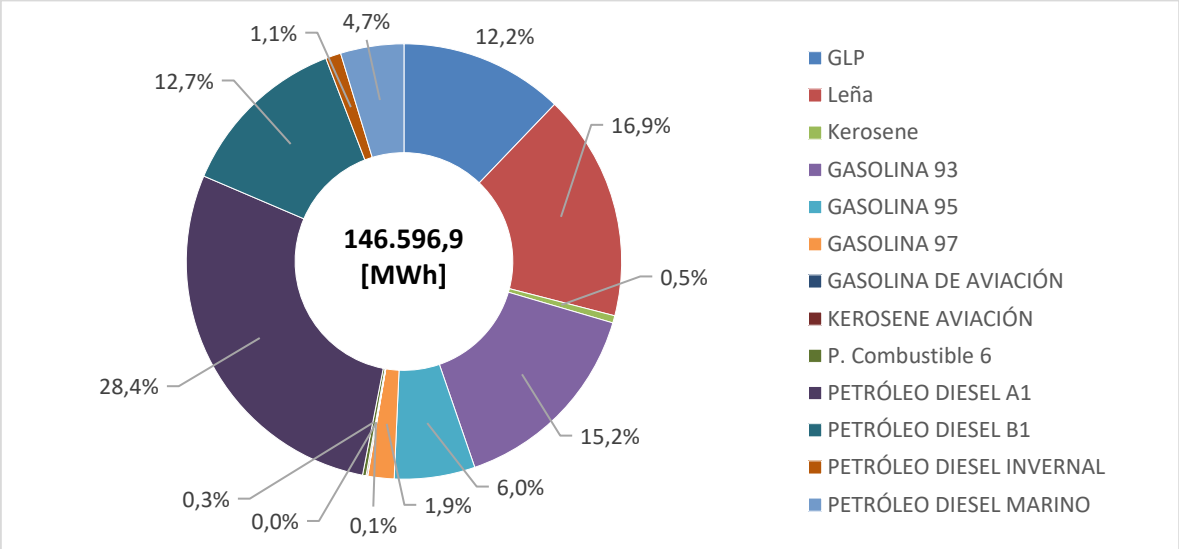
Tabla 24 Resumen consumo de energía térmica en [MWh] 2020 separada por sector y tipo de combustible

COMBUSTIBLES	RESIDENCIAL	PÚBLICO	INDUSTRIAL	COMERCIAL	TRANSPORTE	TOTAL
GLP	14.511,6	404,1	83,8	2.828,8	-	17.828,2
Leña	24.702,3	-	-	-	-	24.702,3
Kerosene	793,4	-	-	-	-	793,4
GASOLINA 93	-	-	-	-	22.243,8	22.243,8
GASOLINA 95	-	-	-	-	8.783,7	8.783,7
GASOLINA 97	-	-	-	-	2.853,7	2.853,7
GASOLINA DE AVIACIÓN	-	-	-	-	44,9	44,9
KEROSENE AVIACIÓN	-	-	-	-	142,8	142,8
P. Combustible 6	-	-	-	-	379,8	379,8
PETRÓLEO DIESEL A1	-	-	-	-	41.587,1	41.587,1
PETRÓLEO DIESEL B1	-	-	-	-	18.673,9	18.673,9
PETRÓLEO DIESEL INVERNAL	-	-	-	-	1.668,5	1.668,5
PETRÓLEO DIESEL MARINO	-	-	-	-	6.894,8	6.894,8
TOTAL	**40.007,3**	**404,1**	**83,8**	**2.828,8**	**103.273,0**	**146.596,9**

Fuente(s): Elaboración propia

Finalmente, se representa lo anterior separando el consumo energético asociado a cada combustible, calculando su porcentaje con respecto al total, de lo cual se desprende que la mayor concentración se encuentra en petróleos Diesel (A1 y B1), GLP, Leña y Gasolina 93.

Figura 26 Demanda según tipo de combustible para el año 2020



GLP	17.828,2 [MWh]	Kerosene aviación	142,8 [MWh]
Leña	24.702,3 [MWh]	P. Combustible 6	379,8 [MWh]
Kerosene	793,4 [MWh]	Petróleo diesel a1	41.587,1 [MWh]
Gasolina 93	22.243,8 [MWh]	Petróleo diesel b1	18.673,9 [MWh]
Gasolina 95	8.783,7 [MWh]	Petróleo diesel invernal	1.668,5 [MWh]
Gasolina 97	2.853,7 [MWh]	Petróleo diesel marino	6.894,8 [MWh]
Gasolina de aviación	44,9 [MWh]	**TOTAL**	**146.596,9 [MWh]**

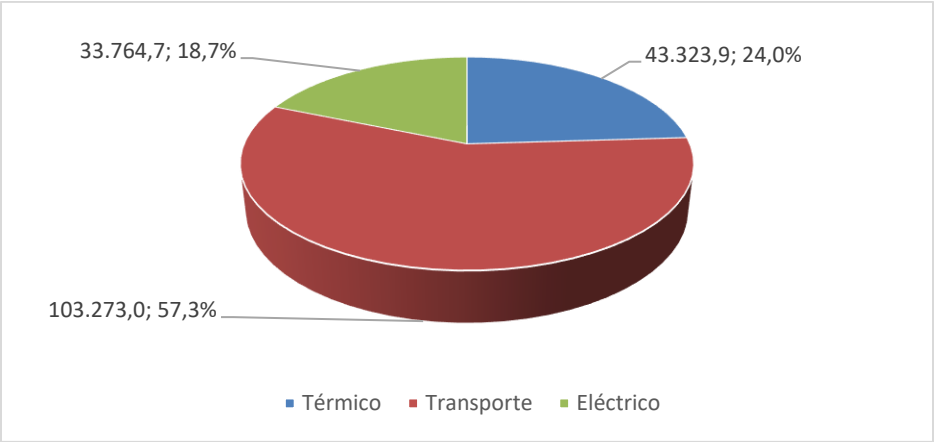
Fuente(s): Elaboración propia

Demanda energética total

Comuna

Al considerar los datos del 2020, la demanda térmica contribuye considerablemente al consumo energético total de la comuna, de dicho consumo la gran mayoría se atribuye al transporte, donde cabe recordar que dicho valor es un cálculo aproximado por lo que puede verse modificado. Los consumos energéticos por sector y porcentaje se pueden visualizar en la siguiente Figura.

Figura 27 Demanda energética total en 2020



Fuente(s): Elaboración propia

Vivienda

Considerando que el consumo residencial eléctrico del año 2020 es de 23.624 [MWh], se tiene que el consumo energético eléctrico promedio de una vivienda fue aproximadamente de 1,29 MWh/año. Del mismo modo para el consumo residencial térmico para el año 2020, este fue de 40.007,3 [MWh] (ver Tabla 24), lo que correspondería a un consumo promedio de 2,18 [MWh/año] por vivienda. En la siguiente Tabla, se puede observar el resumen del desglose térmico y eléctrico, en valores y porcentajes de consumo por vivienda.

Tabla 25 Consumo energético asociado por vivienda

CONSUMO	TOTAL	%
Consumo térmico anual [kWh/vivienda]	2,18	37
Consumo eléctrico anual [kWh/vivienda]	1,29	63
Consumo energético total [kWh/vivienda]	3,47	100

Fuente(s): Elaboración propia

Nota: Recodar que, según datos del INE existen 18.312 viviendas en la comuna de El Quisco.

Emisiones

Las Directrices del (IPCC, 2006) estiman las emisiones de carbono según las especies que se emiten. Durante el proceso de combustión, la mayor parte del carbono se emite de inmediato como CO_2. No obstante, parte del carbono se libera como monóxido de carbono (CO), metano (CH_4) o compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM).

En el caso de la quema de combustible, las emisiones de estos gases no CO_2, contienen cantidades muy pequeñas de carbono comparadas con la estimación de CO_2. Además, cabe indicar que las emisiones de CO_2 son independientes de la tecnología de combustión, mientras que las emisiones de CH_4 y N_2O dependen mucho de la tecnología, por lo tanto, la presente sección está enfocada en estimar las emisiones de CO_2 asociadas a la energía eléctrica y térmica (uso final) basado en los factores de emisión por defecto para el CO_2 del (IPCC, 2006), Nivel 1. Para mayor información respecto a los factores de emisión utilizados ver cuadro.

El método del Nivel 1 se basa en el combustible, puesto que las emisiones de todas las fuentes de combustión pueden estimarse sobre la base de las cantidades de combustible quemado (normalmente a partir de las estadísticas de energía nacionales) y los factores de emisión promedio. Están disponibles los factores de emisión del Nivel 1 para todos los gases directos de efecto invernadero pertinentes.

La calidad de estos factores de emisión difiere de un gas a otro. Para el caso del CO_2, los factores de emisión dependen principalmente del contenido de carbono del combustible. Las condiciones de combustión (eficacia, carbono retenido en la escoria y las cenizas, etc.) tienen poca importancia relativa. Por lo tanto, es posible estimar las emisiones de CO_2 con bastante exactitud, sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido de carbono promediado de los combustibles.

Con todo, los factores de emisión correspondientes al metano y al óxido nitroso dependen de la tecnología de combustión y de las condiciones del proceso, y varían significativamente, tanto entre las instalaciónes individuales de combustión como a través del tiempo. Debido a esta variabilidad, el uso de factores de

emisión promediados para estos gases, que deben justificar una gran variabilidad en las condiciones tecnológicas, aporta incertidumbres considerables.

En la siguiente Tabla se hace un resumen de las emisiones de toneladas de CO_2 equivalente, proveniente del consumo en la comuna de El Quisco.

Tabla 26 Emisiones de distintas fuentes utilizadas el año 2020 en toneladas de CO_2 eq.

FUENTE	SERVICIO PÚBLICO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	TRANSPORTE	TOTAL
ELECTRICIDAD	444,4	9.057,3	3.282,7	161,0	-	12.945,4
GLP	83,0	2.982,2	581,3	17,2	-	3.663,7
LEÑA	-	7.831,4	-	-	-	7.831,4
GASOLINA 93	-	-	-	-	5.775,9	5.775,9
GASOLINA 95	-	-	-	-	1.475,2	1.475,2
GASOLINA 97	-	-	-	-	741,0	741
GASOLINA DE AVIACIÓN	-	-	-	-	12,5	12,5
KEROSENE	-	205,4	-	-	-	205,4
KEROSENE AVIACIÓN	-	-	-	-	37,0	37
P. Combustible 6	-	-	-	-	104,6	104,6
PETRÓLEO DIESEL A1	-	-	-	-	11.095,8	11.095,8
PETRÓLEO DIESEL B1	-	-	-	-	4.982,4	4.982,4
PETRÓLEO DIESEL INVERNAL	-	-	-	-	445,2	445,2
PETRÓLEO DIESEL MARINO	-	-	-	-	1.909,7	1.909,7
TOTAL	527,4	20.076,3	3.864	178,2	26.579,3	51.225,2

Fuente(s): Elaboración propia

Potenciales de energías renovables

En este capítulo se analizan los potenciales asociados a energía solar, energía eólica, energía hidráulica, dendroenergía, bioenergía y energía por incineración de residuos.

El proceso de estimación se realiza considerando el potencial urbano, que será cuantificado considerando las posibilidades de explotación de energías renovables mediante infraestructura urbana, en concreto, redes eléctricas locales, instalaciónes sanitarias residenciales, techumbre de casas y edificios o uso de residuos generados en los centros urbanos.

Es necesario destacar que ciertos tipos de energía, por su naturaleza, sólo pueden ser cuantificados desde un punto de vista rural, por ejemplo, los potenciales asociados a energía eólica o hídrica. Finalmente, se presenta un análisis y resumen de los resultados a nivel comunal.

Definiciónes

Los potenciales disponibles de energías renovables son definidos como aquellos que toman en consideración las restricciones técnicas, ecológicas y sociales, las cuales son determinadas para cada tipo de energía (Ministerio de Energía, 2017b), ver siguiente Figura.

- Potencial teórico: Es la cuantificación de todo el potencial teóricamente disponible en la zona geográfica, sin considerar restricciones de ningún tipo.
- Potencial ecológico y técnico: Se toman en cuenta las restricciones ecológicas, técnicas, legales y sociales, que son descontadas del potencial teórico anteriormente estimado.
- Potencial disponible: Este es el potencial que económicamente es conveniente considerar, dado que permite determinar cuánta electricidad y energía térmica se puede generar en la zona de intervención a base de los recursos.

Figura 28 Términos de potencial de energía renovable

Fuente(s): (Ministerio de Energía, 2017b).

Energía Solar

La energía solar busca aprovechar la radiación proveniente del sol para convertirla en energía útil. Existen dos formas de uso de esta energía: eléctrica, mediante módulos o paneles fotovoltaicos; y térmica, mediante sistemas de captación de calor (colectores y concentradores solares).

Este capítulo describe el procedimiento para estimar el potencial energético solar de la comuna, lo cual considera, por una parte, la factibilidad de instalaciónes generadoras de gran escala en zonas rurales, además de generación solar térmica y fotovoltaica distribuida en la infraestructura urbana.

La estimación se realiza sobre una base de producción anual, considerando factores territoriales, técnicos y ambientales.

Evaluación del recurso

La siguiente tabla muestra el promedio diario del recurso solar en la comuna en kWh por día. Se observa una mayor cantidad de energía radiante en los meses de verano, hecho que se debe a una mayor exposición del hemisferio a radiación directa y a más cantidad de horas de sol. Los meses de enero y diciembre presentan los niveles más altos de irradiación.

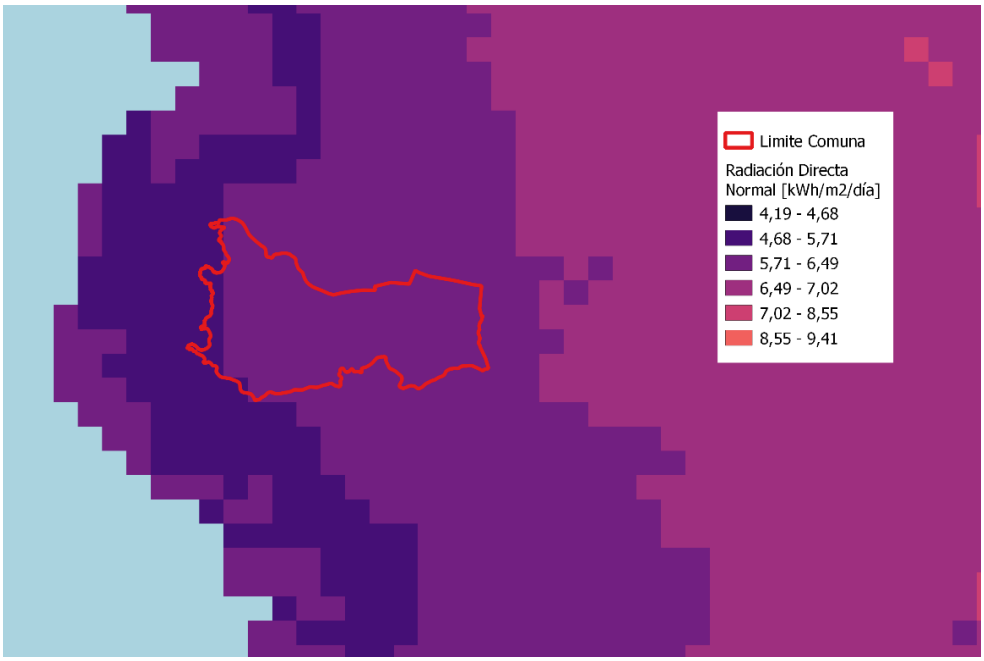
Tabla 27 Recurso solar en la comuna, [kWh/día] (promedio diario en cada mes)

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Directa	4,83	4,96	4,5	4,02	2,7	2,92	3,05	3,47	4,13	4,39	4,46	4,68
Difusa	1,81	1,51	1,25	0,92	0,74	0,58	0,63	0,85	1,16	1,63	1,88	1,93
Suelo	0,15	0,13	0,1	0,07	0,05	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,14	0,15
Global	6,79	6,6	5,85	5,01	3,49	3,54	3,73	4,38	5,38	6,14	6,48	6,76

Fuente(s): Explorador Solar, 2021.

La siguiente cartografía muestra la intersección entre los límites de la comuna y la radiación solar directa normal (Explorador Solar, 2021). De esta forma es posible observar que la radiación solar se mantiene relativamente uniforme con un buen potencial solar.

Figura 29 Radiación solar en El Quisco



Fuente(s): Elaboración propia con datos de Explorador Solar, 2021.

Potencial Solar Urbano – Fotovoltaico

El aprovechamiento de la energía solar presenta una buena perspectiva desde el punto de vista de la generación distribuida desde la aprobación de la ley y reglamento de generación distribuida aprobada en septiembre de 2014 (BCN, 2014). La normativa ha dado lugar -en los últimos años- a la promoción de programas de energización de infraestructura pública y también proyectos privados.

Para el desarrollo de la estimación de potencial solar fotovoltaico urbano, se analiza la posibilidad de instalar un sistema de generación fotovoltaico de 1 [kW] o 2 [kW] según las condiciones de área disponible para cada vivienda, cabe destacar que algunas viviendas presentan inclinaciones de techumbre cercana a los 15° y otras una inclinación de 20°. Las características de las plantas fotovoltaicas son las indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla 28 Producción de energía fotovoltaica para sistema FV de 1 [kW]

MES	I:15° A:0°	I:20° A:0°	PROMEDIO
Enero [kWh]	150	148	149,0
Febrero [kWh]	126	125	125,5
Marzo [kWh]	117	119	118,0
Abril [kWh]	92	95	93,5
Mayo [kWh]	64	68	66,0
Junio [kWh]	61	65	63,0
Julio [kWh]	68	72	70,0
Agosto [kWh]	83	87	85,0
Septiembre [kWh]	105	107	106,0
Octubre [kWh]	131	131	131,0
Noviembre [kWh]	139	138	138,5
Diciembre [kWh]	153	150	151,5
ANUAL [kWh]	1.289	1.305	1.297,0

Fuente(s): Explorador Solar, 2021.

Nota: I corresponde al ángulo de inclinación y A corresponde al ángulo de azimut.

Un generador de potencia nominal 1 [kW] corresponde al uso de un área de 6,25 [m^2], sobre la techumbre de una vivienda o edificio, según los mismos datos del Explorador Solar, por ende 2 [kW] equivalen a un área cercana a los 12,5 [m^2].

Si bien existe, en general, disponibilidad de áreas significativamente mayores a 6,5 m^2 en prácticamente la totalidad de las viviendas del país, existe una limitante técnica a la conexión de generadores fotovoltaicos asociados a su potencia. Las restricciones respecto a la factibilidad de conexión de sistemas EG (Equipo generador) a las líneas de la red de distribución están indicadas y detalladas en términos de metodología de cálculo en el documento: "Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión". Dicho documento se asocia al Decreto 71/2014 del Ministerio de Energía, que corresponde al reglamento de la Ley Net Billing – 20.571, la cual fue actualizada por la Ley 21.118 el 17 de noviembre de 2018, regulando el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales.

El criterio para considerar como potencia nominal 2 [kW], que corresponde al doble de lo establecido en la tabla 28, se basa en la experiencia del equipo desarrollador de la presente estrategia, además de la relación de costos y programas de subsidios, como "*Casa Solar"* que operan en esta materia, que muestra que una potencia igual o inferior a la indicada para el cálculo es generalmente aceptada en los trámites relacionados con el Formulario Nº1 del proceso de conexión y guardan concordancia con la demanda energética asociada para suplir el autoconsumo en viviendas. En este trámite, se realiza la consulta formal a la empresa de distribución eléctrica respecto a la máxima potencia admisible de instalar y conectar en el punto de repercusión correspondiente al empalme del propietario del sistema.

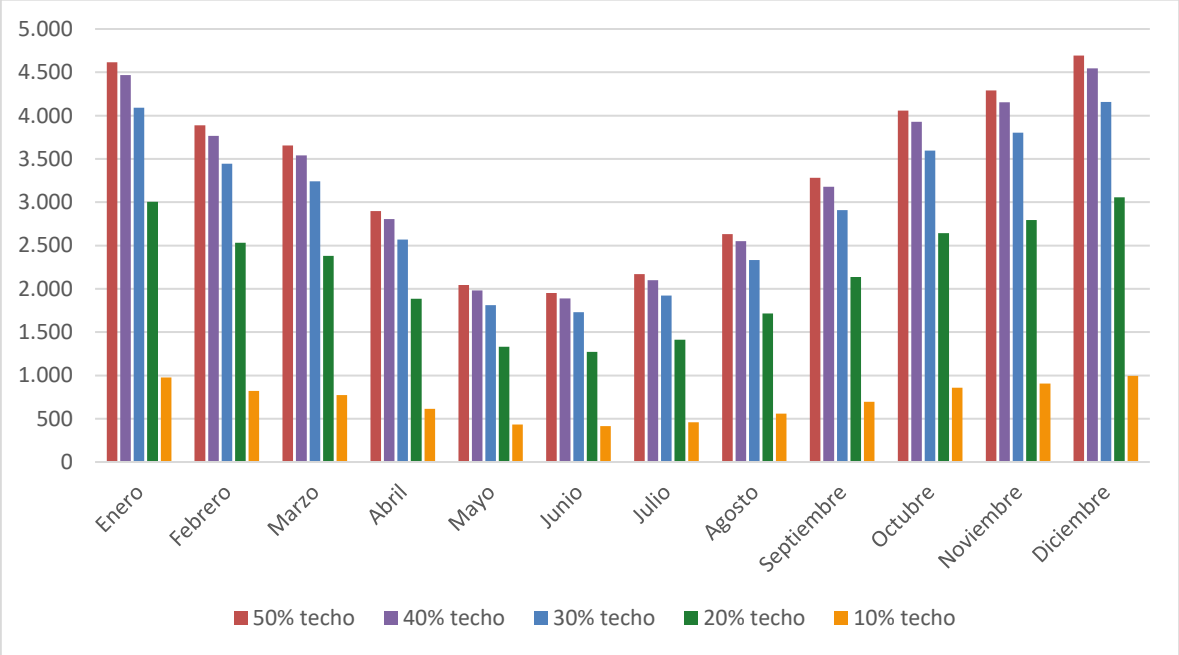
Potencial de generación comunal

Como se mencionó anteriormente, el cálculo del potencial se realiza en base a la superficie construida de cada casa, para ello se utiliza el archivo de detalle catastral, cuya base de datos se encuentra presente en el SII, mediante esta base es posible filtrar aquellos destinos que sean Habitacional.

Una vez filtrados los destinos solicitados, se procede a caracterizar las casas. Para ello la municipalidad entregó la información de que la mayoría de los predios son del orden de los 400 m^2 y mayoritariamente se admite un 40% de constructibilidad, de acuerdo a ello las casas en un piso tienden a tener 160 m^2 y las de dos pisos 80 m^2 por piso. El detalle del número de pisos es relevante netamente para el cálculo de la superficie de techo, pues dentro de las estimaciones se establece que a toda casa de 2 pisos se le considerará la mitad de la superficie establecida en la base de datos.

A continuación, se procederá a analizar la superficie de techumbre disponible para la implementación de sistemas fotovoltaicos. Como base se considera que el 50% de la techumbre será descartada, pues como hipótesis se estima que todas las casas serán cuadradas de 2 aguas, una mirando al norte y la otra hacia el sur, mediante esta formulación es posible analizar si alcanza un sistema FV de 2 [kW] como prioritario, en caso de no poder implementar se analiza si se puede uno de 1 kW y finalmente en el peor de los casos no se considera la implementación. El ejercicio se realiza de manera iterativa analizando el potencial de la comuna si es que se considera un 40% de la techumbre, un 30%, un 20% y un 10% según lo indicado en los datos del SII. Mediante este cálculo es posible obtener un rango de valores para el potencial fotovoltaico según las características de las viviendas de El Quisco, en la siguiente figura y tabla se muestran los resultados para distintas épocas del año y % de techo.

Figura 30 Potencial fotovoltaico comunal en [MWh]



Fuente(s): Elaboración propia

Tabla 29 Producción de energía fotovoltaica comunal en [MWh]

MES	50% TECHO	40% TECHO	30% TECHO	20% TECHO	10% TECHO
Enero	4.615	4.469	4.090	3.004	976
Febrero	3.887	3.764	3.445	2.531	822
Marzo	3.655	3.539	3.239	2.379	773
Abril	2.896	2.804	2.567	1.885	613
Mayo	2.044	1.980	1.812	1.331	432
Junio	1.951	1.890	1.730	1.270	413
Julio	2.168	2.100	1.922	1.411	459
Agosto	2.633	2.549	2.334	1.714	557
Septiembre	3.283	3.179	2.910	2.137	695
Octubre	4.058	3.929	3.596	2.641	858
Noviembre	4.290	4.154	3.802	2.793	908
Diciembre	4.693	4.544	4.159	3.055	993
ANUAL	**40.173**	**38.902**	**35.607**	**26.153**	**8.499**

Fuente(s): Elaboración propia

De los resultados obtenidos, es posible observar que estadisticamente la demanda eléctrica residencial se cubriría en un 100% si todas las viviendas instalaran la máxima potencia disponible en las techumbres de la ciudad y sobraría un excedente, incluso si solo se utilizara un 20% de todas las superficies de techumbres, sería lo suficiente para seguir cubriendo la totalidad de la demanda eléctrica. No obstante, es lógico considerar que no todas las casas tendrán la factibilidad para la instalación de sistemas fotovoltaicos, pues es necesario revisar cada caso de manera individual identificando parametros claves tales como la orientacion del techo, calidad de la estructura, disponibildiad efectiva de superficie de techo y consideraciones electricas de base.

Potencial Solar Urbano – Térmico

El potencial solar térmico se estimó considerando la producción de un colector térmico genérico con las características indicadas en la siguiente Tabla.

Tabla 30 Especificaciones técnicas de colector solar térmico.

CONFIGURACIÓN	MONTAJE	ANGULOS		VOL	ÁREA COLECTOR	EFICIENCIA ÓPTICA	COEF. GLOBAL DE PÉRDIDAS	N° DE RESIDENTES POR CASA
		INCLINACIÓN	AZIMUT					
Fijo inclinado	Open rack cell glassback	30º	0º	120 lt	2,912 m^2	0,723	1,629	3

Fuente(s): Explorador Solar, 2021.

Según el explorador solar, un sistema solar térmico de estas características es capaz de contribuir con la siguiente producción solar.

Tabla 31 Contribución de colector solar térmico.

MES	PRODUCCION SST [kWh(t)]
Enero	107,7
Febrero	103,2
Marzo	114,2
Abril	118,9
Mayo	100,1
Junio	96,1
Julio	105,1
Agosto	119,7
Septiembre	123,1
Octubre	120,7
Noviembre	111,4
Diciembre	114,7
ANUAL	1.335

Fuente(s): Explorador Solar, 2021.

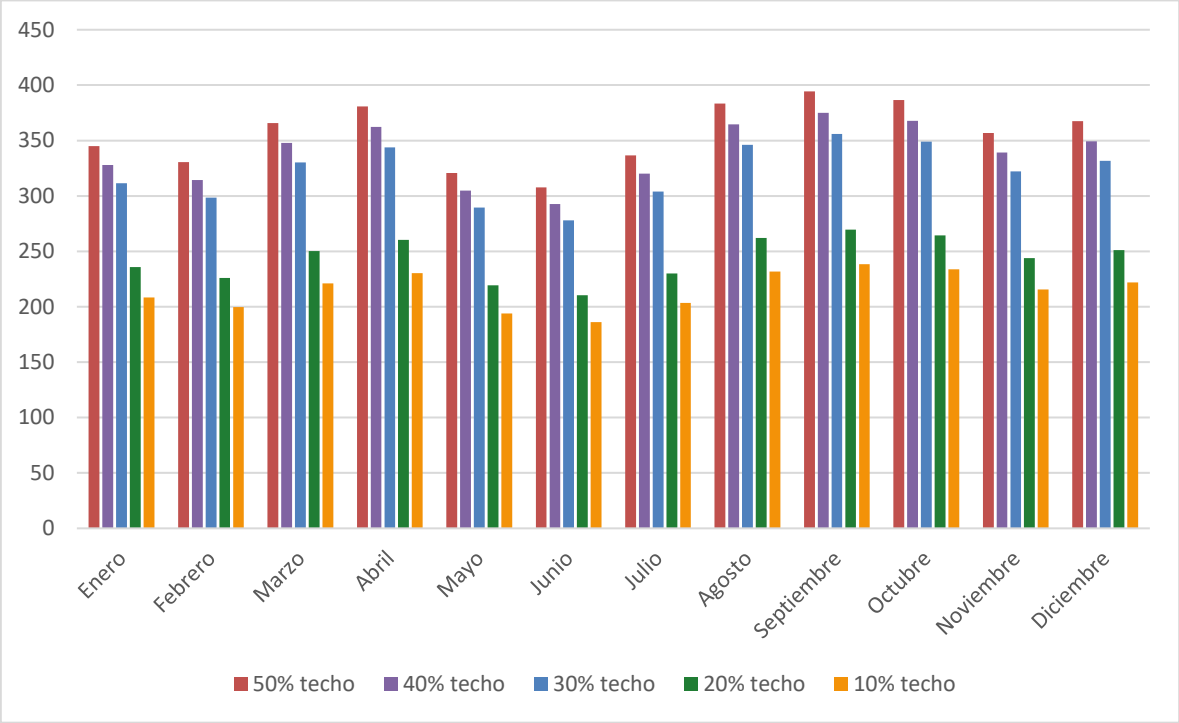
Como se mencionó anteriormente, para el cálculo del potencial fotovoltaico se estableció según la superficie de techo disponible, en este caso la metodología es la misma, solo que considera el espacio disponible después de ser utilizado en el potencial fotovoltaico, pues lógicamente no se debe considerar el mismo espacio para la implementación de distintas tecnologías. En base a la producción de un generador solar térmico instalado según las especificaciones indicadas, la cantidad de viviendas y la superficie disponible desde un 50% hasta un 10% del techo, es posible determinar un rango del potencial solar térmico a nivel urbano residencial.

Tabla 32 Producción de energía solar térmica mensual por vivienda en la comuna en [MWh(t)]

MES	50% techo	40% techo	30% techo	20% techo	10% techo
Enero	345	328	311	236	209
Febrero	331	314	298	226	200
Marzo	366	348	330	250	221
Abril	381	362	344	260	230
Mayo	321	305	289	219	194
Junio	308	293	278	210	186
Julio	337	320	304	230	203
Agosto	383	365	346	262	232
Septiembre	394	375	356	270	238
Octubre	387	368	349	264	234
Noviembre	357	339	322	244	216
Diciembre	367	349	332	251	222
ANUAL	4.276	4.066	3.861	2.923	2.584

Fuente(s): Elaboración propia

Figura 31 Potencial energía termo solar comunal en [MWh(t)]



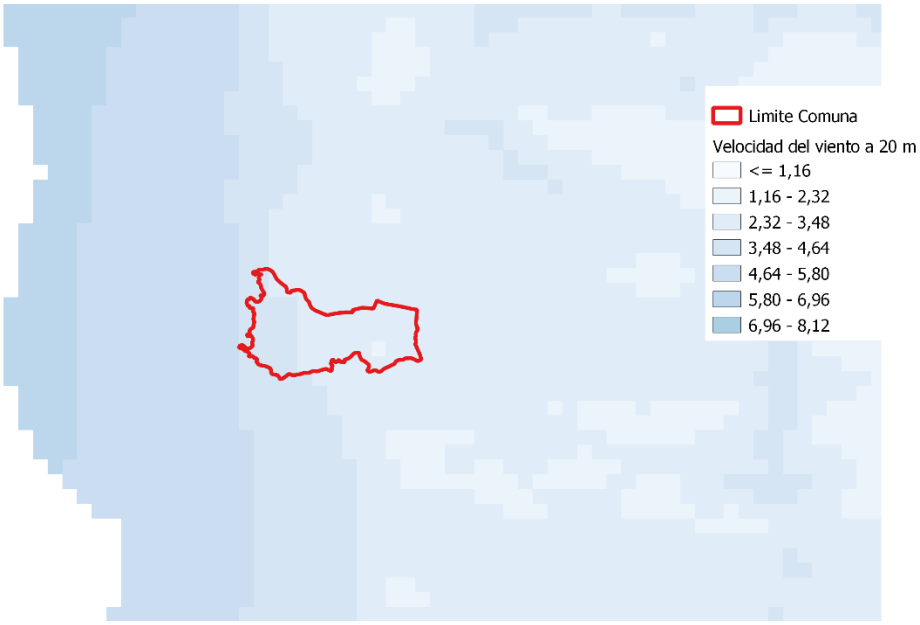
Fuente(s): Elaboración propia

Energía eólica

Para estudiar el potencial eólico, es necesario apreciar los promedios anuales de las velocidades del viento, tanto a 20 metros de altura como a 100 metros de altura según el modelo WRF 2015 presentes en el Explorador Eólico[3]. De las siguientes figuras, es notorio que las mayores velocidades se presentan en las zonas costeras alcanzando velocidades de 5 m/s, mientras que más al interior las velocidades se ven disminuidas entre valores de 3 m/s a 4 m/s.

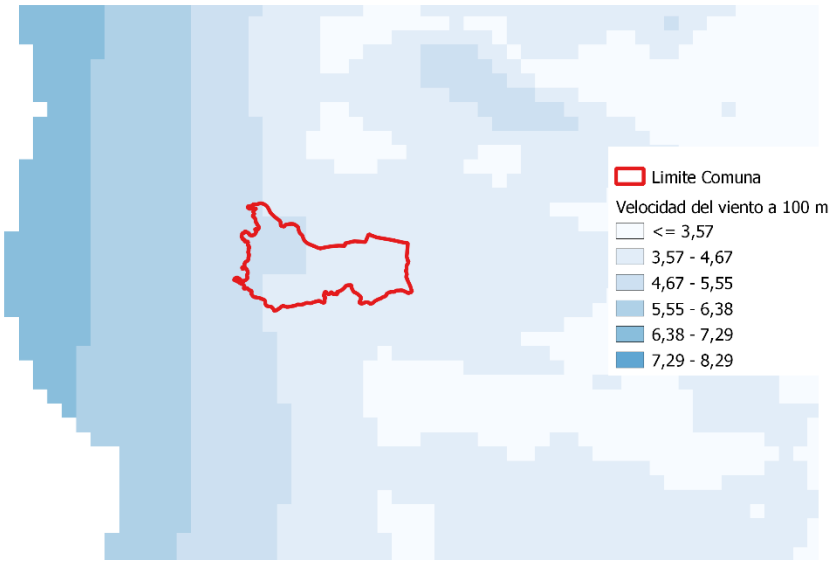
[3] https://eolico.minenergía.cl/sig

Figura 32 Velocidad del viento [m/s] a 20 metros de altura con modelo WRF2015



Fuente(s): Explorador Eólico, 2021

Figura 33 Velocidad del viento [m/s] a 100 metros de altura con modelo WRF2015



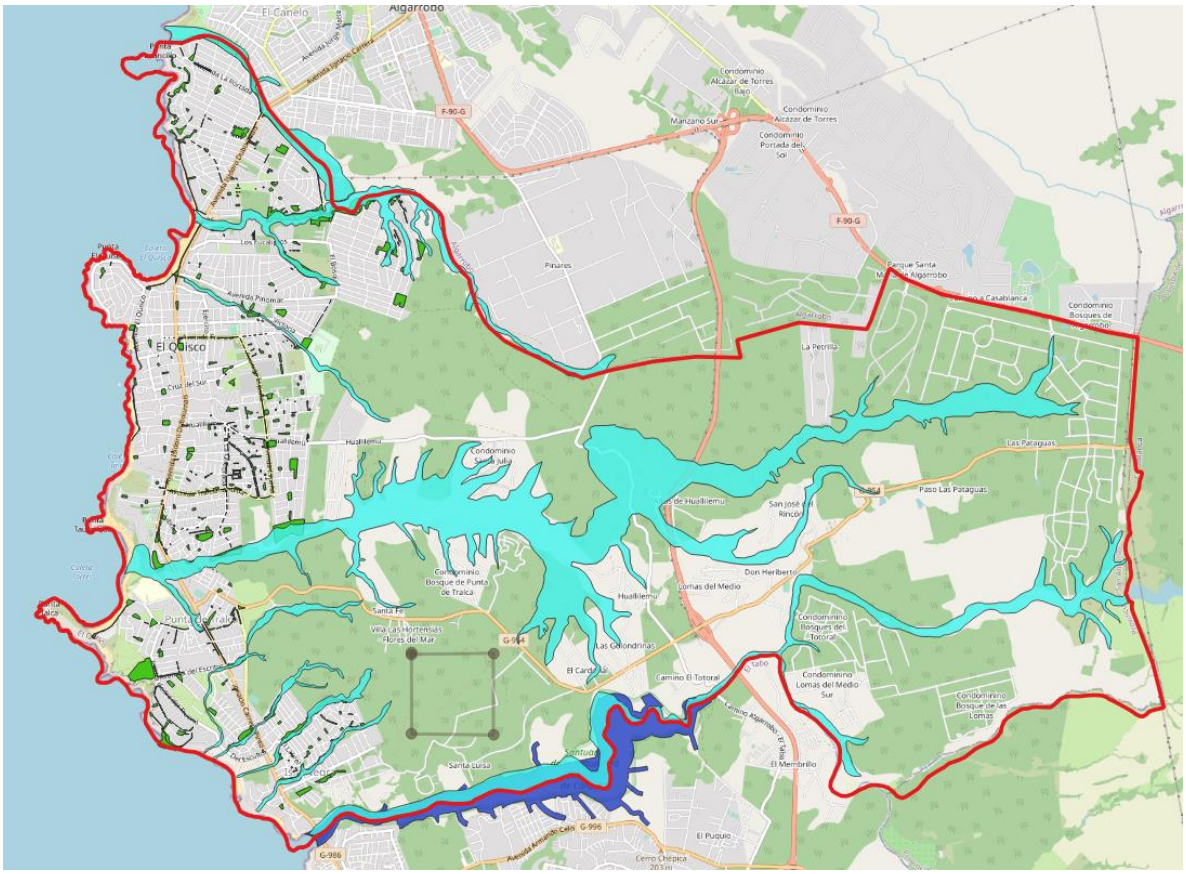
Fuente(s): Explorador Eólico, 2021

De esta forma se analizarán ambos potenciales eólicos para las diferentes alturas. Según las dimensiones típicas de turbinas de potencia entre 50 kW y 5 MW (Explorador Eólico 2018 Descripción y Guía de Uso[4]), se escogen aerogeneradores disponibles en el Explorador Eólico, que correspondan con las dimensiones típicas. Para ello se utilizó el aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60 Hz de potencia 50 kW y diámetro de turbina (considerando las aspas) de 15 metros, mientras que para el segundo caso se considera el aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II, con una

[4] https://eolico.minenergía.cl/downloads/docs_eolico_2018.pdf

potencia de 2.000 kW y diámetro de turbina (considerando las aspas) de 80 metros. Para ambos casos se evaluará la instalación de la máxima capacidad de aerogeneradores en un espacio de 1 km^2, representado por el cuadrado de la siguiente figura, para el distanciamiento entre aerogeneradores se considera una distancia de 1,5 veces la altura[5]. Cabe destacar que para ambas estimaciones es necesario realizar un analisis de prefactibilidad in situ, pues solamente es una estimacion sencilla que no considera la topografia del lugar ni las posibles turbulencias en el sector.

Figura 34 Representación gráfica del terreno analizado versus espacio disponible



Fuente: Elaboración propia

Para el primer caso, la estadística básica para la potencia entregada por el aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz según el explorador eólico, corresponde a la siguiente tabla, la cual nos permite interpretar que existe una generación anual de 2,19 ± 0,11 MW para cada turbina, considerando que en 1 km alcanzan 22 turbinas separadas por 30 m de distancia entre ellas, es posible instalar 484 turbinas de 20 metros de alto en 1 km^2, las cuales entregarían 1.059,96 MW al año.

[5] Mantenimiento de aerogeneradores, Santiago Garcia Garrido http://www.mantenimientodeaerogeneradores.com/index.php/parametros-caracteristicos-de-un-parque-eolico

Tabla 33 Estadística básica aerogenerador Seaforth AOC 15/50 60Hz a una altura de 25 metros

Mes	Medio Diario [kW]	Mínimo Diario [kW]	Máximo Diario [kW]
Enero	6,2 ± 1,1	0,8 ± 0,1	16,5 ± 3
Febrero	3,3 ± 0,6	0 ± 0	11,3 ± 2,1
Marzo	3 ± 0,5	0,1 ± 0	9,3 ± 1,7
Abril	5,1 ± 0,9	1,1 ± 0,2	14,1 ± 2,6
Mayo	4,4 ± 0,8	0,5 ± 0,1	12,9 ± 2,3
Junio	11,6 ± 2,1	2,1 ± 0,4	25,1 ± 4,6
Julio	10,1 ± 1,8	1,5 ± 0,3	23,1 ± 4,1
Agosto	5,8 ± 1	0,8 ± 0,1	14,5 ± 2,6
Septiembre	6,3 ± 1,2	0,6 ± 0,1	16,6 ± 3
Octubre	6,3 ± 1,1	0,8 ± 0,1	17,5 ± 3,1
Noviembre	5,5 ± 1	0,4 ± 0,1	16,9 ± 3,1
Diciembre	4,7 ± 0,8	0,5 ± 0,1	13,6 ± 2,4

Fuente: Evaluación del Recurso Eólico, 2021

Para el segundo caso, la estadística básica para la potencia entregada por el aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II según el explorador eólico, corresponde a la siguiente tabla, la cual nos permite interpretar que existe una generación anual de 99,72 ± 5,22 [MW] para cada turbina, considerando que en 1 km alcanzan 5 turbinas separadas por 150 m de distancia entre ellas, es posible instalar 25 turbinas de 100 metros de alto en 1 km^2, las cuales entregarían 2.492,95 [MW] al año.

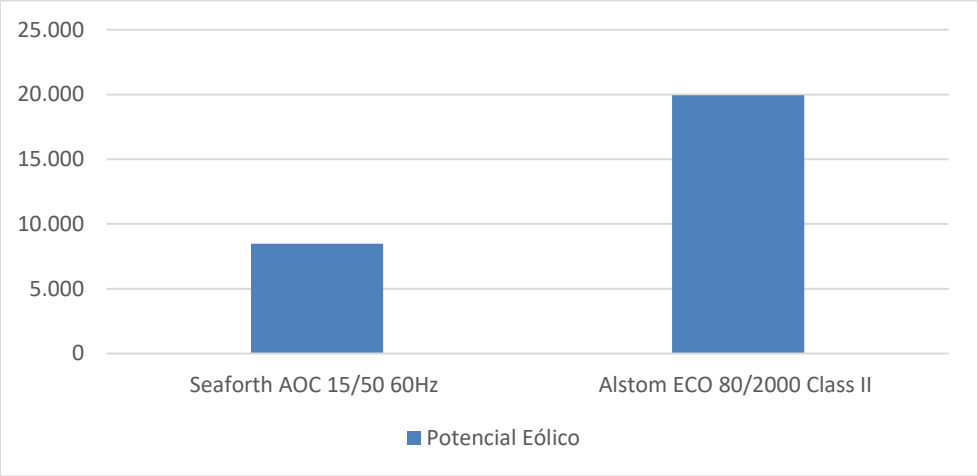
Tabla 34 Estadística básica aerogenerador Alstom ECO 80/2000 Class II a una altura de 124 metros

Mes	Medio Diario [kW]	Mínimo Diario [kW]	Máximo Diario [kW]
Enero	273,4 ± 49,1	31,3 ± 5,6	792,1 ± 142,3
Febrero	136,6 ± 25,8	9,8 ± 1,8	491,8 ± 92,9
Marzo	137,8 ± 24,8	17,5 ± 3,1	432,4 ± 77,7
Abril	232,6 ± 42,5	48,1 ± 8,8	688,5 ± 125,7
Mayo	189,1 ± 34	22 ± 4	578,7 ± 103,9
Junio	543,6 ± 99,3	103 ± 18,8	1085,2 ± 198,1
Julio	494,1 ± 88,7	93,9 ± 16,9	1074,7 ± 193
Agosto	290,3 ± 52,1	57,5 ± 10,3	695,1 ± 124,8
Septiembre	286,3 ± 52,3	65,2 ± 11,9	754,6 ± 137,8
Octubre	265 ± 47,6	31,9 ± 5,7	782,7 ± 140,6
Noviembre	239,6 ± 43,7	17,8 ± 3,3	775,5 ± 141,6
Diciembre	183,8 ± 33	29,5 ± 5,3	537 ± 96,4

Fuente: Evaluación del Recurso Eólico, 2021

Finalmente, considerando que el espacio disponible para la instalación de aerogeneradores sin considerar las áreas verdes, zonas protegidas y edificaciones, entre otros, es de casi 8 km^2 e incluso más, de esta forma se obtiene un potencial eólico que varía como se muestra a continuación.

Figura 35 Potencial eólico anual [MW] de El Quisco para 25 y 124 metros de altura en 8 km^2



Fuente: Elaboración propia

Potencial Undimotriz

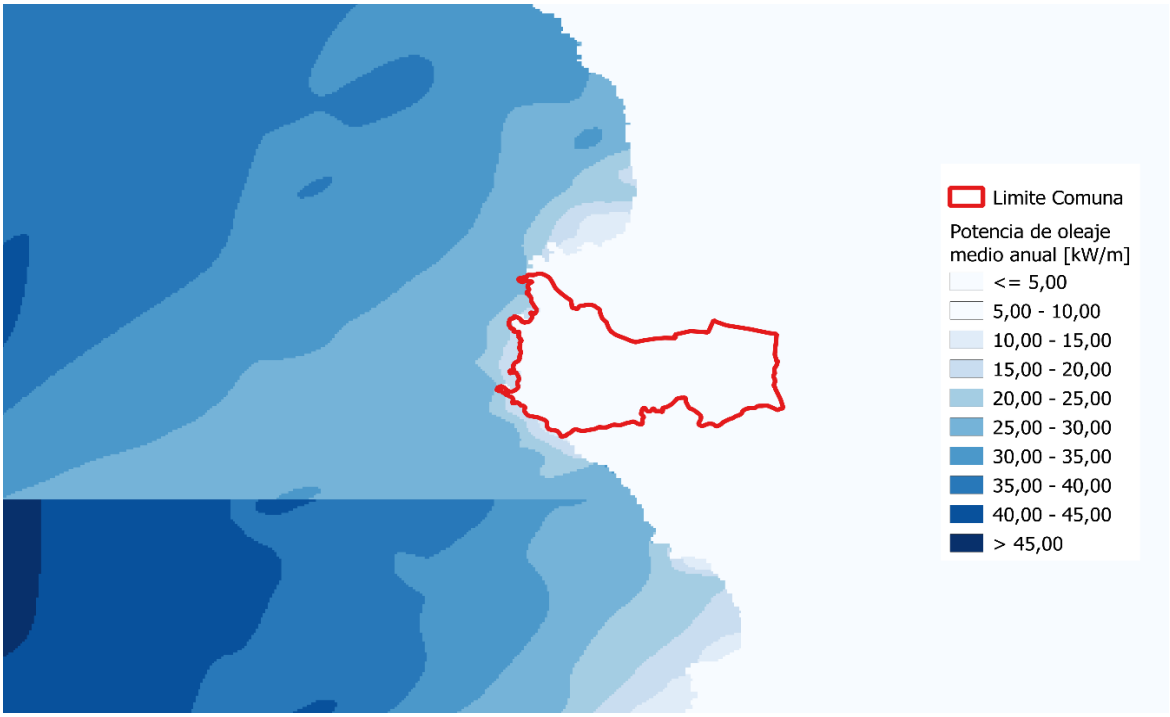
La energía undimotriz es una fuente de energía marina que proviene del movimiento oscilatorio de las olas, absorbiendo energía cinética y potencial. El calentamiento desigual de la atmosfera terrestre genera vientos, cuya energía es transferida a la superficie marina siendo capaz de proveer enormes cantidades de energía limpia, pues en dicha interacción se generan inestabilidades que dan origen a las olas en la superficie, con valores más estables y constantes, pues los movimientos del agua son bastante previsibles, traduciéndose en una generación de energía más segura, limpia y planificable. Una de las propiedades de las olas es su capacidad de desplazarse a grandes distancias sin pérdida de energía, en efecto, la energía generada en cualquier parte del océano acaba en el borde continental, concentrando grandes olas en las costas, de acuerdo a la batimetría de cada lugar.

Para el análisis del potencial undimotriz es necesario recurrir al Explorador Marino, disponible en http://marino.minenergía.cl/explorador. Dicha herramienta provee datos de oleaje por zona cercana a la costa comprendida entre Arica y Cabro de hornos, basado en simulaciones numéricas de los modelos Simulating Waves NearShore (SWAN) y WaveWatch III(WWII). Facilitando el análisis del comportamiento y distribución del recurso undimotriz, a partir de resultados de modelación de elevada resolución representativas del año 2010. Las variables representadas por el Explorador de Energía Marina corresponden a los siguientes:

- Altura significativa (Hs): Corresponde a la media aritmética del tercio de olas más altas de un conjunto de olas.
- Periodo medio del oleaje (T): Es la media aritmética de los periodos del oleaje (segundos).
- Potencia (P): Es el flujo de energía en kilowatts por metros.

De esta forma se procede a estimar el potencial de oleaje medio anual en el borde costero de la comuna de El Quisco, el cual se puede apreciar en la siguiente figura que presenta un valor entre los 15 a 20 [kW/m], por lo tanto, se considerará en los cálculos un valor promedio de 17,5 [kW/m].

Figura 36 Potencia de oleaje medio anual [kW/m]



Fuente(s): Explorador Marino, 2021

Por otra parte, tal como se ha realizado en otras EEL's (Castro, Dalcahue, San Pedro de la Paz y Hualpén), se considera una planta con una longitud útil de 500 [m], con el proposito de poder comparar dichos resultados. Dada la potencia por metro líneal promedio en la costa de la comuna de 17,5 [kW/m], se obtiene una capacidad de generación equivalente a 8,75 [MW]. La energía que puede obtenerse es aproximadamente de 30,7 [GWh] al año con un factor de planta de 40%[6], los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 35 Producción potencial de energía undimotriz

POTENCIA	LONGITUD PLANTA	FACTOR DE PLANTA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIAL ENERGÍA UNDIMOTRIZ
[kW/m]	[m]	[%]	[MW]	[GWh/año]
17,5	500	40	8,75	30,7

Fuente(s): Elaboración propia

Dendroenergía

La dendroenergía es la energía que se obtiene de recursos vegetales, tales como bosques nativos, aprovechando el calor producto de su combustión. El potencial dendroenergético corresponde a la energía que es posible producir con instalaciónes que aprovechan la biomasa obtenida –

[6] https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8720/00.pdf?sequence=1&isAllowed=y

actualmente- de la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval.

La base para estimar el potencial de generación eléctrica corresponde a la biomasa aprovechable anual, a la cual se le aplicaron factores de eficiencia. Para estimar la potencia eléctrica se consideró un factor de planta de 80% y una eficiencia eléctrica de 35% (conversión en motores de combustión interna, dichos datos fueron obtenidos del sitio de CONAF). La caracterización del recurso dendroenergético se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 36 Características del recurso dendroenergético de la comuna

Superficie Bosque Nativo Total Comunal [ha]	Superficie Bosque Nativo Potencial Aprovechable [ha]	Porcentaje Superficie Aprovechable (sobre el total regional) [%]	Principal Tipo Forestal en la Superficie Manejable	Principal Especie del Tipo Forestal (Nombre Común)	Porcentaje Principal Tipo Forestal (Sobre la Superficie Manejable) [%]	Estructura del Principal Tipo Forestal	Biomasa Aprovechable Anual [TS/año]
225,00	115,00	0,51	Esclerófilo	Peumo	1,00	RE<12	34,00

Fuente(s): CONAF, 2021

La siguiente tabla presenta los resultados del potencial dendroenergético del bosque nativo, los cuales corresponden a los datos entregados por el Explorador de Bioenergía Forestal disponible en http://sit.conaf.cl/.

Tabla 37 Potencial plantaciones dendroenergías para el bosque nativo

Superficie Bosque Nativo Total Comunal [ha]	Superficie Bosque Nativo Potencial Aprovechable [ha]	Potencial de Generación Total [MWh/año]	Potencial de Generación Eléctrica [MWh/año]	Potencial de Energía Térmica Instalable [MWh/año]
225,00	115,00	**97,00**	**29,00**	**68,00**

Fuente(s): CONAF, 2021

Nota: Considerando todo el potencial de generación eléctrica de 29 [MWh/año], sería posible alimentar a todas las residencias de la comuna sin problemas.

Bioenergía – Biogás

La bioenergía es el tipo de energía que se obtiene por medio de reacciónes químicas de descomposición de biomasa degradable, la que mediante equipos de combustión puede obtenerse energía térmica (por ejemplo, en calderas) o energía eléctrica (grupos electrógenos).

El biogás se obtiene a través de la digestión anaeróbica de la materia orgánica (biomasa). El gas energético principal de biogás es el metano, en una proporción de 50-70%. Este combustible puede ser posteriormente tratado para su uso en calderas de aprovechamiento térmico o equipos de generación eléctrica (CNE/GTZ, 2017). El recurso RSU o Residuos Sólidos Urbanos generado en el sector residencial, tiene el potencial de conversión indicado en la siguiente Tabla.

Tabla 38 Factores de conversión de residuos sólidos urbanos a biogás.

Tipo de biomasa	Productividad [m3 biogás/ ton materia orgánica]	Metano en biogás [%]
RSU	850	50

Fuente(s): CNE, GTZ (2007)

Los factores de que inciden en el potencial de generación de biogás a partir de residuos sólidos urbanos son principalmente:

- Cantidad de basura depositada periódicamente en los rellenos
- Cantidad de basura acumulada en el relleno
- Condiciones de la disposición final de los RSU
- Condiciones generales respecto a variables climáticas
- Edad de vertedero
- Porcentaje de la parte orgánica en la basura total.
- Vida útil del relleno

A continuación, se analizan los puntos descritos anteriormente:

Considerando el relleno sanitario y su volumen de material un digestor de carga permanente, se observa que la cantidad de basura depositada periódicamente en el relleno corresponde a la tasa de incremento de dicha carga y, por ende, de la cantidad de material susceptible de ser degradado bioquímicamente. La basura acumulada corresponde a la cantidad en el momento actual de un relleno.

Las condiciones de disposición final de los RSU inciden en la capacidad de mantener una condición anaeróbica de parte significativa del volumen de residuos. La práctica de esparcir en una gran área una capa de bajo espesor, inhibe la capacidad del relleno de lograr una condición anaeróbica del sustrato, mientras la acumulación en pilas de mayor altura la incrementa.

Las variables climáticas juegan un papel importante puesto que, por el hecho de que los rellenos constituyen grandes extensiones, no confinables, y por tanto sometidos al efecto de la temperatura de intemperie, la regularidad de dicha temperatura y la capacidad térmica del relleno de mantenerse en un rango frio, donde actúan las bacterias criofílicas produciendo metano.

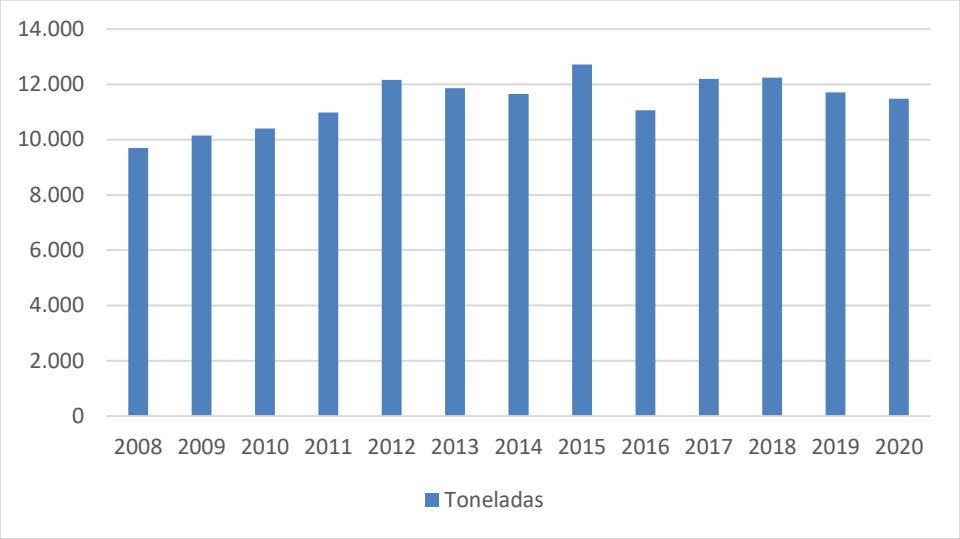
La edad del relleno y su vida útil permiten evaluar la capacidad residual de un relleno existente para generar biogás, considerando que parte del gas metano logre sintetizarse en el transcurso de la vida del relleno y escapar a la atmosfera en condiciones no controladas.

El porcentaje de la parte orgánica en la basura total, corresponde a la parte que efectivamente puede ser digerida anaeróbicamente con potencial de producción de biogás.

Para efectos de cálculo, se considera que la materia orgánica es concentrada de manera que ingresa de forma regular en un proceso de producción de biogás, y no considera necesariamente la existencia previa de un relleno sanitario.

La información de residuos sólidos generados por la comuna utilizada para realizar las estimaciones de este potencial fue facilitada por la municipalidad. La producción de RSU en la comuna de El Quisco generó alrededor de 11.482 toneladas de RSU durante el 2020, cabe notar que la producción de RSU por habitante fue alrededor de 0,72 toneladas, ver siguiente figura.

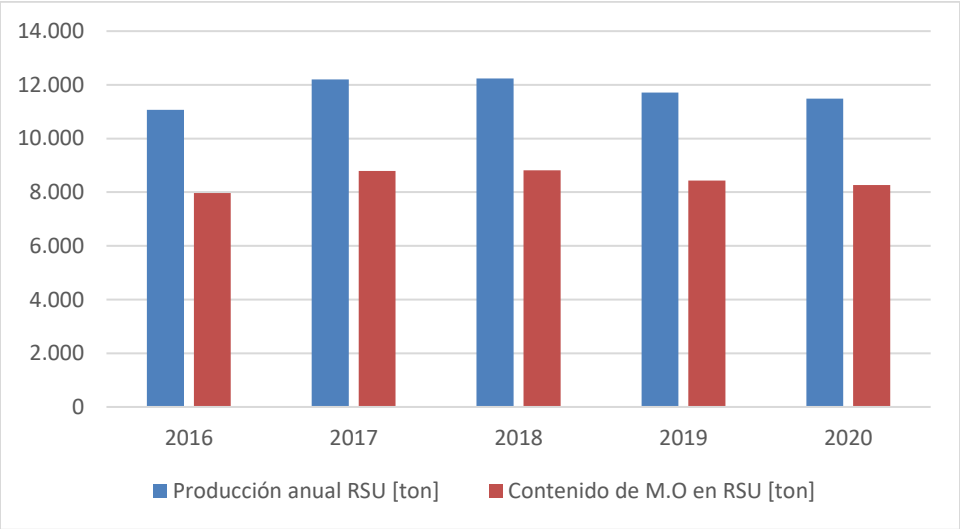
Figura 37 Disposición final de residuos sólidos domiciliarios en toneladas



Fuente(s): Información entregada por la Dirección de medioambiente.

La siguiente Figura muestra la producción de residuos sólidos urbanos (RSU) total de la comuna entre el 2016-2020 y la fracción de materia orgánica contenida en dichos desechos (72% de acuerdo con el promedio comunal de M.O en RSU)[7].

Figura 38 Estimación de la producción de materia orgánica en RSU de la comuna.



Fuente(s): Elaboración propia con información entregada por la Dirección de medioambiente.

[7] http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/4.7_region_de_valparaiso_agosto_2018.pdf

Finalmente, la siguiente Tabla muestra la producción potencial de biogás considerando el uso de tecnologías de extracción de biogás en rellenos sanitarios.

Tabla 39 Potencial de producción de energía a partir de digestión anaeróbica aplicada a RSU.

Año	Materia Orgánica [ton]	Productividad [m³ biogás/ton]	Productividad Biogás comunal [m³]	Metano en biogás [%]	Producción de Metano [m³]	Producción de energía térmica [GWh]	Producción de energía eléctrica [GWh]
2016	7.966,8	850	6.771.780	0,5	3.385.890	22,0	4,9
2017	8.786,2	850	7.468.236	0,5	3.734.118	24,3	5,4
2018	8.812,8	850	7.490.880	0,5	3.745.440	24,3	5,5
2019	8.431,2	850	7.166.520	0,5	3.583.260	23,3	5,2
2020	8.267,0	850	7.026.984	0,5	3.513.492	22,8	5,1
PROMEDIO	**8.452,8**	**850**	**7.184.880**		**3.592.440**	**23,4**	**5,2**

Fuente(s): Elaboración propia con información entregada por la Dirección de medioambiente.

En resumen, durante los 5 últimos años, en El Quisco se generó un promedio de 11.740 [ton], es decir, si analizamos el número de habitantes, cada uno genera aprox. 0,74 [ton] al año, de dichos RSU un 72% corresponde a materia orgánica que puede ser utilizada para producir energía térmica o eléctrica. A partir de esta cantidad y considerando los valores entregados, se estima un potencial de energía térmica promedio de 23,4 [GWh] con un poder calorifico del biogas de 6,5 [kWh/m^3], de dicho potencial es posible generar un 5,2 [GWh] en formato eléctrico, para la produccion de energia electrica se estima un factor de planta del 70% y una eficiencia de la conversión del generador eléctrico de un 32%.

Energía para revaloración de residuos

Cuando la biomasa es incinerada directamente en hornos o calderas, es posible la obtención de energía calórica, la que es transformada en energía eléctrica a través de plantas termo generadoras. El proceso de producción de energía a partir de residuos sólidos requiere preclasificación, separando los elementos que no sean aptos para incineración, posteriormente son transportados a equipos incineradores.

Dentro de los cálculos, se considera un factor de conversión de 2 [MWh] de energía térmica y 0,67 [MWh] de energía eléctrica por cada tonelada de RSU sometida al proceso de incineración, extraido de "Experiences with waste incineration for energy production in Denmark"[8]. De esta forma se calcula que el potencial de energía térmica podría alcanzar casi 6,57 [GWh], mientras que el potencial de energía eléctrica podría alcanzar los 2,2 [GWh].

[8] https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/97912122/Experiences_with_waste_incineration.pdf

Tabla 40 Potencial energético por incineración.

Año	Producción RSU/año [ton]	Potencial Energía Térmica [GWh]	Potencial Energía Eléctrica [GWh]
2016	3.098,2	6,20	2,08
2017	3.416,8	6,83	2,29
2018	3.427,2	6,85	2,30
2019	3.278,8	6,56	2,20
2020	3.215,0	6,43	2,15
PROMEDIO	**3.287,2**	**6,57**	**2,20**

Fuente(s): Elaboración propia con información entregada por la Dirección de medioambiente.

Potenciales no calculados

Energía hídrica

La energía hidroeléctrica corresponde a la energía que proviene de una fuente limpia como son los cursos de agua. Esta se obtiene mediante el principio de conservación de la energía, por lo que, se aprovecha la energía potencial que posee la masa de agua a una altura superior de un punto de descarga (IET - Hydroelectric Power, 2016) El curso del agua genera movimiento de turbinas que se encuentran en el punto de descarga, lo que provoca movimiento de un eje (energía mecánica) y luego es transformado en electricidad.

Un recurso hídrico, es potencial hidroeléctrico cuando presenta factores climáticos favorables, relieves apropiados, caudales y desniveles significativos. Por este motivo, para conocer el potencial del recurso en la zona de interés, es necesario identificar los principales cuerpos de agua en la comuna de El Quisco.

La información se obtuvo a partir del ``Explorador de Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos'' (DAANC, 2019). Esta herramienta, entrega el valor promedio de los caudales, la caída y el potencial de la capacidad a instalar en cada torrente. Lamentablemente no existe información de caudales asociadas para la comuna de El Quisco, por lo que no es posible determinar el potencial hídrico.

Potencial geotérmico

Las fuentes de información revisadas para la evaluación de la posibilidad de estimar potencial geotérmico corresponden a las listadas a continuación:

- Ley 19.657: Sobre Concesiones de Energía Geotérmica: (Leychile, 2017).
- Listado de catastro de Concesiones de Energía Geotérmica: (Sernageomin, 2017).
- Tesis de geotermia de baja entalpía aplicable en zona de Colina: (Valenzuela, 2013).

De los antecedentes consultados se concluye que:

- No existe información de mediciones en zonas cercanas a las comunas de los proyectos para ninguna de las formas de explotación: muy alta, alta o baja entalpia.

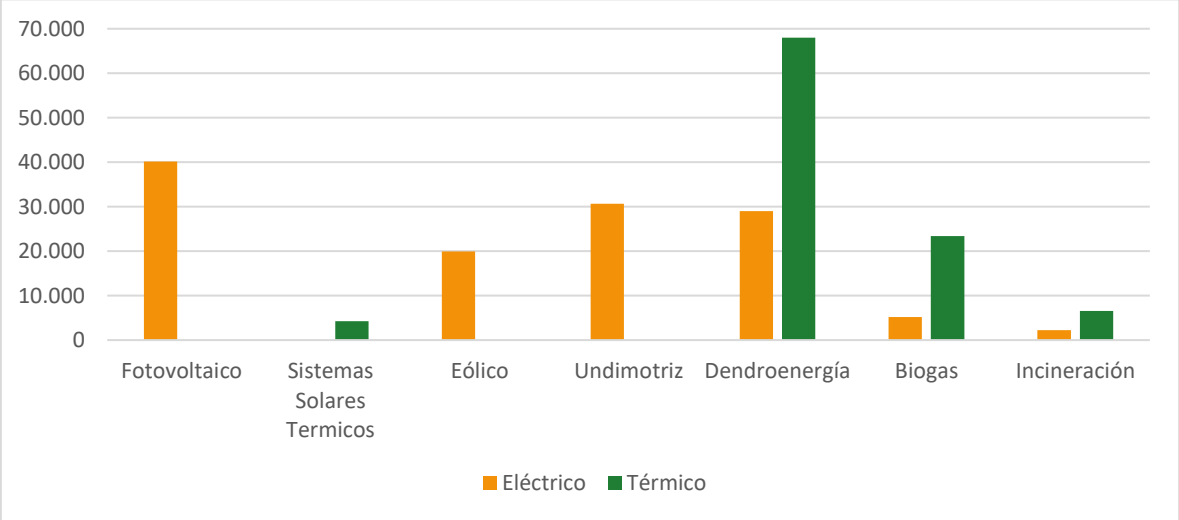
- No se dispone de evidencia empírica al año 2017 respecto a funcionamiento satisfactorio de plantas de estas características en Chile.

Por lo tanto, se descarta la estimación de potencial geotérmico como parte del alcance de este estudio.

Resumen potencial energías renovables

A continuación, se presenta un resumen de los valores máximos establecidos según las distintas metodologías para la estimación de los potenciales de energías renovables. De los resultados se destaca la presencia de la Dendroenergía, sin embargo, dicho valor no es calculado pues es entregado directamente del Explorador de Bioenergía Forestal, por lo que puede diferir de la realidad, por otra parte, se destaca la generación de sistemas fotovoltaicos, los cuales serían capaces de cubrir la totalidad del consumo energético residencial de las viviendas.

Figura 39 Resumen potencial de energías renovables anual [MWh].



Origen	Generación eléctrica [MWh]	Generación térmica [MWh]
Fotovoltaico	40.173	-
Sistemas solares térmicos	-	4.276
Eólico	19.944	-
Undimotriz	30.660	-
Dendroenergía	29.000	68.000
Biogás	5.200	23.400
Incineración	2.200	6.570

Fuente(s): Elaboración propia.

Nota: Es importante recordar que, para los potenciales dendroenergético, biogás e incineración, se debe escoger uno de los dos usos finales de la energía, pues mediante la energía térmica se puede generar energía eléctrica siendo excluyentes entre sí.

Potenciales de Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética (EE) es la fuente de energía más importante del futuro. Esta se puede definir como la reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.

Constituye un gran sistema que involucra negocio, responsabilidad medio ambiental y sentido de realidad social, donde pueden convivir energías convencionales con las renovables o limpias. Producto de todo lo anterior se genera ahorro de energías.

La EE tiene que ver con la optimización de las energías convencionales, aspecto que requiere algunas veces una reingeniería simple de sus procesos, sin representar grandes costos, recuperando lo invertido en un corto y mediano plazo. (ANESCO, 2018).

El potencial de eficiencia energética de la comuna se basa en la evaluación del reacondicionamiento térmico de viviendas y el recambio de luminarias en viviendas.

Reacondicionamiento térmico de viviendas

El procedimiento para calcular el ahorro potencial energético por reacondicionamiento térmico en el sector residencial se basa en el estudio de agregados de viviendas de la comuna construidas en distintos periodos. Cada uno de los tres períodos corresponde a un estado de desarrollo de la normativa de construcción respecto a la calidad de aislación térmica de las viviendas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2015). Considerando como hito inicial la promulgación de la Reglamentación contenida en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), los tres grupos quedan definidos de la siguiente forma:

- Categoría 1: Viviendas construidas con anterioridad al año 2000, previo a la promulgación de la normativa.
- Categoría 2: Viviendas construidas con posterioridad al año 2000 y antes de 2007, que corresponde a la implementación de la primera etapa de la RT (aislación térmica en techumbre).
- Categoría 3: Viviendas construidas con posterioridad al año 2007, que corresponde a la implementación de la segunda etapa de la RT (aislación térmica en techumbre, muro y piso ventilado).

Se considerará para la cuantificación del consumo de cada categoría el porcentaje de viviendas respecto al total comunal. Sobre dicho porcentaje se asignará el consumo en calefacción. El consumo energético de calefacción se estima en un 67,95% (Informe final de usos de la energía de los hogares en Chile, 2018) sobre el consumo residencial térmico total (32.856 MWh/año).

Tabla 41 Consumo estimado por categoría de vivienda considerando año 2020

ESTIMACIÓN	CANTIDAD DE VIVIENDAS	VIVIENDAS POR CATEGORÍA [%]	DEMANDA DE VIVIENDA POR CATEGORÍA [MWh/año]
Estimación viviendas pre. 2000	8.778	54	11.972
Estimación viviendas 2000 - 2007	4.233	26	5.773
Estimación viviendas post. 2007	3.358	21	4.580

Fuente(s): Elaboración propia.

Nota: La estimación de la cantidad de viviendas se realiza en base al catastro entregado por el SII, filtrando por los destinos habitacionales. Es importante destacar que más del 50% corresponde a viviendas construidas pre-2000.

El procedimiento requiere la asignación de una etiqueta de calificación respecto al estándar de aislación térmica de cada vivienda. En términos generales se asume que las viviendas de la primera categoría no cumplen criterios de aislación contenidos en la RT, por lo cual se le asigna la calificación G. La segunda categoría corresponde al grupo de viviendas construidas después de la promulgación de la RT con énfasis en aislación térmica de techumbre. Considerando que las casas son entregadas cumpliendo con dicho estándar se les asigna la calificación F. Finalmente, las viviendas construidas después de 2007 deberían cumplir con el estándar de vivienda con aislación en techumbre, muros y piso ventilado. Se le asigna a este último grupo la calificación E.

El potencial de EE estará dado por el mejoramiento relativo de calificación de cada una las categorías de viviendas respecto a la calificación asignada inicialmente. De esta forma se estima que una mejora razonable consiste en que las viviendas con calificación G y F, puedan mejorar su nivel de aislación térmica hasta alcanzar la calificación E. Por otra parte, las viviendas de calificación actual E (construidas con posterioridad a 2007) puedan adaptarse en los próximos años a los nuevos requerimientos que presentará el RT, hasta alcanzar en el mejor de los escenarios la calificación C.

En la siguiente Tabla, se presentan los valores del potencial teórico de ahorro que se puede lograr mejorando la aislación térmica de las viviendas.

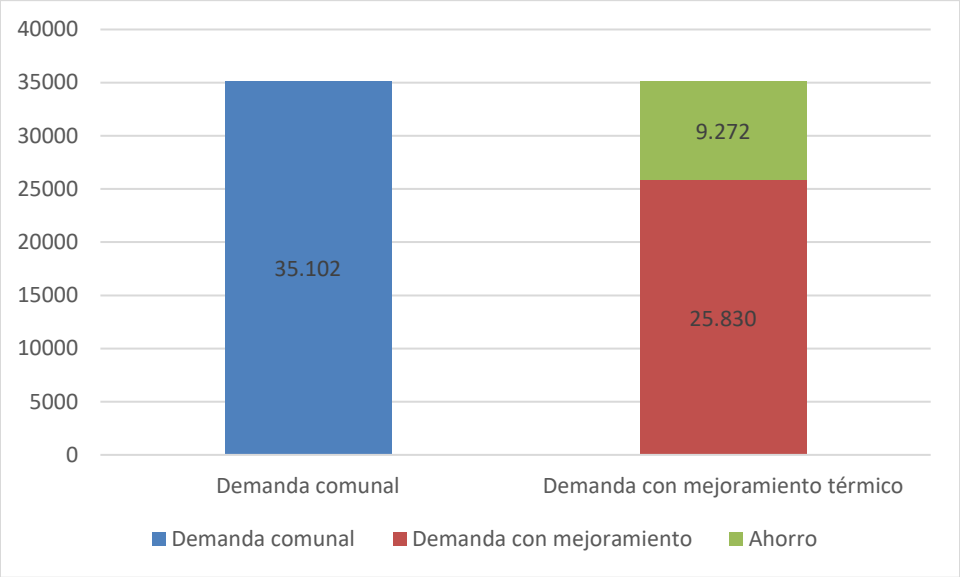
Tabla 42 Potencial de ahorro por mejoramiento de la calidad de la envolvente de viviendas.

Estimación	Demanda de energía por categoría [MWh/año]	CEV	CEV (2)	Ahorro potencial respecto a CEV inicial [%]	Ahorro demanda térmica [MWh/año]	Porcentaje de ahorro por tipo de vivienda [%]
Viviendas Pre-2000	12.790,73	G	E	36	4.605	49,7
Viviendas 2000-2007	6.168,05	F	E	36	2.221	23,9
Viviendas Pos2007	4.893,06	E	C	50	2.447	26,4

Fuente(s): Elaboración propia.

De los resultados expuestos en la Tabla anterior, se observa que el potencial de eficiencia energética por mejoramiento de envolvente térmica de viviendas es 9.271,7 MWh/año, que corresponde al 26,4% de la demanda térmica residencial de la comuna, por lo que de implementarse las medidas de mejoramiento de la envolvente térmica en viviendas mencionadas la demanda térmica residencial podría reducirse de 35.102 [MWh] a 25.830,4 [MWh], como se puede representar en la siguiente figura.

Figura 40 Potencial de ahorro con el mejoramiento de la envolvente térmica.



Fuente(s): Elaboración propia.

Recambio a luminarias LED en hogares

Según el estudio "Usos de energía de los hogares Chile 2018"[9], del consumo energético residencial distribuido porcentualmente según uso final de la energía, se destina un 4% para iluminación. Una vivienda en el país posee en promedio 13,2 luminarias y se utilizan en promedio por 15,8 horas días, con al menos una ampolleta encendida. El Quisco en este caso corresponde a la Zona Térmica 2, por lo que sus valores varían con respecto al promedio nacional, en promedio las luminarias se utilizan 15,8 horas al día y el total de luces por vivienda es de 13,9. En la siguiente tabla es posible analizar la distribución de luces por espacios en las viviendas. Por otra parte, también se cuenta con la información sobre el tipo de luminaria utilizada para la misma comuna, con sus consumos energéticos asociados.

[9] https://www.energía.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf

Tabla 43 Cantidad de luminarias por espacio de vivienda

ESPACIO	NACIONAL	ZT2
N° de luces en living	2,3	2,4
N° de luces en comedor	1,8	1,9
N° de luces en cocina	1,4	1,4
N° de luces en baño	1,6	1,7
N° de luces en dormitorios	3,7	3,9
N° de luces en pasillos	1,0	1
N° de luces en patios	1,4	1,6
N° Total de luces	13,2	13,9

Fuente: Extracto de "Usos de energía de los hogares Chile 2018"

Tabla 44 Cantidad de luminarias según tipo de ampolleta

TIPO DE AMPOLLETA	NACIONAL	ZT2	POTENCIA UNITARIA [W]
Total ampolletas corrientes menores a 60 W	1	0,9	37
Total ampolletas corrientes mayores a 60 W	1,1	1	82
Total ampolletas eficientes	7,6	8	17
Total tubos fluorescentes	0,5	0,4	30
Total Focos LED	1,6	1,8	8
Total Focos dicroicos/halógenos	0,3	0,2	50
N° Total	12,1	12,3	-

Fuente: Extracto de "Usos de energía de los hogares Chile 2018"

Nota: De las luminarias más presentes en las viviendas, se encuentran las ampolletas eficientes las cuales corresponden a las fluorescentes compactas.

Como se puede observar, los números no coinciden para ambas tablas, por lo que es necesario corregir la cantidad de luminarias y transformarlas a un número entero para conocer un número estimado de luminarias por casa. Para ello se presentan los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 45 Cantidad de luminarias según tipo, redondeado por vivienda

TIPO DE AMPOLLETA	NACIONAL	ZT2	REDONDEO	
			NACIONAL	ZT2
Factor	1,09	1,13	-	-
Total ampolletas corrientes menores a 60W	1,09	1,02	1	1
Total ampolletas corrientes mayores a 60W	1,20	1,13	1	1
Total ampolletas eficientes	8,29	9,04	8	9
Total tubos fluorescentes	0,55	0,45	1	0
Total Focos LED	1,75	2,03	2	2
Total Focos dicroicos/halógenos	0,33	0,23	0	0
TOTAL	13,20	13,90	13	13

Fuente: Extracto de "Usos de energía de los hogares Chile 2018"

De los resultados para ambas extrapolaciones, la cantidad de luminarias por tipo es la misma por lo que solo se trabajara un dato. A continuación, es necesario calcular el consumo energético asociado por vivienda, para ello considerando que las ampolletas se utilizan por 15,8 horas, cada una de las 13 ampolletas será utilizada 1,22 horas, así es posible analizar el escenario energético de un sistema de iluminación mixto y el de un sistema completamente LED. En la siguiente tabla es posible analizar ambos escenarios.

Tabla 46 Consumo energético de sistemas de iluminación

TIPO DE AMPOLLETA	SISTEMA MIXTO		SISTEMA LED	
	N° AMPOLLETAS	CONSUMO [KWH/AÑO]	N° AMPOLLETAS	CONSUMO [KWH/AÑO]
Total ampolletas corrientes menores a 60W	1	16,4	0	0,0
Total ampolletas corrientes mayores a 60W	1	36,4	0	0,0
Total ampolletas eficientes	9	67,9	0	0,0
Total tubos fluorescentes	0	0,0	0	0,0
Total Focos LED	2	7,1	13	46,1
Total Focos dicroicos/halógenos	0	0,0	0	0,0
TOTAL	13	127,8	13	46,1

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calculado lo anterior, es necesario recordar que el 4% de la energía eléctrica residencial es destinada para iluminación, dicho lo anterior, considerando que el consumo energético eléctrico residencial es de 23,6 [GWh], el consumo destinado para iluminación residencial es de 0,9 [GWh], considerando las 18.312 viviendas en la comuna de El Quisco, es posible estimar que existe un consumo promedio de 51,6 [kWh] por vivienda.

Con este último dato, es posible estimar cuantas viviendas cuentan con sistemas de iluminación LED 46,1 [kWh/año] y cuantos corresponden al sistema mixto 127,8 [kWh/año], siempre considerando que el consumo promedio de las viviendas es el valor mencionado anteriormente. Para ello se logra obtener que un 49,6 % de las viviendas ya cuenta con sistemas LED, mientras que el 50,4% restante considera sistemas mixtos de iluminación.

Tabla 47 Estimación condición base

PORCENTAJES [%]	Sistema led de iluminación	93,3%
	Sistema mixto de iluminación	6,7%
N° VIVIENDAS	Sistema led de iluminación	17.086
	Sistema mixto de iluminación	1.226
CONSUMO TOTAL DE LAS VIVIENDAS [MWh/AÑO]	Sistema led de iluminación	788,3
	Sistema mixto de iluminación	156,7

Fuente: Elaboración Propia

Una vez definida la condición base, es posible analizar el escenario futuro si es que se trabaja transformando los sistemas mixtos de iluminación a sistemas completos de iluminación LED. Para ello se analiza variando la cantidad de viviendas con sistema mixto, disminuyendo en un primer caso un 20%, en un segundo caso cambiar un 40% de los sistemas mixtos a sistemas LED, hasta alcanzar un 100% de las viviendas. Los números de viviendas asociados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

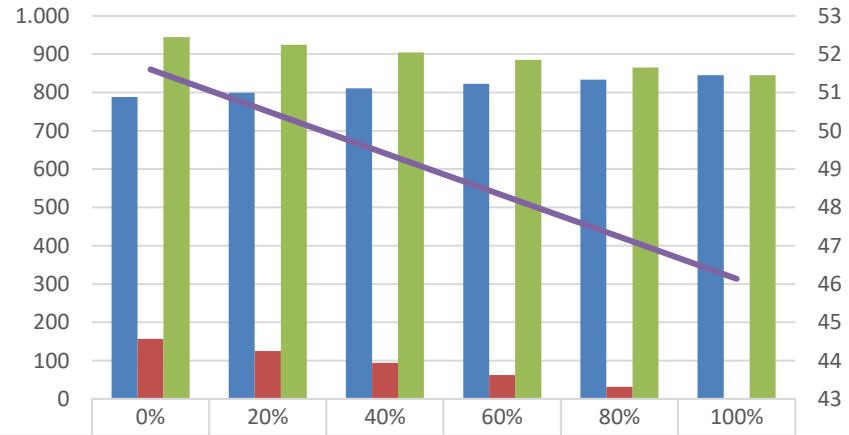
Tabla 48 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos

DISMINUCIÓN DE SISTEMAS MIXTOS	0%	20%	40%	60%	80%	100%
SISTEMA LED DE ILUMINACIÓN	17.086	17.331	17.576	17.821	18.067	18.312
SISTEMA MIXTO DE ILUMINACIÓN	1.226	981	736	491	245	0
N° VIVIENDAS	18.312	18.312	18.312	18.312	18.312	18.312

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente figura es posible analizar los distintos escenarios, desde el inicial (correspondiente al 0%) donde se encuentra el punto de equilibrio para que el consumo energético promedio por hogar es igual a 51,6 [kWh] hasta el escenario optimo, donde todas las viviendas han sido cambiadas a sistemas de iluminación LED entregando un consumo promedio de 46,1 [kWh], logrando reducir la demanda a un 89,4% con respecto al original solo por recambio de luminarias, logrando disminuir desde 945 [MWh] anual a 845 [MWh] en el caso más optimo.

Figura 41 Estimación recambio de luminarias LED para distintos casos



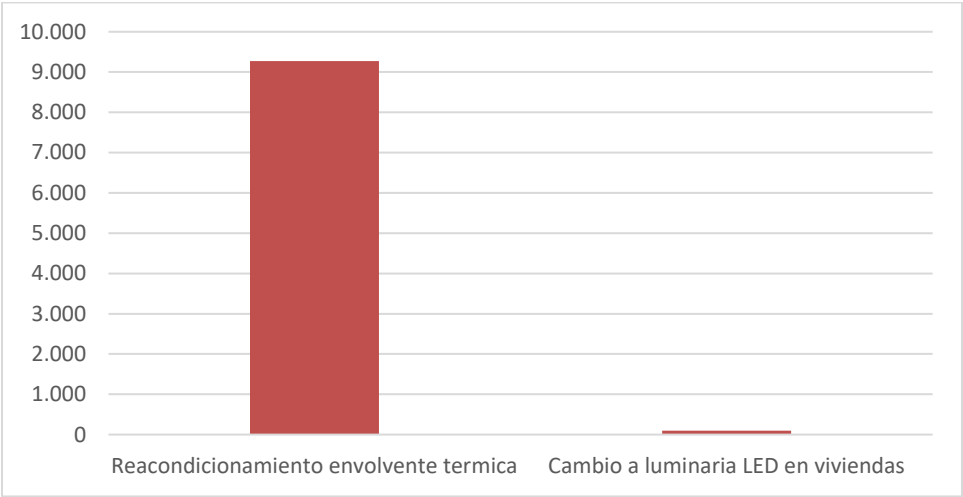
	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Consumo de hogares con sistema de iluminacion led [MWh]	788	800	811	822	834	845
Consumo de hogares con sistema mixto de iluminación [MWh]	157	125	94	63	31	0
Consumo total [MWh]	945	925	905	885	865	845
Consumo promedio por hogar [kWh]	51,6	50,5	49,4	48,3	47,2	46,1

Fuente: Elaboración Propia

Resumen potencial de eficiencia energética

Finalmente, se muestra un resumen de los potenciales de eficiencia energética calculados, donde se destaca el reacondicionamiento térmico de viviendas, pues generalmente las viviendas no cuentan con las medidas necesarias para retener el calor en el interior de la vivienda, presentándose infiltraciones, materiales aislantes de mala calidad que incluso a veces ni existen.

Figura 42 Resumen potencial de eficiencia energética



Fuente: Elaboración Propia

Participación ciudadana

Las actividades propuestas tienen como finalidad recoger relatos, opiniones e ideas de los vecinos de la comuna de El Quisco, con el propósito de generar un plan de acción vinculante con la comunidad, acorde a las líneas de la Estrategia Energética Local. Este levantamiento de información es de suma importancia, pues involucra directamente a los actores claves en la entrega de los resultados del diagnóstico, la definición de la visión de la comuna y la generación de un plan de acción en base a los proyectos definidos por la misma comunidad. Por otra parte, la definición de los objetivos y metas de la comuna se establecerán en base a los propuestos proyectos en mutuo acuerdo con la municipalidad, pues ellos mismos son los que conocen sus limitantes. La Ilustre Municipalidad de El Quisco tiene capacidad funcional para proveer servicios públicos y dar cobertura asistencial a los habitantes, pero también se enfrenta a restricciones de naturaleza administrativa y financiera que limitan su capacidad de gestión.

La participación ciudadana es indispensable pues le entrega un sostén social a los proyectos que serán ejecutados en el futuro, esto quiere decir que, al contar con una validación social, la sustentabilidad del proyecto es más sólida y estable. Esta validez tiene que ver con una buena convocatoria que entregue una representatividad y diversidad suficiente, las actividades de participación ciudadana realizadas durante el proceso de la EEL son mencionadas a continuación:

Descripción de las actividades y metodología

Taller Online – Webinar Desafíos energéticos en El Quisco

El día 21 de diciembre se llevó a cabo una Webinar a través de Zoom y Youtube, para dar inicio a la Estrategia Energética Local y hacer un llamado a la comunidad a ser parte de la etapa de participación ciudadana. En la instancia estuvo presente: Fernanda Pinochet, desde la SEREMI de Energía de Valparaíso, Susana Waymann, Administradora Municipal de El Quisco, Gabriel Reyes, como contraparte de la Municipalidad y Catalina Brieba junto a Javier Piedra, en representación de Fundación Energía para Todos.

Durante el desarrollo del Webinar, se brindó el espacio para que los asistentes dieran las palabras de bienvenida, la importancia y beneficios de la Estrategia Energética Local, y principalmente presentar el diagnostico desarrollado por la Fundación. En dicho diagnostico se proyectó la información técnica del estudio, con el propósito de transparentar dicha información hacia la comunidad, con la finalidad de levantar metas y objetivos junto al municipio en una etapa final.

Por otra parte, se destaca la importancia de que la comunidad sea participe de la elaboración de la Estrategia Energética Local, haciendo un llamado a participar de los 3 talleres de participación ciudadana presenciales para los días: martes 4, jueves 6 y martes 11 de enero, en el Gimnasio Municipal ubicado en Avenida Francia #360. Fomentar el desarrollo energético sostenible en El Quisco es primordial, para ello los proyectos de Energías Renovables, Eficiencia Energética y Gestión de Residuos, entre otros, nacerán desde las necesidades de la comunidad, y se priorizarán en base a decisiones de los mismos asistentes.

La coordinación para la difusión de todos los talleres, se realizó de manera conjunta entre la Fundación Energía para Todos y la Ilustre Municipalidad de El Quisco. Para distribuir cada rol dentro los equipos, se crea una minuta sobre las actividades a desarrollar en base a una reunión con distintos profesionales de la municipalidad. De esta forma, se lograron establecer responsables por cada actividad de difusión, logrando que cada actividad fuera cubierta de manera satisfactoria.

Para la difusión de las actividades de participación ciudadana, se publicó varios días en la página de Facebook de la municipalidad, el link del Webinar para que los interesados se puedan registrar en el documento y ser llamados para confirmar su asistencia, con el propósito de verificar el cumplimiento de las normas sanitarias. Por otra parte, la municipalidad es el conocedor del territorio por lo que gestiónó un listado de actores relevantes relacionados a asociaciones y juntas de vecinos, logrando generar una mayor representatividad al garantizar el acceso de información a la mayor parte de la comunidad.

Figura 43 Difusión realizada por la Municipalidad de El Quisco en su página de Facebook.

Fuente: Extraido de Facebook Municipalidad El Quisco.

Figura 44 Webinar Desafíos energéticos en El Quisco.

Fuente: YouTube Fundación Energía para Todos. https://youtu.be/potN19NK3hg

Posteriormente, se procedió a realizar un afiche para la difusión de los talleres de participación ciudadana a realizar en El Quisco, el cual fue difundido por la municipalidad y la fundación en sus distintas plataformas de redes sociales. El detalle de las gestiónes realizadas por los distintos actores para la ejecución de la actividad, se encuentran detallados en el Anexo 2.

Figura 45 Afiche para difusión de talleres de participación ciudadana en El Quisco.

Fuente: Elaboración propia.

Taller presencial N°1

Objetivos

- Presentar el trabajo realizado a la comunidad, entregando un resumen del diagnóstico elaborado por el área técnica de la Fundación.
- Informar sobre el consumo energético en la comuna, potenciales de eficiencia energética y energías renovables, con el propósito de informar a los participantes antes de tomar decisiones.
- Realizar actividad práctica para definir conceptos claves para elaborar la visión.

Descripción

En esta Instancia, se presentó el diagnóstico energético de la comuna preparado por el equipo de la Fundación, esto con el objetivo de sentar las bases de los problemas y también fortalezas de la comuna

- Informar, exponer tecnologías de EE y ERNC y co-construir la visión de la EEL dentro del contexto municipal y metas futuras
- Tecnologías para la mitigación de efectos del cambio climático (ERNC y EE). Identificar cuáles son las tecnologías relevantes en materia de mitigación del cambio climático de acuerdo con el contexto municipal.
- Potencial teórico y real de las Energías Renovables no Convencionales (ERNC) en la comuna. Conocer las distintas fuentes de ERNC y determinar cuáles son relevantes en el contexto local.

- Potencial teórico y real de Eficiencia Energética. Entender el potencial de ahorro energético en los distintos sectores debido a la implementación de medidas de eficiencia energética. Identificación de las distintas barreras para la implementación de estas medidas.

Finalizada la charla informativa, los participantes fueron asignados a grupos de trabajo reducidos con el propósito de que entre ellos mismos conversen bajo una mirada optimista sobre ¿Cómo se imaginan El Quisco del futuro? y ¿Qué es lo que más les gustaría? Con las preguntas establecidas se procede a analizar desde el punto de vista de la sociedad, permitiendo demostrar cuales son las problemáticas más relevantes para ellos, un segundo punto de vista corresponde al ámbito medio ambiental, proponiendo ideas y sugerencias para mejorar, y finalmente se debe analizar desde el punto de vista energético, profundizando en las materias que presenten falencias.

A partir de esto, fue posible recoger cuáles son sus inquietudes y problemas más importantes. Con estas acciónes se buscan puntos de encuentro que permitan que los distintos actores puedan trabajar en conjunto, para conseguir un bienestar común y así determinar una visión para el programa que surja de los vecinos y vecinas de la localidad.

Metodología

El objetivo de esta actividad es que los distintos participantes conozcan los hallazgos del diagnóstico y a raíz de esta conversación comenzar a orientar la visión de la EEL. Luego, mediante trabajo en grupos de conversación, se levantaron las impresiones y se definió la orientación del interés de las personas sobre el tema energético en su comuna.

Participantes

En primera instancia se hizo difusión en distintos medios locales y redes sociales competentes para invitar a los interesados a inscribirse en un formulario a participar de las instancias. Se extendieron invitaciones específicas a actores locales relevantes como presidentes de juntas de vecinos, entre otros, se puso énfasis en su participación por parte del equipo de la Fundación Energía Para Todos. Esto, con el fin de recabar toda la información posible y asegurar la diversidad de la muestra.

Según el formulario el listado fue de más de 60 interesados, a los cuales se les llamó uno por uno con el propósito de confirmar su asistencia y verificar que se cumplan las normas sanitarias, pues se necesita dimensionar las mesas y sillas necesarias para la correcta disposición de los asistentes. De esta forma se decidió realizar la instancia para el primer taller el día martes 4 de enero a las 17:00. La asistencia total del primer taller fue de 28 vecinos/vecinas de la comuna, todas las actividades se realizaron en el Gimnasio Municipal ubicado en Avenida Francia #360.

Taller presencial N°2

Objetivos

- Plasmar la visión de la comuna a través de la participación ciudadana
- Levantamiento de datos para la propuesta de proyectos energéticos por parte de la ciudadanía.

- Confeccionar un cuerpo teórico con proyectos que han surgido de la ciudadanía enmarcados las categorías del sello comuna energética.

Descripción

En una primera etapa se busca definir la visión de la comuna, para ello la Fundación procesó los conceptos más mencionados en el primer taller y se les presentó a los vecinos una propuesta de visión de la comuna, la cual fue ligeramente modificada, siendo aprobada por los asistentes de los talleres. Una vez definida la visión de la comuna sobre la EEL, se decide hacia donde orientar las futuras acciónes energéticas de la comuna con una propuesta que ha sido validada por la ciudadanía.

En una segunda parte del taller, los participantes fueron invitados a trabajar en grupos para generar un documento que contenga futuros proyectos de interés general, tanto a largo como a corto plazo, para ello se les realizó una breve descripción del Sello comuna energética y las distintas categorías que aborda el sello, cada categoría fue asociada a proyectos para que puedan comprender hacia donde apuntan. Los participantes debatieron durante unos 45 minutos sobre qué proyectos serían interesantes de implementar según las distintas categorías, sin dejar ninguna sin proyectos. Finalmente, estos proyectos son analizados por el equipo técnico de la Fundación para complementarlos y generar un plan de acción para la comuna.

Metodología

En esta reunión se tomaron todas las propuestas de la ciudadanía sobre proyectos que les gustaría ver más en la comuna, haciendo hincapié en que no son particulares, sino que tienen un espíritu comunitario y colectivo. Para esto, se llevaron ejemplos de otras comunas con características similares, para poder graficar qué tipo de proyectos son posibles de concretar y los distintos métodos con los que se pueden cumplir. Finalmente, se trabajó con un material para recoger estas ideas, dividiéndolas por las categorías del sello comuna energética para que las personas clasificaran su proyecto en un punto específico.

Participantes

Para esta ocasión se tomó la decisión de realizar el taller el día jueves 6 de enero a las 17:00 hrs, cumpliendo las normas sanitarias para la correcta ejecución del taller. Se les llamo uno por uno a los asistentes del primer taller para confirmar su asistencia al segundo taller, con el propósito de realizar un seguimiento de los participantes interesados.

La asistencia total del segundo taller es de 26 vecinos/vecinas de la comuna, ambos talleres se realizaron en el Gimnasio Municipal ubicado en Avenida Francia #360.

Taller presencial N°3

Objetivos

- Priorizar los proyectos de mayor interés para la ciudadanía
- Establecer vías de sustentabilidad del trabajo realizado

Descripción

La Fundación presentó una cartera de 38 proyectos agrupados según las categorías del sello comuna energética, dicha cartera fue creada y analizada en base al insumo teórico entregado en los talleres anteriores. En consiguiente, son los vecinos y vecinas de la comuna, quienes eligieron los proyectos que más se acomodan a sus necesidades y que incluyan todo el trabajo previo realizado en los talleres anteriores. De manera grupal, los participantes debatieron sobre los distintos proyectos presentados con sus ventajas y desventajas, pero las votaciones se realizaron de manera individual, sin embargo, es interesante destacar las actitudes de colaboración tomadas por algunos grupos, quienes tomaron la iniciativa de acordar priorizar proyectos específicos con el propósito de que sean para la misma comunidad y no de manera individualista.

Al igual que en todas las etapas, fue importante contar con una representatividad mínima para validar la sección de Participación Ciudadana de las EEL. En este taller, el foco es que la ciudadanía priorice los proyectos que más les interesen con el objetivo de darles preferencia.

Metodología

En esta reunión se determinaron los proyectos más acordes a los intereses de la comunidad, la elección fue vinculante y con sistema simple, esto quiere decir que todos los votos tienen el mismo valor. La actividad fue interactiva y los participantes otorgaron puntaje a las ideas seleccionadas para definir plazos de realización. Si bien, los asistentes expresaron su opinión de forma individual, hubo mesas de trabajo que permitieron una conversación y discusión de los proyectos.

Participantes

El ultimo taller se realizó el día martes 11 de enero a las 17:00 hrs. Gracias a la gestión de la municipalidad se obtuvieron colaciones para los asistentes, para que puedan llevar al hogar o consumir fuera del establecimiento, con el propósito de cumplir las normas sanitarias. La asistencia total del último taller es cercana a los 25 vecinos/vecinas de la comuna, ambos talleres se realizaron en el Gimnasio Municipal ubicado en Avenida Francia #360.

Análisis de resultados de los talleres

Taller N°1

En dicha actividad se presentó el diagnóstico elaborado por el equipo de la Fundación Energía para Todos, con el objetivo de que identificaran sus fortalezas y debilidades, permitiendo visualizar oportunidades que ayuden a mejorar su calidad de vida. Esta información es de suma importancia pues permitió levantar la visión energética local.

Una vez terminada la charla, los participantes fueron agrupados en grupos de trabajo reducidos a no más de 8 personas, con el propósito de que todos pudieran opinar al respecto. Bajo la premisa de que todos buscan una comuna mejor, siempre analizado desde una pespectiva optimista, se recogieron las inquietudes y problemáticas más importantes a resolver, desde el punto de vista de la sociedad, el medio ambiente y finalmente el tema energético. Toda esa información fue plasmada en papelógrafos ordenados por las tres temáticas mencionadas anteriormente, de esta forma es

posible delimitar las necesidades energéticas y lograr reconocer los conceptos más relevantes para poder definir la visión de la comuna.

De acuerdo a la información recogida en el taller, el equipo preparó una propuesta de visión para ser presentada al inicio del siguiente taller, con el objetivo de que fuera corregida en caso de no corresponder con la realidad que les gustaría ver en el futuro. Dicha propuesta es la siguiente:

El Quisco, busca ser una comunidad consciente, inclusiva y respetuosa por el medioambiente, avanzando hacia una ciudad sustentable y responsable de sus residuos, impulsando proyectos de energías renovables, eficiencia energética y educación ambiental, promovidos por la participación ciudadana.

Esta propuesta tuvo muy buena recepción en los talleres realizados, sin embargo, los vecinos y vecinas sugirieron incorporar mejorar continuamente la calidad de vida dentro de la visión, pues buscan que toda aquella tecnología que se incorpore o educación que se les brinde, tenga como foco principal llevar una vida más saludable y respetuosa con el medioambiente, donde puedan vivir más tranquilos ante un cambio climático que se viene presentando con más fuerza y que finalmente los jóvenes serán los que quedaran a cargo. De esta forma, la propuesta con las modificaciones sugeridas y aceptadas por los asistentes, corresponde a la siguiente:

El Quisco, busca ser una comunidad que mejore continuamente su calidad de vida, consciente, inclusiva y respetuosa del medioambiente, avanzando hacia una ciudad sustentable y responsable de sus residuos, impulsando proyectos de energías renovables, eficiencia energética y educación ambiental, promovidos por la participación ciudadana

Taller N°2

Al principio de esta jornada se presentaron los resultados del taller 1. En primer lugar, se mostraron las principales necesidades de la comunidad y luego la propuesta de visión. En esta oportunidad la visión fue en gran parte aceptada, solicitando un solo cambio expuesto en el apartado anterior. En la segunda parte de la actividad, el objetivo fue que los vecinos describieran qué proyectos les gustaría para la comuna y el material se dividió en las 6 categorías del sello comuna energética. Luego, estas ideas pasaron por un filtro técnico, esto quiere decir que se debe evaluar cuál es la factibilidad para ser realizadas. Por otro lado, algunas de las propuestas fueron similares, por lo que se condensaron en un solo proyecto. Este filtro sirvió para llegar a una cartera de proyectos que fue presentada para ser evaluada y jerarquizada en el taller N°3. A continuación, se presenta un resumen de la cantidad de proyectos e ideas propuestas por categoría.

Tabla 49 Resumen cartera de proyectos por categoría.

CATEGORÍA	N° PROYECTOS	TEMAS RELEVANTES
Planificación energética	3	Gestión y valorización de residuos; Calefacción distrital; Matriz energética fotovoltaica
Eficiencia energética en la infraestructura	7	Aislación térmica; Demanda agregada en EE; Mayor Iluminación y eficiente
Energías renovables y generación local	11	Generación de energía a través de residuos; Plantas Fotovoltaica; Microrredes;
Organización y finanzas	7	Mayor presencia de temas energéticos y residuos; Creación de EGIS Municipal; Mas subsidios y fondos para eficiencia energética y energías renovables
Sensibilización y cooperación	6	Talleres de energías renovables; Modificación del plan Educaciónal; Capacitaciónes en organizaciones vecinales; Mas educación en eficiencia energética y energías renovables.
Movilidad sostenible	4	Electromovilidad; Mayor presencia de ciclovías; Promover el uso de bicicletas asistidas con energías renovables.

Fuente(s): Elaboración propia.

A continuación, se presentan todos los títulos de los proyectos generados a partir de las necesidades de los asistentes, según su propia categoría. Cabe destacar que dichos proyectos son los nombres de las iniciativas y el proyecto final con sus alcances, se definirá más adelante en los planes de acción con la municipalidad.

Planificación energética

- Plan comunal de reciclaje y valorización de residuos.
- Estudio prefactibilidad de calefacción distrital en El Quisco.
- Estudio matriz energética fotovoltaica para El Quisco.

Eficiencia energética en la infraestructura

- Proyectos de aislación térmica para viviendas en El Quisco.
- Compra agregada de calefactores/secadores de aire por sistema solar
- Completar alumbrado público con iluminación LED
- Iluminación LED en paraderos.
- Iluminación en sector rural de El Totoral.
- Compra agregada de iluminación LED para vecinas y vecinos.
- Acondicionamiento térmico de infraestructura pública municipal.

Energías renovables y generación local

- Proyectos de implementación de sistemas solares térmicos en viviendas
- Biodigestor en Establecimientos Educaciónales
- Proyecto piloto de generación de biogás con residuos orgánicos domiciliarios, utilizando modelo de negocio que beneficie e incentive la recolección
- Generación de biodiesel con aceite local

- Planta de energía solar municipal
- Generar microrred solar en El Quisco
- Juntas de Vecinos con paneles fotovoltaicos
- Energías renovables en establecimientos educacionales
- Tótems solares en paraderos y playas
- Implementar tecnologías sostenibles para abastecer agua en sectores críticos (Ej: El Totoral)
- Implementación de Energías Renovables en señalética vehicular, paraderos y pasos peatonales

Organización y finanzas

- Conformar "Comité Energético Comunal" de El Quisco para fiscalización y evaluación de la política energética de la comuna.
- Creación página web municipal informativa sobre temas de energía y residuos. Difundiendo políticas locales y nacionales.
- Crear EGIS Municipal (Entidad Patrocinante para subsidios SERVIU)
- Subsidio municipal directo para aislación térmica
- Regulación propia municipal para que todo edificio nuevo funcione con Energías Renovables
- Destinar fondos municipales para el desarrollo de proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética
- Generar oficina de energía en Municipalidad con planificación de trabajo anual.

Sensibilización y cooperación

- Talleres de autoconstrucción de sistemas con Energías Renovables (cocina, colector, horno solar, etc.)
- Generar colaboración público-privada con empresas locales de El Quisco, generando modelos de negocio innovadores en la comuna
- Incluir en plan Educaciónal Energías renovables y eficiencia energética
- Plan de capacitación sobre Eficiencia Energética y Energías renovables a organizaciones vecinales
- Elaborar manual municipal de manejo de Energías renovables
- Talleres educativos de Eficiencia Energética.

Movilidad sostenible

- Buses Eléctricos de transporte público
- Modificación de parque vehicular municipal por vehículos eléctricos
- Implementar bicicletas con energías renovables y no contaminantes en El Quisco
- Generar circuito de ciclovías en El Quisco.

Taller N°3

A los asistentes se les realizó un resumen de las jornadas previas y se procedió a explicar la metodología utilizada para elegir los proyectos propuestos en el taller anterior. De esta forma, se presentan una a una todas las ideas de proyectos por categoría, con el propósito de que entiendan en que consiste y la lógica de por qué está presente en dicha categoría. Una vez explicado todos los proyectos, se procede a un trabajo grupal donde ellos mismos fueron capaces de priorizar los proyectos por categoría, asignándole un numero 1 a aquellos proyectos que generen mayor interés

y el último número de la categoría, a aquellos que no sean interesantes o no encuentren que sean prioritarios para su realización. Los resultados de las votaciones se encuentran reflejados en el Anexo 3, la primera tabla corresponde a los 23 votos de las personas según sus prioridades y en la segunda tabla es posible apreciar los votos debidamente procesados. Es importante mencionar que 2 personas no lograron comprender la actividad y no rellenaron los cuadros de algunos proyectos. Algunas observaciones que se deben considerar durante este ejercicio:

La suma total de las prioridades de un votante, no pueden ser distintas que el resto. Por ejemplo: en una categoría con 5 proyectos, la suma total de los votos de una persona debe ser de 18, pues corresponde a la suma de 5+4+3+2+1. Por ende, todo aquel que repitió números se les modificaron sus prioridades con el propósito de ajustar la variación entre votantes. En aquellos casos que los votantes dejaron cuadros vacíos, se rellenaran respetando la prioridad que ellos mismos asignaron, de esta forma se penalizaran los que no fueron seleccionados asignándole una baja prioridad, pues siempre se debe considerar la suma total de su voto.

Finalmente, se obtienen los datos para armar la cartera de proyectos para los próximos años según la opinión de los habitantes de la comuna, para ello se considera la suma total de un solo proyecto y se divide por la cantidad de votos, de esta forma se busca ordenar los proyectos que tengan la mayor prioridad, por ejemplo: si un proyecto recibe solamente votos con un 1, por lógica su promedio será de 1 y corresponde a que debe ser el primer proyecto a implementar, por el contrario, aquel que reciba solo votos con un 7, significa que será de los últimos proyectos a implementar. Ahora bien, debido a la cantidad de proyectos propuestos se tomó en consideración el criterio de mantener los 2/3 hacia arriba en proyectos por categoría, de esta forma de los 38 proyectos se eliminan 5, los cuales corresponden a aquellos proyectos con poca prioridad en su categoría. El resumen del plan de acción se presenta a continuación.

Tabla 50 Resumen plan de acción

INICIATIVA	OBJETIVO DEL PROYECTO	PLAZO
Categoría 1: Planificación energética		
Plan comunal de reciclaje y valorización de residuos	Generar una planificación estratégica que promueva y eduque sobre correcta separación de residuos para su futura valorización energética	Corto Plazo
Estudio matriz energética fotovoltaica para El Quisco	Promover estudios de factibilidad para la instalación de sistemas fotovoltaicos en la comuna	Mediano Plazo
Estudio prefactibilidad de calefacción distrital en El Quisco	Generar estudios de prefactibilidad sobre la aplicación de calefacción distrital en la comuna	Largo Plazo
Categoría 2: Eficiencia energética en la infraestructura		
Proyectos de aislación térmica para viviendas en El Quisco.	Fomentar la eficiencia energética residencial mediante aislación térmica de viviendas	Corto Plazo
Compra agregada de iluminación LED para vecinas y vecinos.	Promover la eficiencia energética en iluminación mediante gestión municipal	Corto Plazo

Iluminación LED en paraderos.	Mejorar la infraestructura del transporte público mediante la implementación de iluminación eficiente	Mediano Plazo
Completar alumbrado público con iluminación LED	Llegar al 100% de eficiencia energética en el alumbrado público.	Mediano Plazo
Iluminación en sector rural de El Totoral.	Implementar iluminación en sectores rurales aumentando la seguridad de las vías	Largo Plazo
Compra agregada de calefactores/secadores de aire por sistema solar	Promover las energías renovables mediante gestión municipal	Largo Plazo
Categoría 3: Energías renovables y generación local		
Proyectos de implementación de sistemas solares térmicos en viviendas	Brindar mayor presencia de las energías renovables en las viviendas de la comuna	Corto Plazo
Generar microrred solar en El Quisco	Generar una matriz energética sustentable que permita el comercio de energías renovables entre vecinos	Corto Plazo
Proyecto piloto de generación de biogás con residuos orgánicos domiciliarios, utilizando modelo de negocio que beneficie e incentive la recolección	Implementar un sistema colaborativo para la gestión de residuos que priorice la valorización de los mismos	Corto Plazo
Energías renovables en Establecimientos Educaciónales	Acercar las energías renovables a los jóvenes de establecimientos Educacionales	Mediano Plazo
Generación de biodiesel con aceite local	Promover la valorización de residuos, mediante el reciclaje de aceite orgánico	Mediano Plazo
Biodigestor en Establecimientos Educaciónales	Fomentar la separación de residuos en los jóvenes	Mediano Plazo
Tótems solares en paraderos y playas para carga de equipos de comunicación y otros moviles	Fomentar el uso de la energía fotovoltaica	Mediano Plazo
Planta de energía solar municipal	Diversificar la matriz energética de la comuna	Largo Plazo
Implementar tecnologías sostenibles para abastecer agua en sectores críticos (Ej: El Totoral)	Brindar acceso a agua de manera sostenible	Largo Plazo
Categoría 4: Organización y finanzas		
Conformar "Comité Energético Comunal" de El Quisco para fiscalización y evaluación de la política energética de la comuna.	Impulsar el avance de la EEL por medio de participación ciudadana	Corto Plazo
Generar oficina de energía en Municipalidad con planificación de trabajo anual.	Establecer un lugar físico donde poder planificar el contexto energético de la comuna atendiendo las necesidades de la misma	Corto Plazo
Crear EGIS Municipal (Entidad Patrocinante para subsidios SERVIU)	Brindar asistencia a los interesados en postular a subsidios	Mediano Plazo
Destinar fondos municipales para el desarrollo de proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética	Designar fondos municipales para la ejecución de proyectos e iniciativas que cumplan con metas medibles en el tiempo	Mediano Plazo
Subsidio municipal directo para aislación térmica	Destinar montos fijos para el fomento del reacondicionamiento térmico	Largo Plazo

Creación página web municipal informativa sobre temas de energía y residuos. Difundiendo políticas locales y nacionales.	Brindar mayor acceso a temáticas energéticas	Largo Plazo
Categoría 5: Sensibilización y cooperación		
Elaborar manual municipal de manejo de Energías renovables	Entregar información sobre el uso correcto de las energías renovables	Corto Plazo
Plan de capacitación sobre Eficiencia Energética y Energías renovables a organizaciones vecinales	Fomentar la educación sobre temáticas energéticas en la ciudadanía mediante expertos en el área	Corto Plazo
Talleres educativos de Eficiencia Energética	Fomentar la Eficiencia Energética en la comuna mediante talleres de educación para la ciudadanía.	Mediano Plazo
Incluir en plan Educaciónal Energías renovables y eficiencia energética	Instruir a los estudiantes de la comuna sobre la sustentabilidad energética	Mediano Plazo
Talleres de autoconstrucción de sistemas con Energías Renovables (cocina, colector, horno solar, etc.)	Promover la autoconstrucción de sistemas de bajo costo que utilicen energías renovables	Largo Plazo
Categoría 6: Movilidad sostenible		
Buses Eléctricos de transporte público	Adquirir una flota de buses que fomente el uso del transporte público sustentable	Corto Plazo
Generar circuito de ciclovías en El Quisco.	Promover la movilidad sostenible mediante la implementación de nuevas ciclovías	Mediano Plazo
Implementar bicicletas con energías renovables y no contaminantes en El Quisco (Bicicleta Electrica, “micro electromovilidad”, tradicional u otras)	Promociónar el uso de la bicicleta tradicional y eléctrica con el propósito de mejorar la calidad de vida	Mediano Plazo
Modificación de parque vehicular municipal por vehículos eléctricos	Acelerar la transición a la electromovilidad mediante la transformación del parque vehicular municipal	Largo Plazo

Fuente: Elaboración Propia

Visión para la acción, objetivos y metas

Como se mencionó anteriormente la visión fue definida por la ciudadanía, siendo modificada con tal de representar la opinión de los asistentes. Por otra parte, los objetivos y metas fueron definidos en conjunto a la municipalidad, donde se les presentó el plan de acción final para que realicen las observaciones correspondientes.

Visión

El Quisco, busca ser una comunidad que mejore continuamente su calidad de vida, consciente, inclusiva y respetuosa del medioambiente, avanzando hacia una ciudad sustentable y responsable de sus residuos, impulsando proyectos de energías renovables, eficiencia energética y educación ambiental, promovidos por la participación ciudadana.

Objetivos

Los objetivos planteados apuntan al cumplimiento de las necesidades energéticas de la comuna, correspondientes a las situaciones futuras que la municipalidad busca alcanzar, por medio del diagnóstico levantado en las actividades realizadas. De esta forma, se busca generar una EEL en plena sintonía con la política nacional de energía, la ruta energética trazada por el gobierno y el PLADECO desarrollado por la comuna, impulsando el desarrollo energético local, en sintonía con el medio ambiente.

1. Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna.
2. Establecer una institucionalidad energética en el Municipio que permita fiscalizar y evaluar el avance de la política energética en la comuna.
3. Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos.
4. Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles.

Metas

Finalmente, para dar cumplimientos a los objetivos planteados, se procede a definir metas medibles en el tiempo acordes al correspondiente contexto de recursos humanos y finanzas que presente la municipalidad. De esta forma se establecen distintas metas factibles para cada uno de los objetivos mencionados anteriormente.

Primer objetivo:

- Designar un gestor energético encargado de la implementación de proyectos planteados en la Estrategia Energética Local en un plazo de 1 año.
- Adquisición de al menos 1 vehículo eléctrico municipal con electrolinera, durante el periodo 2023-2024.
- Elaboración de un plan de concientización a la ciudadanía con el propósito de reducir un 5% del consumo térmico habitacional en un plazo de 5 años.

Segundo objetivo:

- Creación del comité energético comunal para el año 2023.
- Creación de una oficina municipal, encargada de abarcar temas energéticos con una planificación establecida en un plazo de 5 años.
- Implementar el plan comunal de reciclaje y valorización energética de residuos, a través de la participación ciudadana y el comité, en un periodo de 3 años.

Tercer objetivo:

- Creación de una mesa de consulta ciudadana dependiente del comité energético para el año 2024.
- Designar encargados para informar y levantar las inquietudes de la comunidad en temas de eficiencia energética y energías renovables, en un plazo de 3 años.
- Generar instancias de participación ciudadana con la municipalidad cada 2 años, con el propósito de verificar el avance y los posibles cambios de prioridad de la población.

Cuarto objetivo:

- Capacitación a la totalidad de funcionarios municipales de planta y contrata, en relación al uso eficiente de la energía y la correcta gestión de sus residuos, en un periodo de 4 años.
- Reducción del consumo energético Municipal en un 5% en un periodo de 2 años.
- Aplicación de planes en eficiencia energética al 100% de edificios Municipales y de uso Municipal en un periodo de 4 años.
- Brindar mayor presencia de sistemas fotovoltaicos y sistemas solares térmicos en la comuna, a través de gestión municipal en un plazo de 2 años.

Plan de acción

Una vez definidas las prioridades de la comunidad con la propuesta de plan de acción establecida, se procedió a realizar una reunión junto con la municipalidad para definir los alcances y plazos de los proyectos a implementar, además de la priorización de los proyectos emblemáticos los cuales responden al diagnóstico realizado y los requerimientos de la ciudadanía. Para algunos proyectos se adelantaron los plazos pues no presentan mayores complejidades para la ejecución, mientras que algunos fueron acotados en la descripción del proyecto presentada en las fichas de proyecto del Anexo 5, en dichas fichas es posible encontrar todos los detalles relacionados a la implementación del proyecto, con su correspondiente fuente de financiamiento. Finalmente, el plan de acción se presenta a continuación.

Tabla 51 Plan de acción

CORTO PLAZO (2022-2026)		
Categoría	**Proyecto**	**Actores clave**
Planificación Energética	**Plan comunal de reciclaje y valorización energética de residuos (PROYECTO EMBLEMATICO)**	Gestor energético / Medio ambiente / CAM /
Eficiencia energética en la infraestructura	Proyectos de aislación térmica para viviendas en El Quisco.	Vivienda / SECPLA / Gestor energético
	Compra agregada de iluminación LED para vecinas y vecinos.	Municipalidad / Gestor energético
Energías renovables y generación local	Proyectos de implementación de sistemas solares térmicos en viviendas	Gestor energético/ Vivienda / SECPLA
	Generar microrred solar en El Quisco (PROYECTO EMBLEMATICO)	Gestor energético / Municipalidad
	Proyecto piloto de generación de biogás con residuos orgánicos domiciliarios, utilizando modelo de negocio que beneficie e incentive la recolección	Medio ambiente / CAM / Gestor energético

Organización y finanzas	Conformar "Comité Energético Comunal" de El Quisco para fiscalización y evaluación de la política energética de la comuna.	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
	Generar oficina de energía en Municipalidad con planificación de trabajo anual.	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Sensibilización y cooperación	Elaborar manual municipal de manejo de Energías renovables	Municipalidad / Gestor energético
	Plan de capacitación sobre Eficiencia Energética y Energías renovables a organizaciones vecinales	Municipalidad / Gestor energético
Movilidad Sustentable	Buses Eléctricos de transporte público	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
MEDIANO PLAZO (2026-2030)		
Categoría	**Proyecto**	**Actores clave**
Planificación Energética	**Estudio matriz energética fotovoltaica para El Quisco (PROYECTO EMBLEMATICO)**	Gestor energético / Municipalidad
Eficiencia energética en la infraestructura	Iluminación LED en paraderos.	Municipalidad / Gestor energético
	Completar alumbrado público con iluminación LED	Municipalidad / Gestor energético
Energías renovables y generación local	Energías renovables en establecimientos Educaciónales	Municipalidad / Educación / Gestor energético
	Generación de biodiesel con aceite local	Medio ambiente / CAM / Gestor energético
	Biodigestor en Establecimientos Educaciónales	Municipalidad / Educación / Gestor energético
	Tótems solares en paraderos y playas	Municipalidad / Gestor energético
Organización y finanzas	Crear EGIS Municipal (Entidad Patrocinante para subsidios SERVIU)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
	Destinar fondos municipales para el desarrollo de proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Sensibilización y cooperación	Talleres educativos de Eficiencia Energética	Municipalidad / Educación / Gestor energético
	Incluir en plan Educaciónal Energías renovables y eficiencia energética	Municipalidad / Educación / Gestor energético
Movilidad Sustentable	Generar circuito de ciclovías en El Quisco.	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
	Implementar bicicletas con energías renovables y no contaminantes en El Quisco	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
LARGO PLAZO (2030 – 2034)		
Categoría	**Proyecto**	**Actores clave**
Planificación Energética	Estudio prefactibilidad de calefacción distrital en El Quisco	Municipalidad / Gestor energético
Eficiencia energética en la infraestructura	Iluminación en sector rural de El Totoral.	Municipalidad / Gestor energético
	Compra agregada de calefactores/secadores de aire por sistema solar	Municipalidad / Gestor energético
Energías renovables y generación local	Planta de energía solar municipal	Municipalidad / Gestor energético
	Implementar tecnologías sostenibles para abastecer agua en sectores críticos (Ej: El Totoral)	Municipalidad / Gestor energético
Organización y finanzas	Subsidio municipal directo para aislación térmica	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético

	Creación página web municipal informativa sobre temas de energía y residuos. Difundiendo políticas locales y nacionales.	Municipalidad / Medioambiente / CAM / Gestor energético
Sensibilización y cooperación	Talleres de autoconstrucción de sistemas con Energías Renovables (cocina, colector, horno solar, etc.)	Municipalidad / Gestor energético
Movilidad Sustentable	Modificación de parque vehicular municipal por vehículos eléctricos	Transporte / Municipalidad / Gestor energético

Fuente: Elaboración Propia

Planificación para la implementación y seguimiento de la EEL

Para dar un seguimiento que permita evaluar la Estrategia Energética Local, el Gestor Energético debe velar por el cumplimiento de las metas propuestas en la planificación a corto, mediano y largo plazo. Por otra parte, la Ilustre Municipalidad de El Quisco deberá realizar un seguimiento de manera anual, basándose en los estados de avance y de implementación de los proyectos indicados por plazo. **Sin embargo, es indispensable la creación e integración del Comité Energético Comunal, con el propósito de mantener informada a la comunidad y acelerar las espuestas a todas las consultas de la ciudadanía.**

Se recomienda que el comité esté integrado, al menos, por las siguientes direcciones o unidades de la municiplidad: Dirección de Obras, Dirección de Administración, Operaciones, SECPLA, Dirección de Educación, Dirección de Salud, Dirección de Medio Ambiente Aseo y otnato y DIDECO. El rol de cada actor del comité, será designado por el propio comité, según las capacidades instaladas en el municipio, lo que será evaluado al momento de la conformación, con el fin de optimizar resultados en función de las posibilidades realies de cada integrante, considerando el ámbito de las disciplinas que atiende cada una de las direcciones referidas.

La Municipalidad siempre tendrá la oportunidad de avanzar no necesariamente en el orden estipulado en la estrategia, logrando de esta forma poder adelantar proyectos y mejorar el diseño en una proxima actualización de la EEL. Sobre el plan de acción propuesto, donde se establecen prioridades en términos de tiempo para la realización de proyectos, la municipalidad no debe caer en solo centrarse en los primeros proyectos, si no que realizar una evaluación general, con el objetivo de poder levantar proyectos que desde un inicio puedan ser más fáciles de concretar y que alivien una necesidad de las personas. El programa Comuna Energética deberá ser un apoyo permanente, con una comunicación fluida para el asesoramiento de la implementación de proyectos. Algunas actividades que se deben realizar son las siguientes:

- Establecer instancias formales para adaptar y/o actualizar el plan de acción en conjunto con la ciudadanía, municipalidad y consultoras.
- Realizar reuniones semestrales dirigidas al resto del cuerpo Municipal y al alcalde/sa para reportar avances del Programa Comuna Energética.
- Reportar el estado del programa a la Agencia de Sostenibilidad Energética y la Seremi de Energía regional.
- Realizar una búsqueda constante de mecanismos de financiamiento para la implementación del plan de acción, considerando algunos modelos de negocios.

- Participar de las instancias presenciales y virtuales de encuentro que genera la red de Comuna Energética.

La creación de una división de energía dentro de la municipalidad, permitirá mayor fluidez en la gestión e implementación de futuros proyectos energéticos. De esta forma, podrán utilizar sus recursos de manera óptima para el desarrollo de las múltiples actividades propuestas en el plan de acción para la comuna. Contar con una unidad especial dedicada a la gestión de proyectos energéticos, es crucial para la implementación de la EEL y los futuros proyectos energéticos.

Por otra parte, si la municipalidad no cuenta con el financiamiento necesario, debe trabajar en conjunto con los Ministerios de Energía y del Medio Ambiente para identificar posibles fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, tales como la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, el Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo Canadá para Iniciativas Locales, entre otros.

A continuación, se recomienda un listado de fondos nacionales alíneados con la estrategia energética definida por la municipalidad, los cuales permitirán acelerar la implementación de proyectos del plan de acción.

El Fondo de Acceso a la Energía (FAE) busca facilitar el acceso a la energía para organizaciones comunitarias en sectores rurales, aislados y/o vulnerables a través del financiamiento de sistemas energéticos a pequeña escala, teniendo como fuente principal el uso de energías renovables.

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) un programa de inversiones públicas, con fines de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciónes en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objetivo de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental.

El Fondo de Protección Ambiental (FPA), es el primer y único fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el Estado de Chile para apoyar iniciativas ambientales presentadas por la ciudadanía, financiando total o parcialmente, proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental. Según las Bases Generales del FPA, “podrán presentarse al concurso personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que cumplan los requisitos específicos señalados para cada concurso en las bases especiales”, los que pueden ser organizaciones sociales e instituciones chilenas sin fines de lucro.

El Proyecto de Apoyo a la NAMA “Energía Renovables para Autoconsumo” en Chile, tiene como objetivo la promoción e incorporación de sistemas de energías renovables en pequeñas y medianas empresas, creando condiciones financieras y técnicas adecuadas para el desarrollo de la industria. Además, busca fomentar los conocimientos y sensibilizar sobre las ventajas de generación con energías renovables para el autoconsumo, con el fin de tener desarrolladores de proyectos mejor calificados.

El Programa Mejoramiento Urbano y equipamiento comunal (PMU) es una fuente de financiamiento y apoyo a la comunidad que facilita el Ministerio del Interior, a través del equipo de la división de municipalidades de la SUBDERE, para proyectos de inversión en infraestructura menor urbana y equipamiento comunal, colaborando con la generación de empleo y el mejoramiento de la calidad de vida en la población más pobre del país. Los recursos del programa se destinan principalmente a obras del tipo construcción, reparación, mejoramiento, conservación, ampliación o reposición

En la misma linea, se presenta el Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB), el cual otorga soluciones sanitarias a decenas de familias que habitan en condiciones de marginalidad sanitaria, constituyéndose como una herramienta para reducir el déficit en cobertura del suministro de agua potable y disposición segura de aguas servidas en las áreas rurales a lo largo y ancho del territorio, de forma eficiente y sostenible. Financiando diversas tipologías de proyectos que son postulados por los municipios del país, principalmente en el ámbito del saneamiento sanitario, reparaciones/ampliaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, plantas de agua potable y aguas servidas, entre otros.

El Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEP), contempla el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en edificios públicos. Éstos pueden incorporar medidas como mejoramiento y control operaciónal de procesos, remplazo de componentes, integración tecnológica, recambio por equipos de alta eficiencia e integración de sistemas que permitan el uso de energía no aprovechada hasta el momento, entre otros.

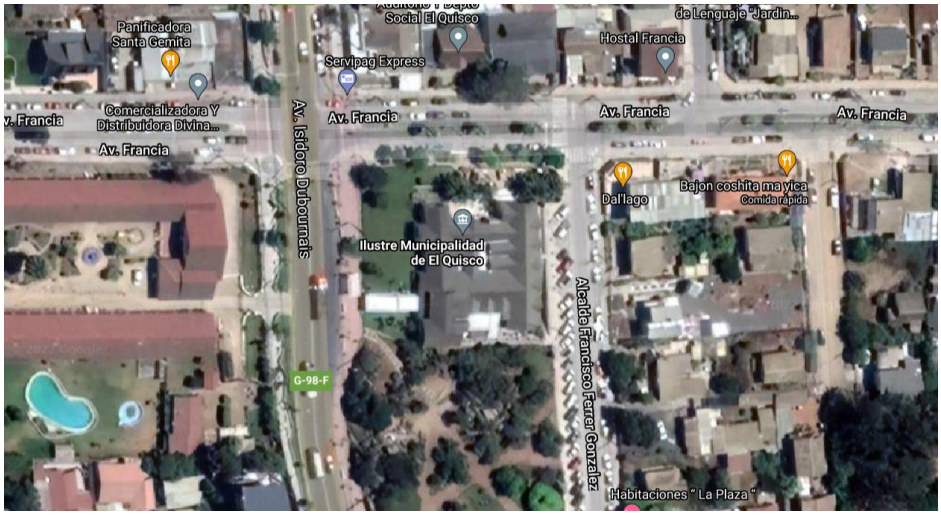
Proyectos emblematicos: “Prefactibilidad Sistema Fotovoltaico sobre Edificio Consistorial El Quisco”

La municipalidad ha estimado plentear el siguiente proyecto, como un ejercicio inicial de prueba. Para ello se tomó la decisión de desarrollarlo con la capacidad actual instalada, con el fin de no demorar el diseño con el trámite de aumento de potencia con la distribuidora. El principal objetivo de la municipalidad consistía en demostrar que es posible cubrir la necesidad municipal con un sistema fotovoltaico. En suma, la municipalidad solicitó evaluar económicamente la factibilidad del proyecto y ello se hizo en forma anual, concluyendose que la instalación de paneles fotovoltaicos es efectiva para cubrir el consumo municipal como se refiere a continuación en el presente capítulo.

Con el objetivo de hacer un primer ejercicio de estimación fotovoltaica municipal, se consideraron los datos iniciales.

El primer dato a conocer es la ubicación donde se instalará el sistema de generación fotovoltaico, en este caso el proyecto se emplazará en la Ilustre Municipalidad de El Quisco, la cual se encuentra ubicada en la comuna de El Quisco específicamente en Avenida Francia #11. Las coordenadas geográficas corresponden a las siguientes: Latitud -33,39984°; Longitud -71,69403°. En la siguiente Figura, se muestra la ubicación del edificio desde una vista aérea de la ciudad.

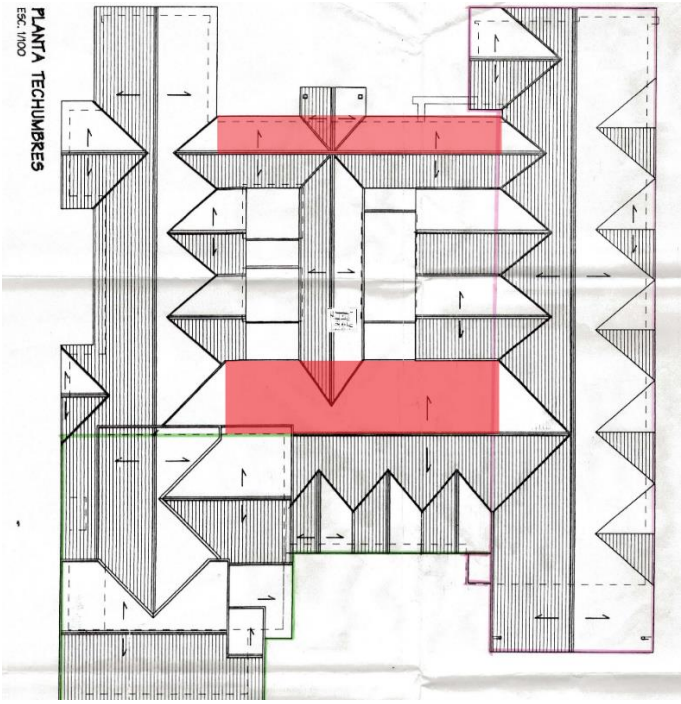
Figura 46 Ubicación y vista aérea



Fuente: Google Maps

Los paneles fotovoltaicos se instalarán inclinados 30° sobre el techo, orientados hacia el norte con un azimut de 0°. De esta forma las secciones a estudiar, corresponden a las demarcas en la siguiente Figura, con un área total cercana a los 50 m^2, según el Explorador Solar existe una relación de 6,25 m^2 equivalen a 1 kW de paneles instalados, por lo que la potencia máxima a instalar se estima en 8 kW. Para dimensionar sistemas fotovoltaicos existen dos condiciones de borde que limitan la cantidad de generación fotovoltaica, una de ellas corresponde al área disponible (determinado en 8 kW) y la otra se refiere a la capacidad de conexión.

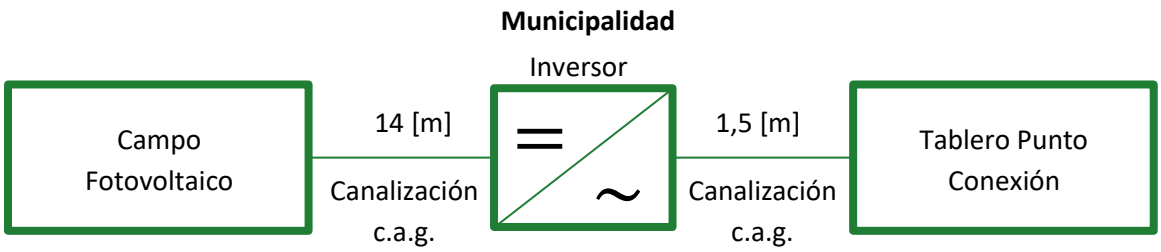
Figura 47 Secciones de la techumbre a estudiar



Fuente: Plano suministrado por la municipalidad

Para determinar la capacidad máxima de conexión, es necesario conocer la capacidad del empalme al cual el cliente se encuentra conectado a la distribución eléctrica, para conocer esta información es necesario revisar las boletas de las cuentas de electricidad. En este caso el cliente está conectado a un empalme cuya capacidad es de 6 [KVA], y ha considerado plantear este proyecto manteniendo esa capacidad, sin embargo, si el mandante lo requiere, es posible pedir un aumento de capacidad del empalme, con el objetivo de maximizar el campo fotovoltaico.

Figura 48 Diagrama de conexión de componentes y sus canalizaciones



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la generación eléctrica de un sistema fotovoltaico, va a estar dada por los datos entregados por el Explorador Solar, desarrollado por la Universidad de Chile y que depende por mandato del Ministerio de Energía. Los datos de entrada necesarios para la estimación corresponden a los siguientes: la ubicación del proyecto, la potencia instalada, los ángulos de orientación de los paneles y las especificaciones técnicas asociadas a los equipos.

El cálculo se basa en el punto de máxima potencia de la curva V-I que caracteriza a una celda fotovoltaica, por lo tanto, para determinar dicho punto, es necesario determinar la curva de operación específica de cada modelo de panel fotovoltaico, a partir de los distintos parámetros ambientales. La temperatura de la celda y del panel son calculadas en función de la radiación incidente, la temperatura ambiente, la velocidad del viento, el material del panel y las condiciones de ventilación de la instalación, que variará si el panel está instalado sobre una superficie, como un techo o pared, o sobre una estructura aislada en altura, que permite una mejor ventilación del panel.

Los resultados según los parámetros característicos de los paneles, son entregados en las siguientes Tablas, para una instalación fotovoltaica de 6 [kWp].

Tabla 52 Resultados de la generación fotovoltaica.

	Instalación FV
Capacidad instalada	6 kW
Total diario promedio	22,0 kWh
Total anual	7,86 MWh
Factor de planta	15,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Tabla 53 Ciclo anual de la generación fotovoltaica en kWh

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
843,8	732,1	720,5	600,1	438,4	432,3	470,9	551,9	654,6	773,6	792,6	851,4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Explorador Solar.

Este valor es el potencial de generación por lo que debe ser ajustado a la eficiencia de los paneles y al desgaste de estos durante el tiempo. Para ello la eficiencia considerada es de 97,5% en el primer año y una degradación anual de 0,7%, según los datos especificados en el Anexo 4.

Costo de la electricidad

Este dato se obtiene de las Publicaciónes periódicas de las tarifas de las distribuidoras. Para este caso se revisó las tarifas del mes de enero de 2021 de la distribuidora Litoral. Para determinar el valor es necesario conocer la tarifa y el sector tarifario, cuyos datos se obtienen de las boletas eléctricas revisadas anteriormente, en este caso la tarifa corresponde a BT-1A. Es importante destacar que el precio de venta de la energía producida por el usuario, es menor con respecto al precio que el usuario lo compra a la distribuidora, lo cual se debe a conceptos de administración y transporte. Finalmente, el precio total por [kWh] consumido en el edificio, se rige por los siguientes valores:

$$P_{final} = C_{en} + C_{sp} + C_{st} + C_{cp}$$

Donde:

C_{en}: Cargo por energía de 91,182 [$/kWh] con IVA.

C_{sp}: Cargo por servicio público de 0,487 [$/kWh] exento de IVA.

C_{st}: Cargo por uso del sistema de transmisión equivalente a 19,154 [$/kWh] con IVA.

C_{cp}: Cargo por compras de potencia de 15,893 [$/kWh] con IVA.

En base a lo anterior, el precio por [kWh] que los usuarios de la tarifa BT-1A pagan, es de 126,716 [$/kWh]. En términos de la evaluación económica es necesario definir un precio de energía corregido, donde se incluya el porcentaje de energía que se auto consume, valorizado a 126,716 [$/kWh], y el porcentaje de energía excedente que se vende a la compañía, valorizado a 91,182 [$/kWh], para efectos prácticos se estima un precio constante en el tiempo. Lamentablemente, no se cuenta con la información suficiente para calcular dicho porcentaje, por lo que se hace la suposición de que un 60% de la energía se auto consume, sin embargo, dicho valor puede ser mayor dependiendo del perfil de consumo eléctrico, lo cual aumentará la rentabilidad del proyecto.

Generación eléctrica anual del sistema fotovoltaico

Como se mencionó anteriormente, dichos datos se extraen del Explorador Solar y es necesario considerar la degradación de los paneles fotovoltaicos cuya eficiencia es de 97,5% al término del primer año y una degradación anual de 0,7%. De esta forma, se inyectarán a la red eléctrica 7,66 [MWh] anual desde el primer año de operación.

Consumo eléctrico anual

Para el consumo eléctrico del edificio se solicitó la última boleta de consumo eléctrico asociada, la cual se presenta en el Anexo 4, sin embargo, en la gráfica del consumo anual no es posible determinar el número exacto de consumo por mes, por lo que se realiza una estimación del consumo, de esta forma, el edificio consume aproximadamente 6.410 [kWh] al año.

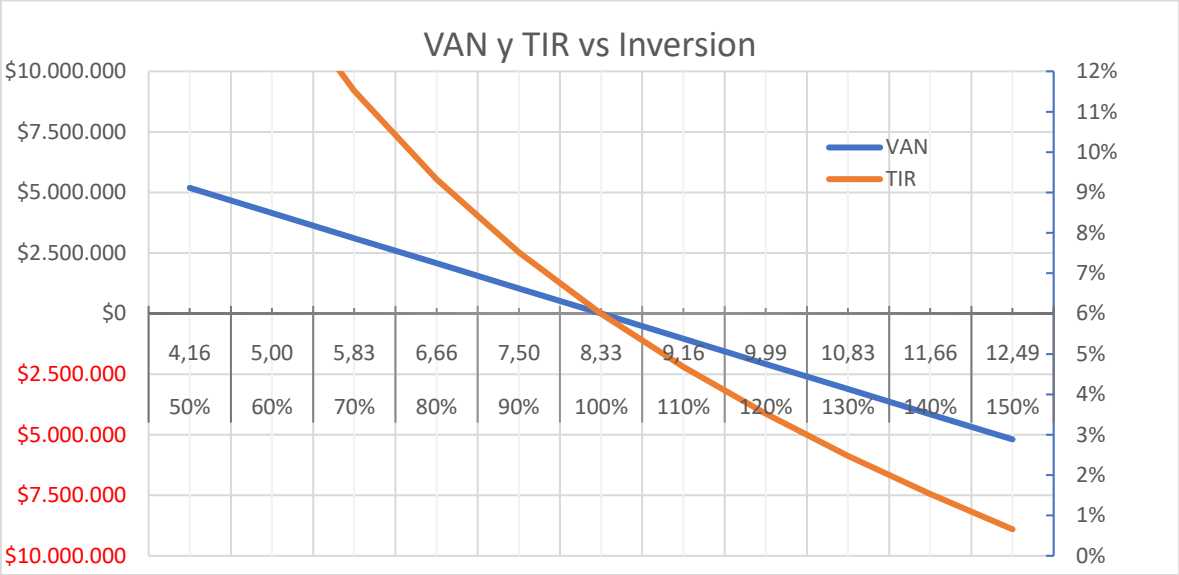
Inversión Sistema Fotovoltaico

Tiene relación con todos los gastos asociados a la adquisición, transporte, instalación, regularización y puesta en marcha de la planta fotovoltaica. Para el presente caso se realizó un análisis de sensibilidad para determinar el costo máximo de este ítem para que el proyecto sea económicamente viable, considerando una tasa de descuento del 6% para un proyecto de 25 años.

Del análisis se desprende que para que el proyecto sea viable (VAN>0 y TIR>6%) la inversión no debe superar los $8.326.315. Según la bibliografía[10], los proyectos fotovoltaicos entre rangos de 5-10 [kWp], tienen un precio que varía entre los 967 y 2.780 [USD/kWp] según el precio del dólar en 2020, cuyo precio promedio de 1 dólar equivalía a 780,56 [CLP]. Finalmente, el valor en [USD/kWp] es de 1.494, por lo que el valor obtenido está dentro del rango aceptable.

[10] https://energía.gob.cl/sites/default/files/documentos/factsheet_idp_fv_2020.pdf

Figura 49 Análisis de sensibilidad del VAN y la TIR respecto al costo de inversión



Fuente: Elaboración propia

Costo de Operación y Mantención

Está relacionado con las actividades que deben realizarse para asegurar el correcto funcionamiento de la planta. De acuerdo a la "Guía de Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos" [11], se recomienda efectuar mantenimiento preventivo seis veces al año por concepto de limpieza de los paneles, además se debe efectuar una vez al año la inspección de un electricista especialista en sistemas fotovoltaicos. Bajo la misma referencia bibliográfica, se establece que los costos anuales de operación y mantención varían entre un 0,5% y 2% de la inversión. De esta forma, para simplificar los cálculos, se considera un valor intermedio de 1,25% sobre la inversión FV, equivalente a $98.158 anual.

Costo de Reinversión

El costo de reinversión a este tipo de proyectos cada 10 años, el cual es un 10% del costo de inversión original solo del sistema fotovoltaico, correspondiendo a $832.632. Esta reinversión tiene que ver básicamente con el remplazo de los inversores, debido a que la vida útil promedio de estos equipos es de 10 años.

Flujos utilizados en la evaluación del proyecto

Con la información recolectada anteriormente, se procede a elaborar la siguiente tabla que contiene todos los flujos de la evaluación económica, la cual considera los ahorros generados por la generación fotovoltaica y su correspondiente degradación. En primera instancia, dicha generación es separada por el porcentaje de autoconsumo el cual se determinó como nulo, con esto se logra dividir en energía auto consumida y energía inyectada a la red.

[11] http://www.minenergía.cl/techossolares/wp-content/uploads/2018/11/Guia-OM-FV.pdf

Esta información es utilizada en la tabla posterior a la mencionada anteriormente, donde se muestra el flujo de caja del proyecto, considerando el proyecto a 25 años de plazo. Se presenta la inversión correspondiente, las reinversiones por conceptos de reemplazo del inversor, el valor residual del inversor a los 5 años de operación puesto que este aun presenta utilidad, los ahorros por generación de energía, los gastos asociados a la mantención de los sistemas fotovoltaicos y el flujo neto, con los cuales se calculan los indicadores económicos del proyecto.

Tabla 54 Ahorros generados por el sistema de generación fotovoltaico debido al autoconsumo e inyección

Año	Energía [kWh/año]	Autoconsumo [kWh/año]	Inyección [kWh/año]	Ingresos por generación		
				Autoconsumo [$]	Inyección [$]	TOTAL [$]
1	7.665,7	4.599,4	3.066,3	582.823	279.591	862.414
2	7.614,2	4.568,5	3.045,7	578.906	277.712	856.618
3	7.563,1	4.537,8	3.025,2	575.016	275.846	850.862
4	7.512,2	4.507,3	3.004,9	571.152	273.992	845.144
5	7.461,7	4.477,0	2.984,7	567.314	272.151	839.465
6	7.411,6	4.447,0	2.964,6	563.501	270.322	833.823
7	7.361,8	4.417,1	2.944,7	559.715	268.505	828.220
8	7.312,3	4.387,4	2.924,9	555.953	266.701	822.655
9	7.263,2	4.357,9	2.905,3	552.217	264.909	817.126
10	7.214,4	4.328,6	2.885,8	548.507	263.129	811.635
11	7.165,9	4.299,5	2.866,4	544.821	261.360	806.181
12	7.117,7	4.270,6	2.847,1	541.159	259.604	800.764
13	7.069,9	4.241,9	2.828,0	537.523	257.860	795.382
14	7.022,4	4.213,4	2.809,0	533.911	256.127	790.037
15	6.975,2	4.185,1	2.790,1	530.323	254.406	784.728
16	6.928,3	4.157,0	2.771,3	526.759	252.696	779.455
17	6.881,8	4.129,1	2.752,7	523.219	250.998	774.217
18	6.835,5	4.101,3	2.734,2	519.703	249.311	769.014
19	6.789,6	4.073,8	2.715,8	516.211	247.636	763.847
20	6.744,0	4.046,4	2.697,6	512.742	245.972	758.713
21	6.698,7	4.019,2	2.679,5	509.296	244.319	753.615
22	6.653,6	3.992,2	2.661,5	505.874	242.677	748.551
23	6.608,9	3.965,4	2.643,6	502.474	241.046	743.520
24	6.564,5	3.938,7	2.625,8	499.098	239.426	738.524
25	6.520,4	3.912,2	2.608,2	495.744	237.817	733.561

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Los valores de autoconsumo e inyección se encuentran explicados más arriba en el desarrollo del proyecto.

Tabla 55 Flujo de caja del proyecto (cifras rojas son negativas)

Año	Inversión y reinversiones	Ahorro por autoconsumo e inyección	Costo mantención FV	Flujo neto
0	8.326.315			8.326.315
1		862.414	104.079	758.335
2		856.618	104.079	752.539
3		850.862	104.079	746.783
4		845.144	104.079	741.065
5		839.465	104.079	735.386
6		833.823	104.079	729.745
7		828.220	104.079	724.141
8		822.655	104.079	718.576
9		817.126	104.079	713.047
10	832.632	811.635	104.079	125.075
11		806.181	104.079	702.102
12		800.764	104.079	696.685
13		795.382	104.079	691.303
14		790.037	104.079	685.958
15		784.728	104.079	680.649
16		779.455	104.079	675.376
17		774.217	104.079	670.138
18		769.014	104.079	664.935
19		763.847	104.079	659.768
20	832.632	758.713	104.079	177.997
21		753.615	104.079	649.536
22		748.551	104.079	644.472
23		743.520	104.079	639.441
24		738.524	104.079	634.445
25		733.561	104.079	629.482
			VAN	$ -
			TIR	6,0%
			PRI	13

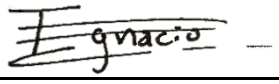
Fuente: Elaboración propia

Anexos

Anexo 1 Firma representantes

X

Javier Piedra Fierro
Jefe de Proyecto



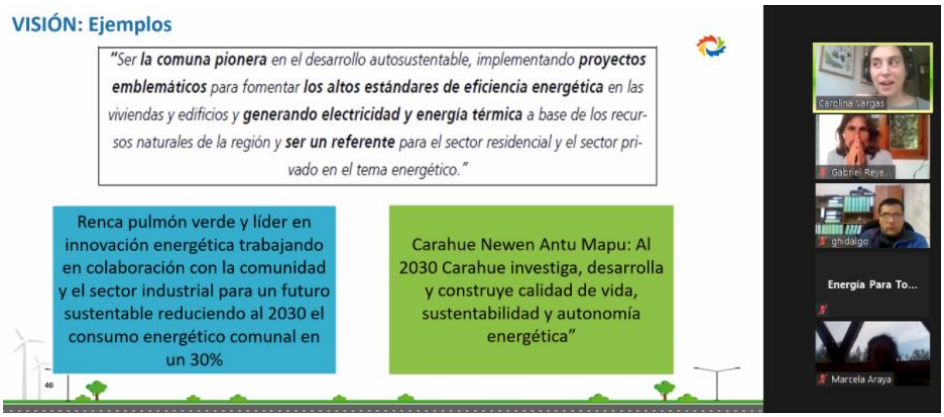
X

Ignacio Bourgeois
Ingeniero de Proyectos

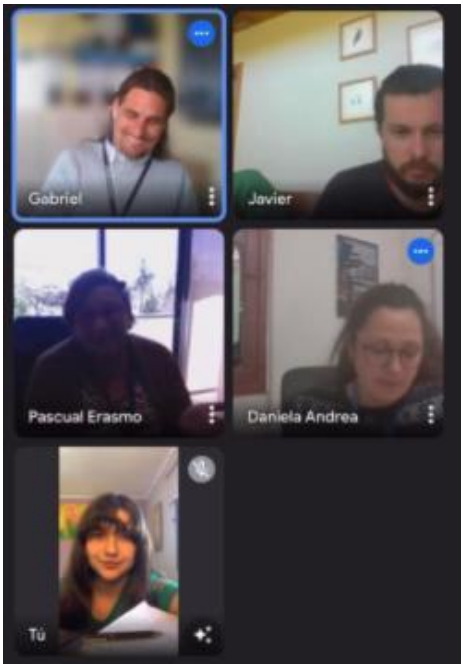
Anexo 2 Participación ciudadana

Con el propósito de realizar una participación ciudadana que integre a la mayor cantidad de actores posibles, se gestiónó junto a la municipalidad la coordinación de múltiples funcionarios municipales, para la debida ejecución de los tres talleres mencionados anteriormente. De esta forma las distintas actividades se resumen a continuación:

04 de mayo 2021: Junto a la Agencia de Sostenibilidad Energética se realiza un taller explicativo sobre los alcances de la Estrategia Energética Local para los actores de la Municipalidad de El Quisco.



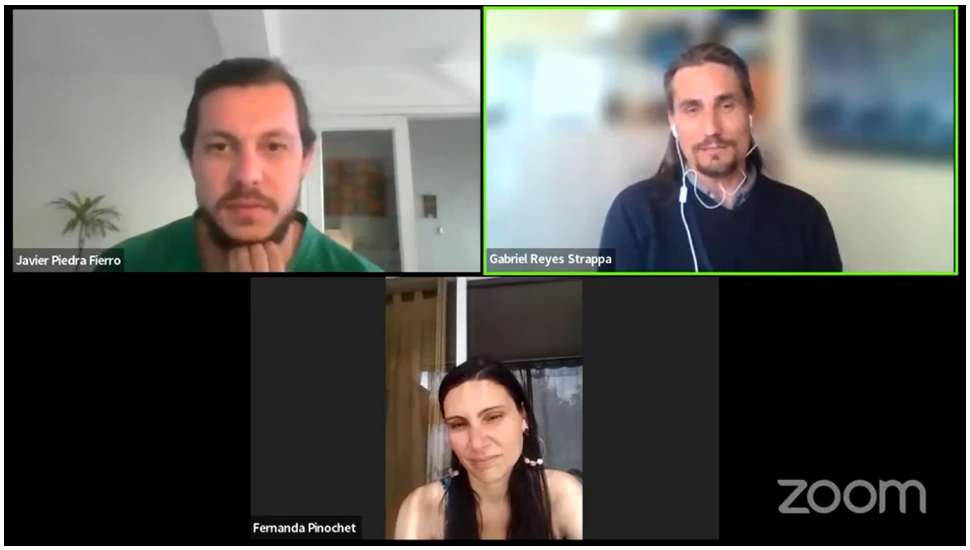
30 de noviembre 2021: Puesta en marcha de la planificación de la etapa de participación ciudadana de la EEL. Fundación Energía Para Todos, junto a Comunicaciones, Desarrollo Territorial y el Gestor Energético de la Municipalidad de El Quisco, gestiónando la invitación de los actores relevantes y designando las táreas de cada equipo.



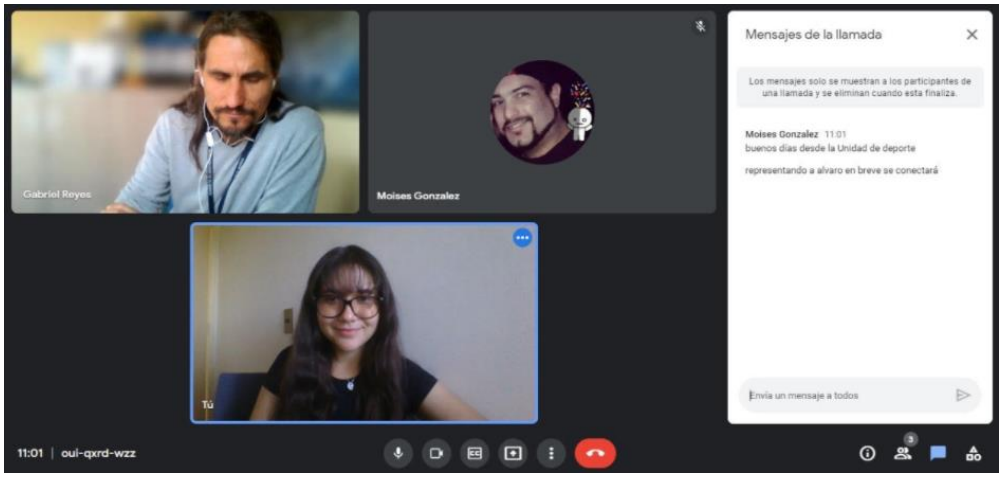
02 de diciembre 2021: Reunión de Energía Para Todos junto al equipo de Comunicaciones, Desarrollo Territorial y el Gestor Energético de la Municipalidad de El Quisco, para idear el afiche de difusión de la Webinar de la EEL. También se revisan las minutas sobre los actores de la sociedad civil que serán invitados y la programación de la etapa de participación ciudadana. Además, se agenda para el martes 4, jueves 6 y martes 11 de enero a las 17:00 hrs, la etapa de participación ciudadana, en el Gimnasio Municipal ubicado en Avenida Francia 360.

09 al 20 de diciembre: Difusión del afiche que invita a la Webinar de lanzamiento de la Estrategia Energética Local, junto al link de inscripción para la convocatoria de la instancia de participación ciudadana, donde se solicita información de contacto. https://forms.gle/xUgktvbVj2m1Cfvh7

21 de diciembre 2021: Se realiza Webinar sobre los desafíos energéticos de El Quisco con la participación de la Municipalidad, la Seremi de Energía de Valparaíso y Energía Para Todos. El evento fue abierto a todo público y quedó guardado en Youtube para revivirlo en cualquier momento. https://www.youtube.com/watch?v=potN19NK3hg



27 de diciembre 2021: Coordinación entre Energía Para Todos, el Gestor Energético y los equipos de Deporte y Desarrollo territorial de la Municipalidad de El Quisco, para la designación de los elementos necesarios para la ejecución de la etapa de participación ciudadana (como mesas, sillas, pantalla de proyección, amplificación, lápices, alcohol gel, mascarillas, termómetro, etc).



28 de diciembre 2021: Difusión por Redes Sociales del afiche y encuesta que convoca a la sociedad civil a la etapa de Participación Ciudadana de la EEL. https://forms.gle/xUgktvbVj2m1Cfvh7

29 de diciembre 2021: Gestión con el equipo de Desarrollo Territorial de la Municipalidad de El Quisco para la invitación de Juntas de Vecinos, Clubes de Adultos Mayores, Organizaciones Medio Ambientales y Clubes Deportivos a la etapa de participación ciudadana de la EEL.

30 de diciembre 2021 al 11 de enero 2022: Llamado telefónico de la encargada de comunicaciones de Fundación Energía Para Todos a los 60 inscritos a la encuesta que difunde la etapa de Participación Ciudadana de la EEL. Se les explica en qué consiste una Estrategia Energética Local y de qué tratan los tres talleres. Una vez dada la información, se confirma su asistencia, y luego, el día previo al taller, se les envía un recordatorio por Whatsapp o correo electrónico. Durante la realizacion de algunos talleres, la comunidad contó con la participación del Alcalde y el representante del Concejo Comunal, Concejal Guillermo Romo, que a su vez ha estado informando al resto de los Concejales.

Taller 1: https://youtu.be/KKSr-_8IqT4

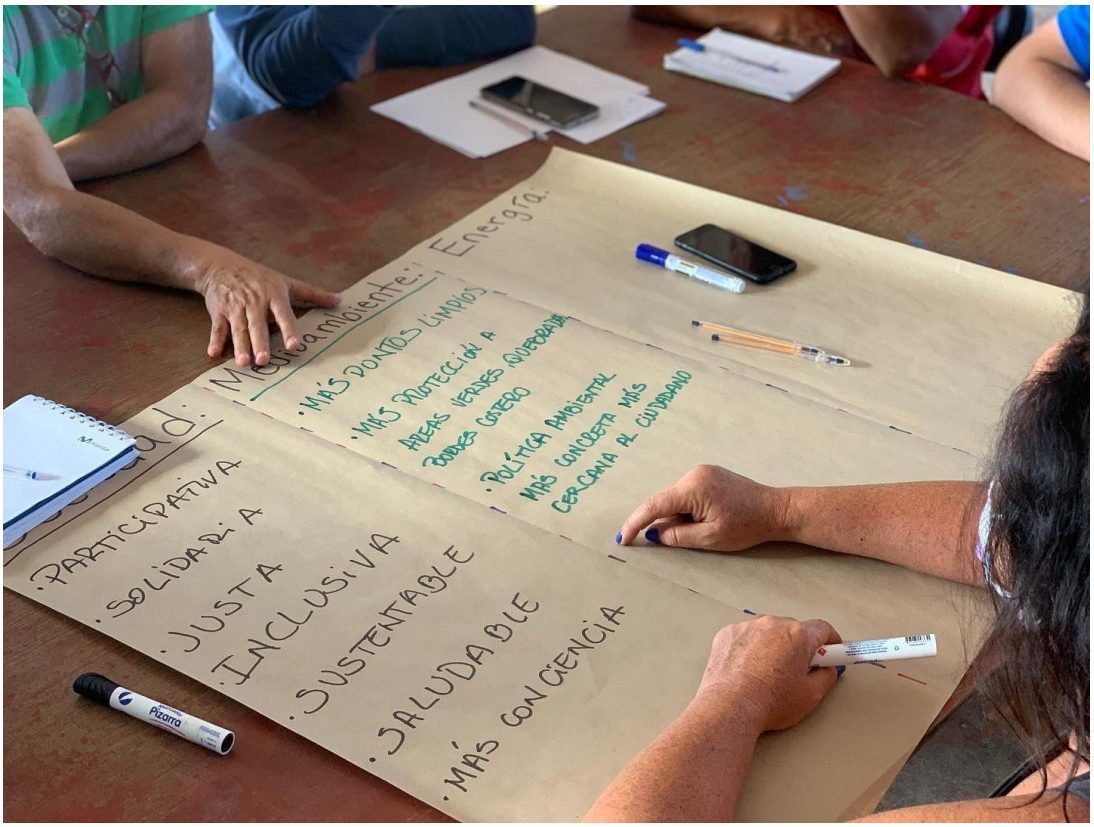
Taller 2: https://youtu.be/5GJ7bowZr5Y

Taller 3: https://youtu.be/zbQRVwjkuUs

Registros fotográficos

Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.

Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.



Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.

Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.

Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.

Fuente: Base de datos Fotográfica Fundación Energía Para Todos.

Anexo 3 Votaciones de proyectos por categoría

Original

Categoría 1																							
1.1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2
1.2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.3	1	1	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1
Categoría 2																							
2.1	1	1	1	1	6	2	1	1	1	2	1	5	3	3	1	1	1	1	3	5	1	1	1
2.2	7	7	7	7	5	1	2	5	7	3	7	6	7	1		7	6	6	1	6	6	6	5
2.3	4	2	5	5	3	6	7	2	4	5	5	7	5	5	2	5	2	4	5	1	4	4	3
2.4	2	5	2	2	2	7	6	4	2	4	4	1	4	6		6	5	2	6	3	3	5	4
2.5	6	6	6	6	4	5	3	7	5	6	3	2	1	4	3	3	3	5	4	7	5	2	7
2.6	3	3	3	3	1	3	5	3	3	1	2	3	2	2		4	4	3	2	2	2	3	2
2.7	5	4	4	4	7	4	4	6	6	7	6	4	6	7	4	2	7		7	4	7	7	6
Categoría 3																							
3.1	6	1	2	1	2	2	3	1	6	1	6	1	8	3	3	1	3	1	3	3	1	2	1
3.2	2	7	7	7	5	7	8	4	3	5	4	2	9	5	10	4	8	7	5	8	5	5	4
3.3	4	5	5	5	7	4	2	3	1	6	1	3	10	9	11	2	4	5	9	9	4	4	11
3.4	8	6	6	6	9	3	6	9	2	7	2	4	4	6	6	5	5	6	6	7	2	6	9
3.5	10	8	8	8	10	5	7	11	11	2	9	11	3	2	2	3	2	8	2	2	11	9	7
3.6	1	2	1	2	11	9	5	10	10	3	8	10	1	1	1	8	1	2	1	1	10	3	8
3.7	11	3	9	9	8	10	9	2	9	9	11	5	11	8	7	9	7	11	8	10	3	10	5
3.8	3	4	4	4	3	8	4	5	4	4	3	6	7	11	5	6	9	4	11	5	6	7	3
3.9	5	9	3	3	6	11	10	6	5	10	10	7	6	4	8	11	6	3	4	4	7	8	2
3.10	7	11	11	11	1	1	1	8	8	11	7	8	5	7	4	7	10	9	7	11	8	1	10
3.11	9	10	10	10	4	6	11	7	7	8	5	9	2	10	9	10	11	10	10	6	9	11	6
Categoría 4																							
4.1	7	6	6	6	4	5	7	1	1	5	5	6	6	4	5	4	5	6	4	7	2	7	5
4.2	4	2	2	2	2	7	6	7	4	6	1	7	4	2	1	7	3	2	2	3	7	5	3
4.3	3	3	3	3	5	4	1	4	7	7	7	5	7	3	6	1	7	3	3	6	6	4	2
4.4	2	7	7	7	6	6	5	5	3	4	6	4	5	1	7	6	6	7	1	5	4	6	7
4.5	5	5	5	5	7	1	2	2	6	3	4	3	1	7	3	2	2	5	7	4	5	3	4
4.6	6	4	4	4	1	2	3	6	2	1	2	2	2	5	2	5	1	4	5	1	1	1	6
4.7	1	1	1	1	3	3	4	3	5	2	3	1	3	6	4	3	4	1	6	2	3	2	1
Categoría 5																							
5.1	5	5	5	5	5	1	6	1	5	2	6	1	3	4	3	6	3	5	4	5	1	5	2
5.2	6	6	6	6	6	4	1	6	6	6	1	5	1	6	5	1	2	6	6	6	6	6	6
5.3	3	4	4	4	3	5	2	2	2	4	2	2	4	5		3	6	4	5	1	5	4	4
5.4	4	3	3	3	4	3	3	3	1	1	4	3	5	3	1	4	5	3	3	2	4	1	5
5.5	1	1	1	1	1	6	4	5	4	5	5	4	2	1	4	2	1	1	1	3	2	3	1
5.6	2	2	2	2	2	2	5	4	3	3	3	6	6	2	2	5	4	2	2	4	3	2	3
Categoría 6																							
6.1	1	1	1	1	3	3	1	1	4	3	1	4	1	2	2	2	4	1	2	1	2	1	1
6.2	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	1		1	3	3	1	3	3	4	4
6.3	3	4	4	4	1	2	3	2	1	2	3	1	2	3	3	4	2	4	3	2	4	3	3
6.4	2	2	2	2	2	1	4	4	2	1	2	2	4	4	1	3	1	2	4	4	1	2	2

Procesado

Categoría 1																								∑	x̄	₁
1.1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	33	1,43	1
1.3	1	1	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	37	1,61	2
1.2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	68	2,96	3
Categoría 2																								∑	x̄	₁
2.1	1	1	1	1	6	2	1	1	1	2	1	5	3	3	1	1	1	1	3	5	1	1	1	44	1,91	1
2.6	3	3	3	3	1	3	5	3	3	1	2	3	2	2	6	4	4	3	2	2	2	3	2	65	2,83	2
2.4	2	5	2	2	2	7	6	4	2	4	4	1	4	6	6	6	5	2	6	3	3	5	4	91	3,96	3
2.3	4	2	5	5	3	6	7	2	4	5	5	7	5	5	2	5	2	4	5	1	4	4	3	95	4,13	4
2.5	6	6	6	6	4	5	3	7	5	6	3	2	1	4	3	3	3	5	4	7	5	2	7	103	4,48	5
2.2	7	7	7	7	5	1	2	5	7	3	7	6	7	1	6	7	6	6	1	6	6	6	5	121	5,26	6
2.7	5	4	4	4	7	4	4	6	6	7	6	4	6	7	4	2	7	7	7	4	7	7	6	125	5,43	7
Categoría 3																								∑	x̄	₁
3.1	6	1	2	1	2	2	3	1	6	1	6	1	8	3	3	1	3	1	3	3	1	2	1	61	2,65	1
3.6	1	2	1	2	11	9	5	10	10	3	8	10	1	1	1	8	1	2	1	1	10	3	8	109	4,74	2
3.3	4	5	5	5	7	4	2	3	1	6	1	3	10	9	11	2	4	5	9	9	4	4	11	124	5,39	3
3.8	3	4	4	4	3	8	4	5	4	4	3	6	7	11	5	6	9	4	11	5	6	7	3	126	5,48	4
3.4	8	6	6	6	9	3	6	9	2	7	2	4	4	6	6	5	5	6	6	7	2	6	9	130	5,65	5
3.2	2	7	7	7	5	7	8	4	3	5	4	2	9	5	10	4	8	7	5	8	5	5	4	131	5,70	6
3.9	5	9	3	3	6	11	10	6	5	10	10	7	6	4	8	11	6	3	4	4	7	8	2	148	6,43	7
3.5	10	8	8	8	10	5	7	11	11	2	9	11	3	2	2	3	2	8	2	2	11	9	7	151	6,57	8
3.10	7	11	11	11	1	1	1	8	8	11	7	8	5	7	4	7	10	9	7	11	8	1	10	164	7,13	9
3.7	11	3	9	9	8	10	9	2	9	9	11	5	11	8	7	9	7	11	8	10	3	10	5	184	8,00	10
3.11	9	10	10	10	4	6	11	7	7	8	5	9	2	10	9	10	11	10	10	6	9	11	6	190	8,26	11
Categoría 4																								∑	x̄	₁
4.7	1	1	1	1	3	3	4	3	5	2	3	1	3	6	4	3	4	1	6	2	3	2	1	63	2,74	1
4.6	6	4	4	4	1	2	3	6	2	1	2	2	2	5	2	5	1	4	5	1	1	1	6	70	3,04	2
4.2	4	2	2	2	2	7	6	7	4	6	1	7	4	2	1	7	3	2	2	3	7	5	3	89	3,87	3
4.5	5	5	5	5	7	1	2	2	6	3	4	3	1	7	3	2	2	5	7	4	5	3	4	91	3,96	4
4.3	3	3	3	3	5	4	1	4	7	7	7	5	7	3	6	1	7	3	3	6	6	4	2	100	4,35	5
4.1	7	6	6	6	4	5	7	1	1	5	5	6	6	4	5	4	5	6	4	7	2	7	5	114	4,96	6
4.4	2	7	7	7	6	6	5	5	3	4	6	4	5	1	7	6	6	7	1	5	4	6	7	117	5,09	7
Categoría 5																								∑	x̄	₁
5.5	1	1	1	1	1	6	4	5	4	5	5	4	2	1	4	2	1	1	1	3	2	3	1	59	2,57	1
5.4	4	3	3	3	4	3	3	3	1	1	4	3	5	3	1	4	5	3	3	2	4	1	5	71	3,09	2
5.6	2	2	2	2	2	2	5	4	3	3	3	6	6	2	2	5	4	2	2	4	3	2	3	71	3,09	3
5.3	3	4	4	4	3	5	2	2	2	4	2	2	4	5	6	3	6	4	5	1	5	4	4	84	3,65	4
5.1	5	5	5	5	5	1	6	1	5	2	6	1	3	4	3	6	3	5	4	5	1	5	2	88	3,83	5
5.2	6	6	6	6	6	4	1	6	6	6	1	5	1	6	5	1	2	6	6	6	6	6	6	110	4,78	6
Categoría 6																								∑	x̄	₁
6.1	1	1	1	1	3	3	1	1	4	3	1	4	1	2	2	2	4	1	2	1	2	1	1	43	1,87	1
6.4	2	2	2	2	2	1	4	4	2	1	2	2	4	4	1	3	1	2	4	4	1	2	2	54	2,35	2
6.3	3	4	4	4	1	2	3	2	1	2	3	1	2	3	3	4	2	4	3	2	4	3	3	63	2,74	3
6.2	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	1	4	1	3	3	1	3	3	4	4	70	3,04	4

Anexo 4 Prefactibilidad de sistema fotovoltaico para el edificio consistorial

Compañía Eléctrica del Litoral S.A.
Distribución de energía eléctrica
RUT: 91.344.000-5
Av. Peñablanca 540, Algarrobo, Baquedano 1344, El Tabo

R.U.T.: 91.344.000-5
FACTURA ELECTRONICA
Nº 535.792
S.I.I. - SAN ANTONIO

SEÑOR(A) I Municipalidad De El Quisco
Av Francia Cod 109
El Quisco

N° CLIENTE: 10091 - 9
FECHA EMISIÓN: 28 dic 2021
FECHA VENCIMIENTO: 14 ene 2022

SRES: I Municipalidad De El Quisco — R.U.T.: 69.061.700-5

GIRO: OTROS NO CLASIFICADOS — FECHA DE EMISION: 28 dic 2021

DIRECCION: Av Francia Cod 109, El Quisco — TELEFONO:

INFORMACION DE SUMINISTRO

Tarifa	BT-1A
Zona Tarifaria	Aéreo
Subestación	SSEE_Las Balandras
Potencia Conectada	6 KVA
Límite de Invierno	
Dirección	Av Francia Cod 109 El Quisco
Bloque de Corte	2
Cons. Referencia Prx. Per	392 kWh
Grupo Consumo	LITORAL
Fecha Límite para cambio tarifa	No aplica en BT1
Fecha Término de tarifa	01-MAR-2022

DETALLE DE SU CUENTA

LECTURAS **Desde 18 nov 2021 al 20 dic 2021**

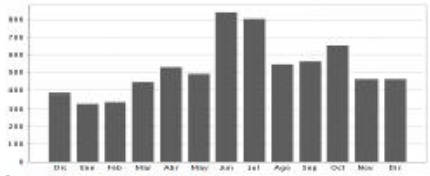
Nr. Medidor	Cte	Tipo	Prop.	Actual	Anterior	Consumo
8804660	1	Activo	Cliente	51460	51150	310
8808460	1	Activo	Cliente	62217	62066	151

Fecha estimada próx. lectura: 13-ENE-2022

COBROS

Administración del servicio		9.948
Electricidad consumida	11.472 kWh	957.085
Uso del Sistema de Transmisión		190.380
Potencia Contratada	18 kW	282.444
Demanda Máxima	10 kW	191.438
Potencia Base	6,3 kW	283

CONSUMOS ULTIMOS MESES KWH



Último pago: $ 1.841.803
07-12-2021 17:05 BANCO ESTADO

INFORMACION DE COMPENSACIONES

Detalle de Compensaciones

Compensación SEC por interrupciones de suministro del periodo:	Nov/2020-Oct/2021
Total de interrupciones:	0
Tiempo total interrumpido(seg):	0
Tiempo a compensar(seg):	0
Consumo promedio(Kwh/Seg):	0,00000
Energía a compensar(Kwh):	0,00000
Costo de falla($/Kwh):	0,000
Monto a compensar($):	0

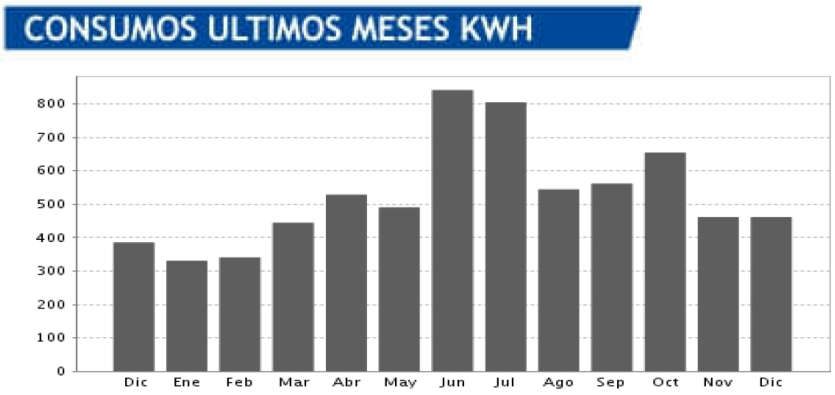
MONTO EXENTO	MONTO AFECTO	I.V.A.	TOTAL MES	SALDO ANTERIOR	OTROS CARGOS / ABONOS	TOTAL A PAGAR
5.730	1.625.848	308.911	1.940.489	0	0	1.940.489

Timbre Electrónico SII
Res N° 85 de 2007 - Verifique Documento www.sii.cl

Nombre:
RUT: Fecha:
Recinto: Firma:
"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4°, y la letra c) del Art. 5 de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)"

MENSAJES

1.-El monto de su deuda a la fecha es de $ 1.940.489. Puede acogerse a la ley de Servicios Básicos. Puede pactar su pago hasta en 48 cuotas sin interés. Mas detalles en www.litoral.cl o al fono 800 730 763.
2.- Recuerde que puede inscribirse hasta el 30 de Enero 2022.



Aproximación realizada para el cálculo del consumo eléctrico del edificio.

Mes	Consumo [kWh]
Enero	320
Febrero	330
Marzo	440
Abril	520
Mayo	490
Junio	840
Julio	800
Agosto	540
Septiembre	560
Octubre	650
Noviembre	460
Diciembre	460

Anexo 5 Fichas plan de acción

A continuación, se presentan las fichas de acción en detalle de cada proyecto propuesto en la tabla 48. Cabe destacar que las categorias y criterios son extraidos directamente del Manual del Sello Comuna Energética, encargado de evaluar, calificar y acreditar la gestion energetica de la comuna.

Cada financiamiento se evaluará al momento de abordar la iniciativa, considerando las circunstancias y condiciones más adecuadas al caso y momento.

Los costos estimados de cada iniciativa serán analizados caso a caso, cuando se realicen los análisis de factibilidad técnica y en función de la cantidad de interesados y condiciones para ejecutar las instalaciones, obras o lo que corresponde según casda acción.

FICHA DE ACCIÓN 1	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan comunal de reciclaje y valorización de residuos (PROYECTO EMBLEMÁTICO)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación Energética; Criterio 1.3 Concepto de residuos Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.6 Uso de residuos de la comuna para la generación de energía
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Conformar un equipo de trabajo que incluya actores municipales, sociedad civil y otros, encargados de elaborar una estrategia que permita realizar mejoras de las políticas de gestión, manejo y reciclaje dentro de la comuna. Esto con el fin de ejecutar talleres de educación y la implementación de nuevos puntos verdes para la separación de residuos inorgánicos, para ello será necesario incluir como mínimo contenedores de vidrios, papel, cartón, metal, residuos electrónicos, plásticos y aceite de cocina. Por otra parte, es indispensable fomentar la separación de los residuos orgánicos y disponer de métodos de recolección, con el propósito de visibilizar que se pueden generar combustibles a través de la biodigestión. **Algunas actividades mínimas a cumplir:** **- Aumentar la cantidad de puntos limpios en la comuna, comenzando por los establecimientos educacionales, con el propósito de que los niños sean los multiplicadores de la información pues llevarán el conocimiento a los hogares. Se busca que comprendan a separar los residuos de manera correcta y por sobre todo la separación de residuos orgánicos para la generación de energía a través de la biodigestión.** **- Difundir talleres didácticos y charlas educativas sobre la separación de residuos y el potencial que existe en la biodigestión, además de promover el uso de los puntos limpios, dichos talleres serán realizados a funcionarios municipales, juntas de vecinos y estudiantes de colegios.** **- Crear un calendario para la recolección de residuos con una planificación establecida, verificando que el camión recolecte la menor cantidad de veces posible, disminuyendo su huella de carbono asociada.** **- Realizar un estudio de factibilidad técnico-económica que permita esclarecer la viabilidad del manejo de residuos y la generación de biogás a partir de estos.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Generar una planificación estratégica que promueva y eduque sobre la correcta separación de residuos.
Alcances	Habitantes de la comuna, los cuales se definirán al momento de levantar el proyecto, tomando como base los planes piloto en materia de recolección diferenciada que realiza la Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.

Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Gestor energético / Medio ambiente / CAM /
Riesgos asociados a la implementación	Falta de recursos tanto económicos como humanos, poco compromiso en la recolección de residuos y posibles fallos en la información destinada a la comunidad
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Optimización de gastos en la recolección de residuos
Sociales	Concientización y responsabilidad medio ambiental.
Ambientales	Disminución de basurales y un correcto manejo de residuos por parte de la comunidad
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del plan y definición de alcances	6 meses
Talleres a la ciudadanía	3 meses
Implementación nuevos puntos limpios	3 meses
Optimización de ruta según la información recolectada	6 meses
Estudio de factibilidad para la generación de biogás	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Dirección de Medio ambiente	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 2	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Proyectos de aislación térmica para viviendas en El Quisco.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.6 Metas de eficiencia energética en el consumo térmico
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles

BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar estudios de calificación energética de las viviendas de El Quisco, con el propósito de analizar su desempeño energético durante el año, e identificar las falencias en las viviendas. Una vez identificados los potenciales de aislación térmica, es posible generar un solo proyecto masivo que agrupe a todos los interesados, siempre con el objetivo de llegar al 100% de cada sector, avanzando por distintas zonas. **Es necesario que dicha actividad cuente con charlas de eficiencia energética, considerando recalcar la importancia del uso de una leña no húmeda y, sobre todo, la verificación de las infiltraciones de aire en puertas y ventanas que puedan presentarse.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la eficiencia energética residencial mediante aislación térmica de viviendas
Alcances	Según la cantidad de interesados
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance y viviendas adheridas
Beneficiaria/os	Sector residencial de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Vivienda / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Uso de materiales de mala calidad o malas terminaciones. Excesivo costo para los interesados. Poco interés por parte de la ciudadanía.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Mayor bienestar de los integrantes de las viviendas
Ambientales	Disminución de CO_2 y promover la eficiencia energética.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del proyecto y definición de alcances.	6 meses
Captación de personas	2 años
Implementación	2 años

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Agencia de sostenibilidad energética, Ministerio de energía.	Soporte técnico.
Vivienda	Generar lazos con las comunidades para un levantamiento de datos
SECPLA	Apoyo planificación

FICHA DE ACCIÓN 3	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Compra agregada de iluminación LED para vecinas y vecinos.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.7 Metas de eficiencia energética en el consumo eléctrico Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos pre-escolares
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Destinar a un funcionario municipal para que se encargue de agrupar a los distintos vecinos de la comuna, que busquen reducir sus cuentas de electricidad mediante la adquisición de un set completo de iluminación LED. **Como condición, cualquier interesado en la adquisición de iluminación de bajo consumo a precio reducido, debe asistir a una charla de eficiencia energética sobre las buenas prácticas que se pueden realizar, para disminuir el consumo energético en la vivienda.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la eficiencia energética en iluminación mediante gestión municipal
Alcances	Habitantes de la comuna, limitado según la cantidad de interesados
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance y viviendas adheridas
Beneficiaria/os	Sector residencial de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Adquisición de ampolletas de mala calidad, poco interés por parte de la ciudadanía
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico en la compra por demanda agregada y disminución del consumo energético en los hogares
Sociales	Creación de instrumentos que faciliten la agrupación de vecinos y la concientización a la población en materia de energía
Ambientales	Disminución de CO_2 y promover la eficiencia energética.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Elaboración de la estrategia municipal.	6 meses
Captación de personas	3 meses
Charlas educativas y cotizaciones	3 meses
Entrega productos y ceremonia	1 mes
ACTORES INVOLUCRADOS	

ACTOR	ROL
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 4	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Proyectos de implementación de sistemas solares térmicos en viviendas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.3 Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Elaborar una estrategia municipal que impulse el uso de la energía solar, para ello se plantea implementar sistemas solares térmicos (SST) para calentar agua en las viviendas. Por otra parte, se debe incluir una meta que defina la cantidad mínima de SSTs a implementar, con respecto a un % de viviendas al año. La meta será definida por el Comité Energético Municipal. Se priorizarán por una parte los sectores con población residencial estable donde se promocionará la iniciativa y por otra los grupos que se presenten interesados como sectores de barrios, con el fin de promover la autogestión.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor presencia de las energías renovables en las viviendas de la comuna
Alcances	Según la cantidad de interesados
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance y viviendas adheridas
Beneficiaria/os	Sector residencial de El Quisco / Se priorizará la población residente permanente
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Gestor energético/ Vivienda / SECPLA
Riesgos asociados a la implementación	Nulo seguimiento de los sistemas una vez instalados, poco interés por parte de la ciudadanía.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Aumento de presencia sobre energías renovables
Ambientales	Disminución de CO_2.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Elaboración de la estrategia municipal.	6 meses

Desarrollo de plan de trabajo	1 año
Implementación proyectos	2 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Agencia de sostenibilidad energética, Ministerio de energía.	Soporte técnico.
Vivienda	Generar lazos con las comunidades para un levantamiento de datos
SECPLA	Apoyo planificación

FICHA DE ACCIÓN 5	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Generar microred solar en El Quisco (PROYECTO EMBLEMÁTICO)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1 Compra de electricidad proveniente de fuentes renovables, 3.2 Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes, 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la energía fotovoltaica como principal fuente de alimentación de toda la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Con el consumo eléctrico identificado en la EEL, es necesario identificar los sectores potenciales para la instalación de plantas fotovoltaicas, dichas instalaciones pueden ser generadas a través de una gestión municipal, en cooperación con empresas privadas o los mismos residentes interesados en invertir en una matriz energética renovable. Es relevante que todo aquel accionista pueda ser retribuido con un descuento en las boletas de electricidad, por participar de la implementación de las plantas, por otra parte, todo aquel que quiera y pueda adquirir un sistema por su cuenta, podrá entregar dicha energía a otros consumidores en el sector.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Generar una matriz energética sustentable que permita el comercio de energías renovables entre vecinos
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Sector residencial de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Gestor energético / Municipalidad
Riesgos asociados a la implementación	Dificultades normativas, regulatorias y técnicas que imposibiliten la ejecución.
IMPACTOS ESPERADOS	

Económicos	Ahorros en los costos de electricidad a nivel comunal pues la generación será local
Sociales	Cambio en la matriz energética, permitiendo la compra y venta de energía sustentable entre los vecinos
Ambientales	Promover la sostenibilidad y la reducción de CO2 al ambiente
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Estudios que permitan identificar sectores potenciales	6 meses
Definición del modelo de negocio y los alcances	1 año
Implementación de planta fotovoltaica con prototipo de microred	1 año
Ampliar la microred a otros sectores	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 6	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Proyecto piloto de generación de biogás con residuos orgánicos domiciliarios, utilizando modelo de negocio que beneficie e incentive la recolección
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación Energética; Criterio 1.3 Concepto de residuos Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.6 Uso de residuos de la comuna para la generación de energía
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar puntos específicamente destinados para la recolección de residuos orgánicos. **Realizar talleres didácticos y charlas educativas sobre la separación de residuos con su correspondiente potencial en la biodigestión, con el objetivo de promover el uso de los puntos.** **Acompañar el proyecto con una planificación establecida, verificando que la ruta del camión sea la más óptima.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Implementar un sistema colaborativo para la gestión de residuos que priorice la valorización de los mismos
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años

Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Medio ambiente / CAM / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poca conciencia en la separación de residuos orgánicos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Utilizar biogás como combustible en algún establecimiento permite generar ahorros económicos
Sociales	Concientización y responsabilidad medio ambiental.
Ambientales	Disminución de residuos y emisiones de CO2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del piloto y definición de alcances	6 meses
Implementación de proyecto piloto	6 meses
Planificación del modelo de recolección	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Medio ambiente	Apoyo técnico
CAM	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 7	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Conformar "Comité Energético Comunal" de El Quisco para fiscalización y evaluación de la política energética de la comuna.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterios 4.1 Organización, recursos humanos y comité, 4.7 Participación y grupos de trabajo
Objetivo al cual contribuye	Establecer una institucionalidad energética en el Municipio que permita fiscalizar y evaluar el avance de la política energética en la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar una estrategia de participación ciudadana, que permita discutir periódicamente los avances del plan de acción y temáticas relevantes a energías renovables y eficiencia energética local. Para ello es necesario contar con:	

- Listado de participantes, no solo debe incluir a la ciudadanía, se deben incluir actores municipales y miembros de empresas. **Se recomienda que el comité esté integrado, al menos, por las siguientes direcciones o unidades de la municiplidad: Dirección de Obras, Dirección de Administración, Operaciones, SECPLA, Dirección de Educación, Dirección de Salud, Dirección de Medio Ambiente Aseo y otnato y DIDECO. El rol de cada actor del comité, será designado por el propio comité, según las capacidades instaladas en el municipio.** **- Priorización de temas a tratar, siempre con el horizonte de exigir que se cumpla el plan de acción** **- Calendario establecido de reuniones** **- Directorio responsable** **- Objetivos a cumplir**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Impulsar el avance de la EEL por medio de participación ciudadana
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poco interés por parte de la ciudadanía y se pierdan las oportunidades para debatir sobre temas importantes de la comuna
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Promover instancias donde se escuche a la comunidad
Ambientales	-
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Establecer un calendario con las reuniones planificadas	6 meses
Convocar a la comunidad	3 meses
Creación de un comité dentro de los participantes	3 meses
Planificación del trabajo futuro	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

SECPLA	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 8	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Generar oficina de energía en la Municipalidad con planificación de trabajo anual.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.1 Estrategia comunicacional, 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro, 5.10 Centro de información en temas de energía y cambio climático
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollo de una oficina de energía e información, esta puede implementarse a través de una plataforma web en primera instancia, para lograr llegar a una oficina física. Con este ente se busca vincular a los vecinos para realizar cursos de conceptos básicos, asesorías energéticas, difusión de acciones realizadas, talleres, difusión de información relacionadas a estas temáticas, entre otros.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Establecer un lugar físico donde poder planificar el contexto energético de la comuna atendiendo las necesidades de la misma
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad, considerando el costo de la hora persona que trabajará del municipio.
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Bajo presupuesto para creación y desarrollo de la oficina energética
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Impulsa la cultura de responsabilidad y el buen uso de la energía.
Ambientales	Promover la eficiencia energética y las energías renovables en la comuna
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del proyecto y definición de alcances	6 meses

Desarrollo de página web	6 meses
Convocatoria hacia la comunidad invitándolos a talleres	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico
SECPLA	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 9	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Elaborar manual municipal de manejo de Energías renovables
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar talleres educativos sobre los potenciales de las energías renovables en la comuna, acompañado de un manual de buenas prácticas para el manejo de las mismas, incluyendo los mantenimientos básicos a realizar a los equipos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Entregar información sobre el uso correcto de las energías renovables
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poco interés por parte de la ciudadanía
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Promover el uso de las energías renovables
Ambientales	Promover la sostenibilidad y la reducción de CO_2 al ambiente

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

HITO	PLAZO PROPUESTO
Contratación de personal capacitado en el área para el desarrollo del manual	3 meses
Diseño de manual en colaboración con la municipalidad	3 meses
Publicación y difusión	3 meses

ACTORES INVOLUCRADOS

ACTOR	ROL
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 10	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Plan de capacitación sobre Eficiencia Energética y Energías renovables a organizaciones vecinales
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Se busca potenciar el conocimiento de los dirigentes vecinales en temáticas tales como eficiencia energética y energías renovables, permitiendo el desarrollo e implementación de proyectos de esta índole, mediante acciones concretas dentro del municipio. Es necesario que el municipio se guíe mediante la siguiente pauta: **1.- Implementación de un plan de capacitación a funcionarios municipales o contratación de expertos en las temáticas, encargados de realizar asesorías en terreno o vía telefónica en la gestión de proyectos.** **2.- Promover el conocimiento a las mismas organizaciones de la comunidad a través de charlas o capacitaciones, esto también puede verse acompañado con distintos niveles de aprendizaje y evaluaciones.** **3.- Generar metas de ahorro energético dentro de la comuna.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la educación sobre temáticas energéticas en la ciudadanía mediante expertos en el área
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poco interés por parte de la ciudadanía
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Impulsar la cultura de la responsabilidad y el buen uso de la energía.
Ambientales	Disminución del uso energético y las emisiones de CO_2.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del plan, definición de alcances y participantes.	6 meses
Cotizaciones de la ejecución de programas	1 año

Implementación	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 11	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Buses Eléctricos de transporte público
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterio 6.3 Promoción y difusión de la movilidad sostenible
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
1.- Diagnóstico y análisis sobre los sistemas de transporte dentro de la comuna, considerando el transporte motorizado como el no motorizado. Lo cual debe incorporar una caracterización de los medios de transportes, vías de transporte y catastro sobre el estado de estas. **2.- Difusión sobre la futura adquisición de buses eléctricos como transporte público, sin olvidar recalcar la importancia de la convivencia vial para todos los distintos tipos de movilidad.** **3.- Renovación del transporte público de manera gradual, adquiriendo en primera instancia 1 bus y 1 electrolinera. De esta forma, es posible contribuir a la descarbonización local y al desarrollo sustentable.** **4.- Incorporar la participación ciudadana en la toma de decisiones.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Adquirir una flota de buses que fomente el uso del transporte público sustentable
Alcances	Según la cantidad de buses a implementar
Plazo de ejecución	0-4 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Excesivos costos en la adquisición de los buses, pocos expertos presentes para realizar mantenimientos.
IMPACTOS ESPERADOS	

Económicos	Disminución del gasto asociado a transporte, debido a la disminución del uso del combustible
Sociales	Conciencia sobre la descarbonización promoviendo la electromovilidad
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Planificación territorial de la flota de buses necesaria y sus correspondientes tramos	1 año
Cotizaciones de buses eléctricos y terminales con electrolineras	1 año
Adquisición de buses eléctricos e instalación de terminales	1 año
Actividades de difusión y promoción de la electromovilidad	6 meses

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución
Direccion de transito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 12	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio matriz energética fotovoltaica para El Quisco (PROYECTO EMBLEMÁTICO)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación Energética; Criterios 1.1 Estrategia y concepto energético, 1.4 Información Territorial
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar estudios de factibilidad técnico-económica que permitan recopilar la información territorial, analizando las áreas que puedan ser prioritarias para la generación de energía en base a paneles fotovoltaicos y que presenten un alto potencial en la comuna, además debe incluir una cuantificación de las emisiones de CO_2 que pueden verse disminuidos en el territorio producto de la implementación. **De los estudios realizados, es necesario planificar la implementación de al menos uno de ellos, además de adjuntar un reporte periódico de la operación del sistema, verificando que se cumplan los objetivos energéticos de la comuna.** **Divulgar constantemente los estudios realizados con el propósito de transparentar la información a la comunidad y motivar al cambio a una matriz más sustentable.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover estudios de factibilidad para la instalación de sistemas fotovoltaicos en la comuna

Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Gestor energético / Municipalidad
Riesgos asociados a la implementación	Falta de información para la realización de los estudios pertinentes
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Demostrar la factibilidad de las energías renovables en la comuna
Ambientales	-
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Estudios que permitan identificar sectores potenciales	6 meses
Implementación de al menos una planta fotovoltaica	1 año
Entregar reportes periódicos sobre el consumo energético de los edificios	-
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 13	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Iluminación LED en paraderos.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8 Eficiencia energética del alumbrado público
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	

Realizar un catastro del estado actual de todos los paraderos de la comuna, verificando su infraestructura y la iluminación que utilizan, por otra parte, se recomienda que estas sean alimentadas por paneles fotovoltaicos con el propósito de proyectar el uso de las energías renovables, acompañados por un plan de mantenimiento pertinente.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la infraestructura del transporte público mediante la implementación de iluminación eficiente
Alcances	Paraderos de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según la cantidad de paraderos a modificar
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Excesivos costos en el mantenimiento de los paraderos, vandalización de la infraestructura.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Aumentar la seguridad en las vías
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Realizar un catastro del estado actual de todos los paraderos de la comuna	1 año
Implementación de luces LED acompañadas por paneles fotovoltaicos	6 meses
Desarrollo de plan de mantenimiento	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 14	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Completar alumbrado público con iluminación LED
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8 Eficiencia energética del alumbrado público

Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar una actualización del catastro de todas las luminarias de la comuna, verificando sus correspondientes consumos energéticos. De esta forma es posible analizar la línea base según la cantidad de luminarias y el consumo existente, con ello se pueden generar metas a futuro para la reducción de consumos energéticos. Por otra parte, es indispensable cambiar la totalidad de las luminarias restantes a tecnología LED.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Llegar al 100% de eficiencia energética en el alumbrado público.
Alcances	Alumbrado público de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según la cantidad de luminarias a modificar
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Excesivos costos en el recambio de luminarias, vandalización de alumbrado
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Aumentar la seguridad en las vías
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Actualización del catastro de luminarias de la comuna	6 meses
Analizar la línea base y generar metas	6 meses
Cambio a LED en luminarias faltantes	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 15	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Energías renovables en establecimientos educacionales con fines experimentales y educativos (generación en establecimientos con fines educacionales)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; 3.2 Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes, 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Programa orientado a la incorporación de energía solar fotovoltaica (FV) y colectores solares térmicos (CST) en los establecimientos Educaciónales. **Generar un programa participativo en temas energéticos y sustentabilidad para docentes, apoderados, administradores y estudiantes mediante la difusión y promoción de información en el establecimiento escolar, de esta forma se busca generar conciencia al alumnado a través del compromiso de las partes involucradas.** **Impulsar un programa de visitas a las plantas fotovoltaicas futuras, que impulse la municipalidad en la comuna, con el fin de educar a los estudiantes mostrando medidas de eficiencia energética y proyectos de energía renovables implementados.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Acercar las energías renovables a los jóvenes de establecimientos Educaciónales
Alcances	Establecimientos Educaciónales de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según la tecnología a instalar
Beneficiaria/os	Establecimientos Educaciónales de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Educación / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poco experto capacitado en el mantenimiento de los sistemas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Aumento de presencia de energías renovables y uso eficiente de la energía.
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Diseño del proyecto, definición de alcances y catastro establecimientos	1 año
Cotizaciones	6 meses
Talleres educativos	6 meses

Implementación	2 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución
Educación	Apoyo técnico.

FICHA DE ACCIÓN 16	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Generación de biodiesel con aceite local
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.6 Uso de residuos de la comuna para la generación de energía
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar puntos de acopio para aceite orgánico, con el propósito de dimensionar la cantidad de litros que se pueden adquirir anualmente y posteriormente implementar un sistema de generación de biodiesel con este mismo.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la valorización de residuos, mediante el reciclaje de aceite orgánico
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Medio ambiente / CAM / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Pocos expertos y financiamiento para la ejecución del proyecto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminución de costos en traslado de residuos y generación sustentable de combustible
Sociales	Promover la revalorización de residuos
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Definición de alcances y participantes	6 meses
Implementación de puntos de acopio	6 meses
Realizar estudio de factibilidad técnico económico en base a la información recolectada	6 meses
Implementación de un sistema piloto de generación de biodiesel	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad.	Gestión y ejecución
CAM	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 17	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Biodigestor en Establecimientos Educacionales
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 1 Planificación Energética; Criterio 1.3 Concepto de residuos Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.6 Uso de residuos de la comuna para la generación de energía
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar un estudio de factibilidad técnico-económica que permita esclarecer la viabilidad del manejo de residuos y la generación de biogás a partir de estos. Para ello será necesario: **- Realizar un catastro de todos los posibles establecimientos educacionales con su correspondiente generación de residuos al año.** **- Realizar talleres y charlas educativas sobre la separación de residuos y el potencial que existe en la biodigestión en el establecimiento** **- Implementar un biodigestor que permita generar gas para la cocción de alimentos o calefacción de ambiente, todo esto con el propósito de que los jóvenes puedan visualizar el valor de los residuos.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la separación de residuos en los jóvenes
Alcances	Establecimientos Educaciónales de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según la cantidad a instalar

Beneficiaria/os	Establecimientos Educaciónales de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Educación / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Excesivo flujo de residuos. Poco experto capacitado en el mantenimiento de los sistemas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Utilizar biogás como combustible en algún establecimiento permite generar ahorros económicos
Sociales	Aumentar la conciencia sobre la separación de residuos
Ambientales	Disminución de contaminación por residuos que van a rellenos sanitarios o vertederos.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Gestión para la instalación de puntos limpios	1 año
Talleres a los establecimientos de separación de residuos	3 meses
Talleres sobre biodigestión	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad.	Gestión y ejecución
Medio ambiente	Apoyo técnico
Educación	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 18	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Tótems solares en paraderos y playas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.2 Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes, 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	

Establecer puntos de carga de dispositivos que funcionen a través de energía fotovoltaica, principalmente a implementar en paraderos, playas y plazas de la comuna. De esta forma se busca acercar a la ciudadanía y visitantes al uso de las energías renovables en el sector	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar el uso de la energía fotovoltaica
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según la cantidad de tótems a instalar
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poco experto capacitado en el mantenimiento de los sistemas, vandalización de los tótems.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Aumentar la presencia de las energías renovables en la comunidad
Ambientales	Disminución de emisiones de CO2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y participantes	6 meses
Cotizaciones	1 año
Puesta en marcha de los tótems solares con sus correspondientes charlas educativas	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 19	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Crear EGIS Municipal (Entidad Patrocinante para subsidios SERVIU)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.1 Organización, recursos humanos y comité

Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Las Entidades de Gestión Inmobiliaria Social son las encargadas de entregar asesoría especializada para guiar y respaldar a los postulantes, ya sea en el proceso de compra, construcción o remodelación de su casa. Organizarán a las familias y realizarán las gestiones necesarias para que obtengan su vivienda definitiva, que cumpla con estándares mínimos de calidad de vida. **Generar un plan de trabajo que permita verificar las acciones, compromisos y obligaciones que asumirán.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar asistencia a los interesados en postular a subsidios
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Falta de recursos tanto económicos como humanos.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Fomentar el mejoramiento de viviendas
Sociales	Mejorar la calidad de vida de los habitantes
Ambientales	-
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y metas.	6 meses
Conformación de la entidad	6 meses
Llamado a postulación de proyectos factibles de asesorar	6 meses
Revisión con respecto a las metas planteadas	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico
SECPLA	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 20	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Destinar fondos municipales para el desarrollo de proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.6 Presupuesto municipal para el desarrollo de políticas energéticas
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar una política local para destinar fondos y realizar asesorías con actores externos, con el fin de aumentar el desarrollo de proyectos a nivel de comuna que involucren energías renovables, medidas o mejoras en eficiencia energética y talleres de sensibilización a la población.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Designar fondos municipales para la ejecución de proyectos e iniciativas que cumplan con metas medibles en el tiempo
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según las capacidades financieras de la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Montos destinados muy inferiores
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Aumento de proyectos que involucran energías renovables y eficiencia energética
Ambientales	Disminución de emisiones de CO2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y metas.	6 meses
Capacitación de fondos disponibles y lanzamiento del proyecto	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad.	Gestión y ejecución

FICHA DE ACCIÓN 21	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Talleres educativos de Eficiencia Energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar proyecto que permita generar instancias de participación ciudadana para la capacitación de los vecinos en temáticas sobre eficiencia energética en las viviendas. Se busca lograr una sensibilización en la población, con el fin de enseñar la importancia de la energía y el buen uso de esta.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la Eficiencia Energética en la comuna mediante talleres de educación para la ciudadanía.
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según cantidad de talleres definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Educación / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poca participación ciudadana
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico por disminución del consumo energético
Sociales	Impulsar la cultura de la responsabilidad y el buen uso de la energía.
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Planificación de talleres y definición de alcances	3 meses
Contratación o capacitación de personal calificado	6 meses
Implementación	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar

Municipalidad.	Gestión y ejecución
Educación	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 22	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Incluir en plan educacional energías renovables y eficiencia energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.9 Cooperación y comunicación con colegios y establecimientos pre-escolares
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Modificar el plan educacional de los establecimientos, con el fin de crear nuevos profesionales expertos en temáticas de energías renovables y sustentabilidad, de esta forma se promueve la mano de obra local. **Dentro de la malla curricular se deben incorporar talleres para la Implementación, por ejemplo, de paneles fotovoltaicos, con el fin de darle más visibilidad a este tipo de tecnologías.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Instruir a los estudiantes de la comuna sobre la sustentabilidad energética
Alcances	Establecimientos educacionales de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Jóvenes de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Educación / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Problemas administrativos para la ejecución del proyecto
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Promover la conciencia ambiental en estudiantes
Ambientales	Disminución de CO_2 por sustentabilidad
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Definir las posibles modificaciones del plan educacional	6 meses
Realizar talleres educacionales en establecimientos educacionales con una retroalimentación respectiva	6 meses

Integración en el plan educacional	6 meses
Ejecución de proyectos pilotos de energías renovables y eficiencia energética	1 año
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad.	Gestión y ejecución
Educación	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 23	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Generar circuito de ciclovias en El Quisco.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.1 Concepto de tránsito y movilidad, 6.2 Movilidad no motorizada.
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar una planificación urbana para la Implementación de nuevas ciclovías en la ciudad considerando realizar un catastro de las actuales. Las nuevas redes de ciclovías tienen que permitir conectar todos los sectores de la ciudad y deben ser implementadas acordes a las condiciones climáticas. Por otra parte, deben cumplir altos estándares, dentro de ellas se presentan las siguientes ideas: Incorporación de señalizaciones de tránsito, zonas de reducción de velocidad (30 km/hr), semaforización de las redes, incorporación con áreas verdes, buena iluminación y la distribución de bicicleteros en puntos de alta afluencia. **Todo esto es necesario que se genere a través de un plan de acción participativo con la ciudadanía y organismos públicos pertinentes, acompañado de campañas sobre convivencia vial y el uso correcto de los elementos de seguridad.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la movilidad sostenible mediante la implementación de nuevas ciclovías
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años
Costo estimado	Según magnitud del proyecto
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Mal planificación de las redes de ciclovías
IMPACTOS ESPERADOS	

Económicos	Reducción del gasto en combustibles por uso de un medio de transporte sustentable
Sociales	Promover el uso de la bicicleta como medio de transporte
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Catastro de ciclovías actuales	3 meses
Planificación territorial de una nueva red de ciclovías	1 año
Validación a través de participación ciudadana	3 meses
Implementación	1 año
Difusión del proyecto y talleres de convivencia vial	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución
Direccion de transito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 24	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementar bicicletas con energías renovables y no contaminantes en El Quisco
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.1 Concepto de tránsito y movilidad, 6.2 Movilidad no motorizada.
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar sistema de bicicletas eléctricas compartidas (las conduce el usuario), las cuales deben ser instaladas en lugares que puedan ser alimentadas por energías renovables y de facil acceso. De esta forma se promueve el uso en aquellas personas que aún no cuentan con la capacidad física, buscando fomentar el transporte y el turismo mediante bicicletas asistidas por el sector.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promocionar el uso de la bicicleta con el propósito de mejorar la calidad de vida
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	4-8 años

Costo estimado	Según magnitud del proyecto
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Vandalización de las bicicletas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Fomento de mercados sustentables y reducción del gasto de combustibles
Sociales	Mejorar la calidad de vida de los habitantes
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y metas	6 meses
Cotizaciones de los sistemas respectivos	6 meses
Adquisición de bicicletas e implementación de estacionamientos para bicicletas	6 meses
Talleres educativos hacia la comunidad sobre convivencia vial	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución
Direccion de transito	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 25	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Estudio prefactibilidad de calefacción distrital en El Quisco
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.6 Metas de eficiencia energética en el consumo térmico Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.5 Cogeneración y uso de calefacción/refrigeración distrital en plantas de energía
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realizar evaluaciones que permitan identificar las potenciales fuentes de generación de calor, del mismo modo, es necesario identificar donde están ubicadas las viviendas y edificios que presentan las mayores demandas térmicas. **Dentro del estudio se debe especificar la demanda a suplir, con el objetivo de identificar cuanto se dejaría de consumir de otros combustibles o sistemas de baja eficiencia.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Generar estudios de prefactibilidad sobre la aplicación de calefacción distrital en la comuna
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Pocos expertos en el área
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Cuantificar el posible ahorro en calefacción de la comuna
Sociales	Promover la calefacción distrital
Ambientales	Disminución de emisiones de CO2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y metas	6 meses
Identificar sectores potenciales, tanto de generación como de consumo térmico	6 meses
Plantear alternativas de soluciones a las problemáticas encontradas	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	

ACTOR	ROL
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución

FICHA DE ACCIÓN 26	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Iluminación en sector rural de El Totoral.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.8 Eficiencia energética del alumbrado público
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Generar un proyecto que permita iluminar de manera eficiente el sector rural de El Totoral. Dichas luminarias deben contar con altos estándares de eficiencia energética y con un registro del consumo energético, con el objetivo de disminuir o mantener dicho consumo a lo largo del tiempo, por otra parte, es importante que las luminarias cuenten con un plan de mantenimiento y seguimiento, idealmente que estén conectadas a un solo servicio online, con el objetivo de visualizar en tiempo real el comportamiento de las luminarias.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Implementar iluminación en sectores rurales aumentando la seguridad de las vías
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según la cantidad de luminarias a instalar
Beneficiaria/os	Sector El Totoral
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Luminarias de mala calidad o vandalización de las mismas
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros en el consumo de energía eléctrica.
Sociales	Brindar mayor seguridad en el sector
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Realizar un catastro de luminarias y tramos a energizar	6 meses
Cotizaciones de sistemas a implementar	1 año
Recambio de luminarias LED e instalación de nuevos postes alimentados por paneles fotovoltaicos	1 año
Análisis de la reducción del consumo energético	3 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**

Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución

FICHA DE ACCIÓN 27	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Compra agregada de calefactores/secadores de aire por sistema solar
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 2 Eficiencia energética en la infraestructura; Criterio 2.7 Metas de eficiencia energética en el consumo eléctrico Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Destinar a un funcionario municipal para que se encargue de agrupar a los distintos vecinos de la comuna, que busquen calefaccionar y mantener la humedad controlada en sus viviendas mediante la adquisición de sistemas calefactores/secadores de aire solar. De esta forma se busca que no solo un interesado adquiera un producto, si no que varios interesados adquieran de manera agregada reduciendo los costos asociados mediante gestion municipal, con dinero propio. **Como condición, cualquier interesado en la adquisición de este sistema a precio reducido, debe asistir a una charla de eficiencia energética sobre las buenas prácticas que se pueden realizar, para disminuir el consumo energético en la vivienda. La adquisición la realizaría la municipalidad o la entidad convocante.**	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover las energías renovables mediante gestión municipal
Alcances	Según la cantidad de interesados
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Sujeto a la definición del alcance y viviendas adheridas
Beneficiaria/os	Sector residencial de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Adquisición de sistemas de mala calidad, poco interés por parte de la comunidad
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico en la compra por demanda agregada y disminución del consumo energético en los hogares
Sociales	Creación de instrumentos que faciliten la agrupación de vecinos
Ambientales	Disminución de CO2 y promover la eficiencia energética.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	

HITO	PLAZO PROPUESTO
Elaboración de la estrategia municipal.	6 meses
Captación de personas	3 meses
Charlas educativas y cotizaciones	3 meses
Licitacion pública y compra.	3 meses
Entrega productos y ceremonia	1 mes
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 28	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Planta de energía solar municipal
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterios 3.1 Compra de electricidad proveniente de fuentes renovables, 3.4 Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar sistemas fotovoltaicos en todas las dependencias municipales e incluso en algún terreno, con el objetivo de tomar un rol ejemplificador como municipalidad y aumentar la presencia de las energías renovables en la comuna. Esto debe ser una continuación de la iniciativa "Generar microrred solar en El Quisco"	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Diversificar la matriz energética de la comuna
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Bajo presupuesto para la Implementación de una planta fotovoltaica

IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorros en el consumo de energía eléctrica.
Sociales	Aumentar la presencia de las energías renovables en la comunidad
Ambientales	Disminución de emisiones de CO2

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances y metas	6 meses
Estudios que permitan identificar la priorización al momento de implementar sistemas fotovoltaicos	2 años
Implementación gradual de los estudios realizados	2 años

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 29	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementar tecnologías sostenibles para abastecer agua en sectores críticos (Ej: El Totoral)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 3 Energías renovables y generación local; Criterio 3.2 Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Generar una estrategia que permita identificar los principales sectores con dificultades para el acceso a agua potable. Realizar estudios en los distintos sectores con el propósito de generar una priorización de la Implementación de los sistemas por bombeo solar	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar acceso a agua de manera sostenible
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco

Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Cambio de prioridades de la municipalidad
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	-
Sociales	Abastecer de agua a personas y promover la cultura del uso responsable del agua
Ambientales	Promover la eficiencia hídrica
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Analizar sectores críticos que necesiten acceso a agua potable	6 meses
Realizar un catastro de los interesados por sector	3 meses
Cotización de sistemas a implementar	3 meses
Implementación y seguimiento de los sistemas	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 30	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Subsidio municipal directo para aislación térmica
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 4 Organización y finanzas; Criterio 4.6 Presupuesto municipal para el desarrollo de políticas energéticas
Objetivo al cual contribuye	Desarrollar proyectos levantados en la participación ciudadana y establecidos en el plan de acción, impulsando el desarrollo energético local de la comuna
BREVE DESCRIPCIÓN	
Generar un programa de asociación entre vecinos, que permita facilitar la aislación térmica en sus viviendas. Las actividades a realizar deben contar con fondos disponibles en el presupuesto anual, también es necesario que busquen fuentes alternativas para el desarrollo de proyectos por medio de alianzas con el sector privado, fondos estatales o de desarrollo regional o con cooperación internacional.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Destinar montos fijos para el fomento del reacondicionamiento térmico
Alcances	Comuna de El Quisco

Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / SECPLA / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Bajo presupuesto para la ejecución
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Ahorro económico para los interesados en aislar térmicamente la vivienda
Sociales	Aumento de proyectos que involucran eficiencia energética
Ambientales	Disminución de CO2 y promover la eficiencia energética.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances, metas y número de viviendas a aislar	6 meses
Captación de personas mediante talleres públicos	6 meses
Cotización con empresas que realicen cambios en la aislación térmica de viviendas	6 meses
Implementación del proyecto	2 años
ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico
SECPLA	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 31	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Creación página web municipal informativa sobre temas de energía y residuos. Difundiendo políticas locales y nacionales.
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterios 5.1 Estrategia comunicacional, 5.8 Cooperación con el sector privado de la pequeña y mediana empresa
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos

BREVE DESCRIPCIÓN	
Implementar una página web que permita visualizar información sobre los distintos talleres realizados y por realizar, relacionados a energías renovables, eficiencia energética y la gestión de residuos en la comuna. También cumplirá la función de ser un centro de información que permita postular a los distintos proyectos existentes.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Brindar mayor acceso a temáticas energéticas
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Medioambiente / CAM / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Poca difusión y visualización sobre la página, lo que implicaría un gasto monetario por nada.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminuir gastos municipales al concentrar toda la información en una sola entidad
Sociales	Brindar mayor acceso a las políticas energéticas de la municipalidad
Ambientales	Promover la disminución del uso energético y de CO_2.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño del proyecto, definición de alcances y participantes	6 meses
Cotizaciones de las asesorías	3 meses
Implementación de página piloto	3 meses

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad.	Gestión y ejecución
Medio ambiente	Apoyo técnico
CAM	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 32	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Talleres de autoconstrucción de sistemas con Energías Renovables (cocina, colector, horno solar, etc.)
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 5 Sensibilización y cooperación; Criterio 5.8 Cooperación y comunicación con residentes y multiplicadores locales sin fines de lucro
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la participacion ciudadana entre la comunidad y el municipio, entregando mayores instancias de participación y talleres educativos
BREVE DESCRIPCIÓN	
Realización de talleres para entregar herramientas con el objetivo de que los asistentes a los talleres, puedan aprender sobre autoconstrucción de sistemas de energías renovables de bajo costo.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la autoconstrucción de sistemas de bajo costo que utilicen energías renovables
Alcances	Comuna de El Quisco
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según alcance del proyecto definido por la municipalidad
Beneficiaria/os	Comuna de El Quisco
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Baja asistencia a los talleres por realizar
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción de costos para acceder a sistemas de energías renovables
Sociales	Fomentar el uso de energías renovables
Ambientales	Disminución de emisiones de CO_2

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Definición de alcances, metas y participantes	6 meses
Contratación de personal capacitado	6 meses
Realización de talleres hacia la comunidad	6 meses

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Apoyo técnico

FICHA DE ACCIÓN 33	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Modificación de parque vehicular municipal por vehículos eléctricos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	Categoría 6 Movilidad Sustentable; Criterios 6.1 Concepto de tránsito y movilidad, 6.3 Promoción y difusión de la movilidad sostenible
Objetivo al cual contribuye	Promover la eficiencia energética, el uso de energías renovables y la valorización de residuos a través de la municipalidad, tomando un rol ejemplificador en la implementación de nuevas políticas sostenibles
BREVE DESCRIPCIÓN	
La municipalidad tomará un rol ejemplar en la adquisición de una flota vehicular eléctrica municipal eficiente, con el propósito de dar visibilidad en la comuna de que este tipo de tecnologías son viables y sustentables en el tiempo, es importante mencionar que el cambio será paulatino. Del mismo modo es necesario la Implementación de electrolineras energizadas por medio de fuentes renovables, con el objetivo de que más personas puedan tener acceso a este tipo de tecnologías	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Acelerar la transición a la electromovilidad mediante la transformación del parque vehicular municipal
Alcances	Flota vehicular municipal
Plazo de ejecución	8-12 años
Costo estimado	Según la cantidad de vehículos por año
Beneficiaria/os	Municipalidad
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Transporte / Municipalidad / Gestor energético
Riesgos asociados a la implementación	Pocos expertos para el mantenimiento de los vehículos
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Disminución del gasto asociado a transporte, debido a la disminución del uso del combustible
Sociales	Promover la electromovilidad en la comunidad
Ambientales	Reducción de emisiones de GEI por efecto del no consumo de combustibles fósiles
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño de estrategia de electromovilidad	6 meses
Cotizaciones autos eléctricos e instalación de electrolineras	1 año
Adquisición de nueva flota vehicular e instalación de electrolineras	1 año
Actividades de difusión y promoción de la electromovilidad	6 meses
ACTORES INVOLUCRADOS	

ACTOR	ROL
Gestor energético	Encargado de coordinar
Municipalidad	Gestión y ejecución
Direccion de transito	Apoyo técnico