I. MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS
DEPTO. SECPLAN

MUNICIPALIDAD DE
GUAITECAS
CHILE

MAT. : APRUEBA ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE GUAITECAS Y SUS CATORCE (14) PLANES DE ACCIÓN QUE SE INDICAN.

DECRETO ALCALDICIO Nº: 877 / 2025.-

GUAITECAS, 25 AGO 2025

VISTOS : El D.F.L N°1-2.868 del año 1980 que establece la comuna de Guaitecas; Las facultades y atribuciones que me confieren la Ley Nº 18.695, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades cuyo texto refundido fue fijado por el D.F.L. 1 del 09.05.2006, publicado en el Diario Oficial del 26.07.2006 y sus posteriores modificaciones; Lo señalado en la Ley N° 19.880, que establece Bases de los procedimientos Administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; El Decreto Alcaldicio N°479 de fecha 09.12.2024 mediante el cual se nombra Alcalde Titular de la I. Municipalidad de Guaitecas a don Bans Puinao Carimoney de acuerdo a la Causa Rol C-12-2024 del Tribunal Electoral Regional; y

CONSIDERANDO :

1.- El Decreto Alcaldicio N° 482 de fecha 23.05.2025 que aprueba el Acuerdo N°37 del Honorable Concejo Municipal, quienes por una unanimidad y en sesión Ordinaria N°07 de fecha 22.05.2025 aprueban la "ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE GUAITECAS" ejecutada por la empresa Local Geographyc Spa cuyo financiamiento y asesoría técnica fue por parte de la Agencia de Sostenibilidad Energética, el Ministerio de Energía y la SEREMI de Energía de Aysén.

2.- La Estrategia Energética Local (E.E.L), de fecha Junio del año 2025, instrumento de planificación y gestión energética que permitió diagnosticar la situación energética, estimar el potencial de energías renovables y eficiencia energética, y formular una visión estratégica que promueva eficiencia, resiliencia, reducción de emisión, uso de energías descentralizadas y empoderamiento comunitario, alineado con los Planes Energéticos Regionales y la Política Energética de Chile 2050

3.- Los catorce (14) Planes de Acción referente a la E.E.L;

DECRETO :

1.- APRUÉBESE, en todas sus formas la Estrategia Energética Local de Guaitecas de fecha Junio del año 2025 y sus catorce (14) Planes de Acción.

2.- NÓMBRESE, Coordinador de la Estrategia Energética Local de Guaitecas al Director/a SECPLAN.

3.- ANÓTESE, COMUNÍQUESE A QUIÉN CORRESPONDA, LLÉVESE A EFECTO y una vez hecho, **ARCHÍVESE.**

I. MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS · XI REGION DE AYSEN · SECRETARIO MUNICIPAL

MARGARETH KUTSCHER MUÑOZ
SECRETARIA MUNICIPAL

I. MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS · XI REGION DE AYSEN · ALCALDE

BANS PUMAO CARIMONEY
ALCALDE

MAO/mao.
DISTRIBUCIÓN:
- Oficina de Partes.
- SECPLAN.
- Seremi Energía.
- Local Geography SPA.

REF: PROMULGA ACUERDOS ADOPTADO EN SESION EXTRAORDINARIA N°07 POR EL H. CONCEJO MUNICIPAL GUAITECAS

DECRETO ALCADICIO N° 482 / 2025

MELINKA, 23 de mayo de 2025

VISTOS:
Lo dispuesto en la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades; Lo dispuesto en la Ley 19880 que establece Bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos administrativos de los Órganos de la administración del estado; El fallo del Tribunal Electoral Regional XI Región, de fecha 19 de noviembre de 2024 recaído en Causa Rol C-12-2024; Art.77 de la ley N° 18.883; y, las facultades que confieren a los Alcaldes la Ley 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades de la República y sus modificaciones.

TENIENDO PRESENTE:

a) Que, la Sesión Extraordinaria N°07 del H. Concejo Municipal Guaitecas período 2024-2028, fue realizada con fecha 22 de mayo de 2025 presidida por el Concejal Pablo Soto Velásquez, y con la asistencia de: Concejal Chiguay, Concejal Alvarez y Concejal Vargas.

b) Que, se requiere promulgar los acuerdos adoptados por el Concejo Municipal en las respectivas sesiones realizadas, para que tomen conocimiento las unidades municipales y adopten las acciones que correspondan.

DECRETO:

1. **APRUEBESE,** los siguientes acuerdos de concejo municipal adoptados en sesión extraordinaria N° 07 del H. Concejo Municipal de Guaitecas período 2024-2028:

ACUERDO N° 37

APRUEBA, por unanimidad "Estrategia Energética Local de Guaitecas" en los términos expuestos por la Dra. Marisol Osorio R., iniciativa que es ejecutada por Local Geographyc Spa con financiamiento y acompañamiento técnico de la Agencia de Sostenibilidad Energética, el Ministerio de Energía y la SEREMI de Energía de Aysén.

2. **NOTIFIQUESE,** el presente acto administrativo a quienes deberán velar por la correcta ejecución y aplicación de los acuerdos promulgados.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

I. MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS · SECRETARIO MUNICIPAL · XI REGION DE AYSEN

MARGARETH KUTSCHER MUÑOZ
SECRETARIA MUNICIPAL
MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS

I. MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS · ALCALDE · XI REGION DE AYSEN

GEOCONDA NAVARRETE ARRATIA
ALCALDESA (S)
MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS

LTV / MKM/ mkm
Distribución:
- Oficina de Partes
- Administración Municipal
- Dirección de Control
- SECPLAN
- Miembros del Concejo Municipal

Aeropuerto S/N, Melinka | www.muniguaitecas.cl | 67 2 431697 | partes@muniguaitecas.cl

LOCAL GEOGRAPHY SPA
Innovación y tecnologías sostenibles para el desarrollo local

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE GUAITECAS



Ministerio de Energía
Gobierno de Chile

Agencia de Sostenibilidad Energética

COMUNA ENERGÉTICA

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE GUAITECAS

EDICIÓN
Marisol Osorio Ramírez
David Blanco Fernández
Roberto Osorio Ramírez

EQUIPO DE TRABAJO
Directora de Proyecto
Marisol Osorio Ramírez

Especialistas en Energía y Estrategias Territoriales
David Blanco Fernández
Roberto Osorio Ramírez

Equipo de Participación Ciudadana
Marcela Lizana Vial
Patricio Villegas Sánchez

EQUIPO DE TRABAJO INSTITUCIONAL
Ilustre Municipalidad de Guaitecas
Comité Energético Municipal
Bans Puinao Carimoney, Alcalde.
Geoconda Navarrete Arratia, Administradora Municipal.
Matías Araya Obreque, Director SECPLA (Coordinador).
Verónica Antillanca Solís, Directora DIDECO.
Luis Pérez Arriaza, Administrador Planta Eléctrica Municipal de Melinka.

CONTRAPARTE Y ASESORES TÉCNICOS
Agencia de Sostenibilidad Energética (Agencia SE)
Rodrigo Barrera Rojas, Jefe Oficina de Desarrollo Territorial.
Soledad Palma Sierra, Coordinadora Programa Comuna Energética.
María Ignacia López Cabezas, Jefa de Proyectos Oficina de Desarrollo Territorial.

Seremi de Energía de Aysén
Tomás Laibe Sáez, Secretario Regional Ministerial.
Nicolás Carbone Gamarra, Profesional de Eficiencia Energética.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE GUAITECAS

La comuna insular de Guaitecas, enclavada en el extremo norte de la Región de Aysén, emerge como un territorio singular por su condición geográfica aislada, su exuberante biodiversidad marina y terrestre, y la fortaleza de sus comunidades. En este complejo escenario de belleza natural y desafíos estructurales, la elaboración de la Estrategia Energética Local (EEL) representa un paso decisivo hacia la construcción de un modelo energético sostenible, justo y resiliente.

Esta estrategia ha sido impulsada por la Ilustre Municipalidad de Guaitecas, con el acompañamiento de Local Geography, la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE) y la Seremi de Energía de Aysén, en un proceso metodológico que no solo ha considerado el rigor técnico, sino que ha estado profundamente anclado en el territorio. La visita a las localidades de Melinka y Repollal, el diálogo con vecinos y actores locales, y la observación directa de sus realidades y paisajes, han permitido comprender las particularidades energéticas del archipiélago desde su raíz, fortaleciendo una propuesta que es tan estratégica como identitaria.

La estrategia identifica oportunidades reales y potentes para la transformación energética de Guaitecas, sustentadas en su geografía y recursos naturales. La energía solar fotovoltaica, el viento constante, la energía undimotriz proveniente del movimiento del mar, y la biomasa local, constituyen fuentes renovables con un alto potencial de aprovechamiento.

La EEL propone reducir progresivamente la dependencia de la generación eléctrica a partir de diésel —aún dominante en la comuna—, promoviendo una transición hacia fuentes limpias, seguras y económicamente viables.

Este cambio no solo responde a la necesidad de diversificar la matriz energética, sino que es una condición básica para garantizar la seguridad energética, fortalecer la autonomía territorial y generar las condiciones para el desarrollo económico y productivo local. La estrategia plantea una hoja de ruta clara y participativa, cuyo éxito dependerá de la coordinación efectiva entre actores locales, regionales y nacionales, del financiamiento sostenido y del compromiso político e institucional con el desarrollo sostenible de las islas.

El propósito central de la Estrategia Energética Local es dotar a la comuna de un instrumento técnico de planificación que permita tomar decisiones informadas, participativas y con visión de futuro. El diagnóstico energético realizado, la caracterización de la pobreza energética, la estimación de oferta y demanda, y la identificación de potenciales renovables y de eficiencia, configuran una base sólida para trazar una visión compartida de desarrollo energético. Esta visión promueve un modelo descentralizado, basado en la soberanía energética, que reconozca las capacidades locales y fortalezca el protagonismo comunitario, alineándose con los principios de la Política Energética Nacional 2050. Pero sobre todo, la EEL reconoce y se inspira en la resiliencia de las y los habitantes de Guaitecas, en sus oficios tradicionales, sus formas de vida adaptadas al mar y al aislamiento, y en su capacidad de organizarse y resistir frente a condiciones adversas. En ellos se encuentra el verdadero motor de esta estrategia: una transición energética con identidad territorial, que respete la naturaleza, dignifique la vida cotidiana y proyecte un futuro más justo y sostenible para las generaciones venideras.



TABLA DE CONTENIDO

C1
ANTECEDENTES 8

C2
DIAGNÓSTICO TERRITORIAL 10

C3
DIAGNÓSTICO DE LA POBREZA ENERGÉTICA 26

C4
DIGANÓSTICO ENERGÉTICO 29

C5
POTENCIAL DISPONIBLE DE ERNC 45

C6
POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 63

C7
PLAN DE ACCIÓN 72

C8
PROCESO PARTICIPATIVO 94

C9
REFERENCIAS

CONTENIDO DETALLADO

1 ANTECEDENTES 9
1.1 Objetivo General EEL de Guaitecas 9
1.2 Objetivos Específicos 9
2 DIAGNOSTICO TERRITORIAL 11
2.1 Antecedentes de la Comuna 11
2.2 Límite de influencia EEL 12
2.3 Ámbito demográfico 13
2.4 Ámbito geopolítico e institucional 14
2.5 Salud 15
2.6 Educación 16
2.7 Infraestructura Básica 17
2.8 Ordenamiento Territorial 17
2.9 Sistema de alcantarillado y agua potable 18
2.10 Aislamiento 19
2.11 Ámbito económico productivo 20
2.12 Clima y Precipitaciones 21
2.13 Hidrografía 21
2.14 Geomorfología 22
2.15 Biodiversidad 22
2.16 Contaminación 24
2.17 Riesgos 25
3 DIAGNÓSTICO DE LA POBREZA ENERGÉTICA 27
4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO 30
4.1 Oferta de energía térmica y eléctrica 30
4.2 Situación energética en la Comuna 31
4.3 Oferta energía eléctrica 32
4.4 Oferta energía térmica (combustibles) 33
4.5 Capacidad instalada de Producción de Biomasa 33
4.6 Calidad del suministro (SAIDI) 34
4.7 Demanda energía eléctrica 34
4.7.1 Demanda eléctrica residencial 35

4.7.2 Demanda eléctrica sector público 35
4.7.3 Demanda eléctrica sector privado 36
4.8 Demanda energía térmica 36
4.8.1 Demanda de combustibles uso térmico 37
4.8.2 Demanda de combustibles uso transporte 37
4.8.3 Demanda de combustibles líquidos (bencina, petróleo y kerosene) 38
4.8.4 Demanda de combustibles gaseosos (GLP, GNL) 39
4.8.5 Demanda de combustibles sólidos (leña, pellets, carbón) 40
4.9 Demanda Energética total 40
4.10 Proyección de la demanda eléctrica 41
4.11 Proyección de la demanda térmica 42
4.12 Proyección Total de la demanda energética en Guaitecas para 2035 42
4.13 Emisiones de carbono del sector eléctrico (contaminación) 43
5 POTENCIAL DISPONIBLE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES 46
5.1 Potencial energético procedente de biomasa 46
5.1.1 Potencial de producción de biodiesel 46
5.1.2 Potencial de producción de biogás 48
5.2 Potencial Solar 48
5.2.1 Potencial de generación de energía solar térmica 49
5.2.2 Potencial generación de energía solar fotovoltaico a nivel residencial 50
5.3 Potencial eólico 52
5.4 Potencial hídrico 56
5.5 Potencial geotérmico de baja entalpia 56
5.6 Potencial undimotriz y mareomotriz 58
5.6.1 Contexto Geográfico y Oceanográfico 58
5.6.2 Potencial de Generación de Energía Undimotriz 59
5.6.3 Potencial de Generación de Energía Mareomotriz 60
5.7 Resumen del potencial de energías renovables 61
6 POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 64
6.1 Sector privado 64
6.2 Sector público 66
6.3 Sector Residencial 67

6.4 Resumen de Potenciales Eficiencia Energética 70
7 PLAN DE ACCIÓN 73
7.1 Visión y Misión 73
7.2 Objetivos y metas 74
7.2.1 Planificación energética 74
7.2.2 Eficiencia Energética en la Infraestructura 74
7.2.3 Energías Renovables y Generación Local 74
7.2.4 Organización y finanzas 74
7.2.5 Sensibilización y Cooperación 75
7.2.6 Movilidad Sostenible (incluyendo movilidad marítima) 75
7.3 Plan de acción resumido 76
7.4 Iniciativas emblemáticas 91
7.5 Conformación del Comité Energético Municipal 92
7.6 Seguimiento y evaluación del plan de acción 93
7.7 Recomendaciones futuras 93
8 PROCESO PARTICIPATIVO 96
8.1 Consulta ciudadana: metodología y descripción de actividades 96
8.2 Talleres: Visión energética, objetivos energéticos, metas y proyectos 97
8.3 Actividades complementarias 99
9 REFERENCIAS 102



CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES

1 ANTECEDENTES

La elaboración de la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas forma parte de la primera etapa del Programa Comuna Energética impulsado por el Ministerio de Energía, la Seremi de Energía de Aysén y la Agencia de Sostenibilidad Energética (Agencia SE). El objetivo del programa es contribuir a mejorar la gestión energética y la participación de los municipios y actores locales para la generación e implementación de iniciativas replicables e innovadoras de energía sostenible en las comunas de Chile. En este sentido Comuna Energética apoya a los municipios a elaborar Estrategias Energéticas Locales, con visiones energéticas comunales y planes de acción, y a implementar proyectos concretos ideados desde la comunidad en los ejes de energías renovables y eficiencia energética. Además, se otorga el Sello Comuna Energética en aquellos municipios que presentan avances significativos en su gestión energética local. A través de este programa se concientiza a la ciudadanía en cuanto al tema energético en general y hacia un comportamiento de consumo responsable y participativo (Agencia SE, 2025).

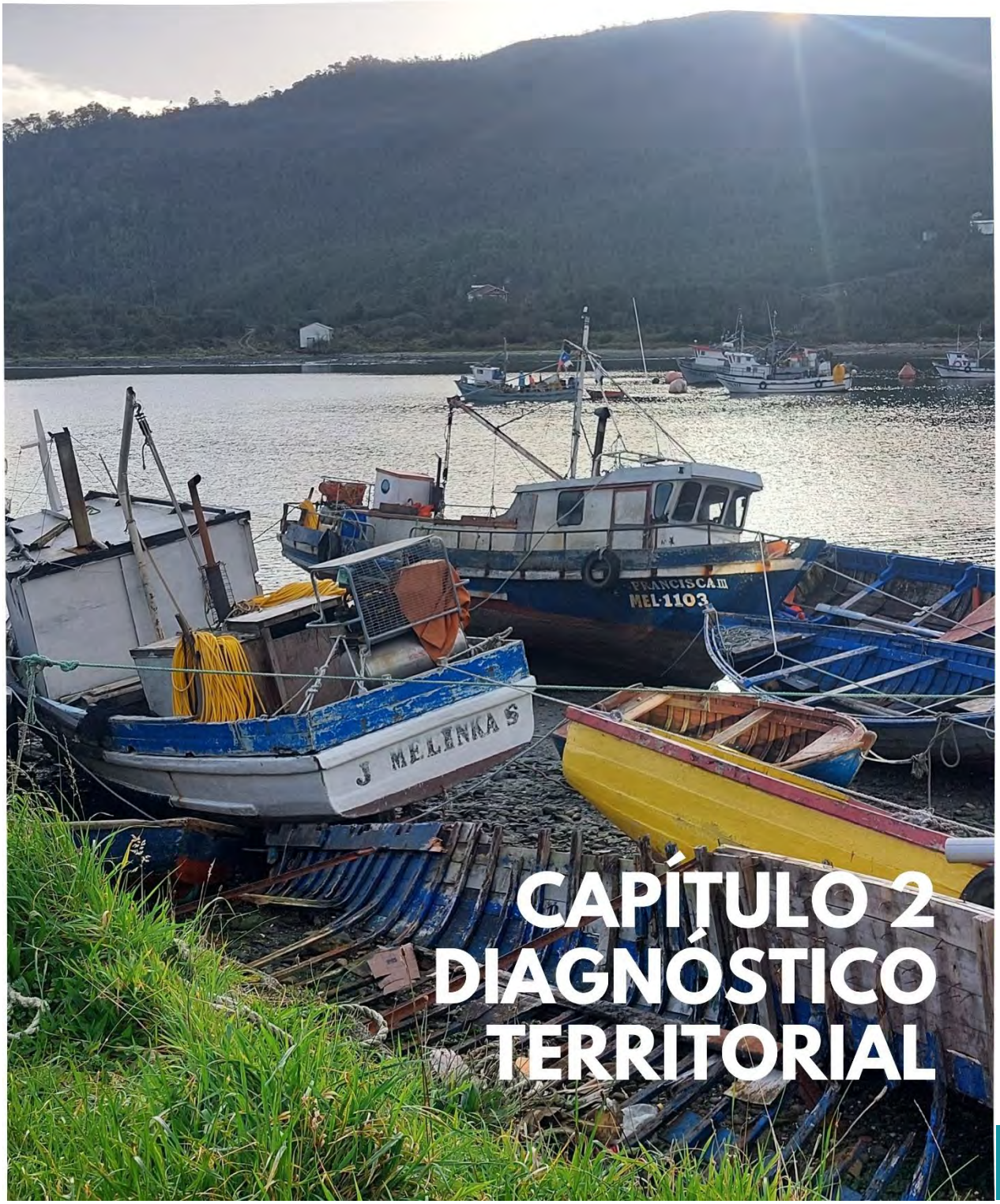
1.1 Objetivo General EEL de Guaitecas



Desarrollar un instrumento de planificación y gestión energética para la Ilustre Municipalidad de Guaitecas, que permita diagnosticar su situación energética, estimar el potencial de energías renovables y eficiencia energética, y formular una visión estratégica que promueva eficiencia, resiliencia, reducción de emisiones, uso de energías descentralizadas y empoderamiento comunitario, alineado con los Planes Energéticos Regionales y la Política Energética de Chile 2050.

1.2 Objetivos Específicos





CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

2 DIAGNOSTICO TERRITORIAL

El diagnóstico territorial de la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas tuvo como objetivo proporcionar una visión integral de las características demográficas, económicas, sociales y culturales de la comuna. Este análisis ha sido fundamental para garantizar que la estrategia se haya desarrollado en función de la realidad local, y que las soluciones energéticas propuestas respondan de manera adecuada a las necesidades y particularidades del territorio.

2.1 Antecedentes de la Comuna

La comuna insular de Guaitecas se ubica en el extremo noroccidental de la Región de Aysén General Carlos Ibáñez del Campo. Comprende la biorregión austral del Archipiélago de las Guaitecas con una superficie de 620,6 km^2 compuesta por más de 40 islas. Limita al norte con la Región de Los Lagos, comuna de Quellón, al Este y Sur con la comuna de Cisnes y al Oeste con el Océano Pacífico (CIREN, 2021).

Entre las islas que pertenecen a la comuna de Guaitecas destacan por su tamaño la isla Gran Guaitecas con una superficie de 206 km^2, Leucayec con 132 km^2, Ascensión 50 km^2, Betecoi 41 km^2, Mulchey con 35 km^2 y Clotilde cuya extensión es de 21 km^2 (Municipalidad de Guaitecas, 2024a).

Figura N°1. Comuna de Guaitecas



Fuente: Carpeta Comunal Guaitecas, 2012.

El origen etimológico de “Guaitecas” proviene del mapudungun y significa “Paso al sur”, nombre dado por los aborígenes Huilliches a este territorio (Sepúlveda Luque & Lara Sutulov, 2021). Los primeros habitantes corresponden al pueblo Chono, indígenas nómadas que se desplazaban en canoas denominadas Dalcas[1] entre los canales y fiordos.

La comuna fue creada en 1979 como parte de la Región de Aysén, habiendo pertenecido previamente al territorio de Quellón, en la Región de Los Lagos. Su identidad se destaca por la riqueza de los recursos marinos, los bosques australes y su extraordinaria belleza paisajística. La condición de aislamiento que caracteriza a la comuna de Guaitecas ha sido un factor clave en el desarrollo de una cultura local única, rica en costumbres, tradiciones y oficios, que han surgido como respuestas adaptativas a los desafíos de habitar este territorio (Municipalidad de Guaitecas, 2024a).

2.2 Límite de influencia EEL

La Estrategia Energética Local de Guaitecas abarca la totalidad del territorio comunal, con un enfoque particular en el desarrollo energético de los principales centros poblados: Melinka y Repollal, ambos ubicados en la isla Ascensión, la única isla densamente poblada. Además, se identifica la isla Mulchey, con la presencia de una sola familia residente.

Melinka[2] es el principal y único centro urbano de la comuna, cuyo desarrollo histórico se basó en el comercio de la madera del ciprés y en la explotación de recursos marinos. Desde la década de 1990, el archipiélago de las Guaitecas se ha consolidado como un importante centro de extracción de erizo de mar. En este mismo periodo, comenzó también el desarrollo de la industria salmonera, que, junto a las actividades bentónicas, madereras y de servicios, han fortalecido este centro urbano. Melinka concentra las zonas residenciales, así como los servicios públicos y privados esenciales de la comuna, y es la puerta de entrada al territorio de fiordos gracias a su puerto y aeródromo (Municipalidad de Guaitecas , 2024b).

Repollal Alto y Repollal Bajo constituyen caseríos rurales, asentamientos enfocados en actividades de pesca, buceo y tala de árboles. Estos sectores cuentan con un establecimiento educacional y una iglesia, y se conectan con Melinka mediante el único camino de la isla, a una distancia aproximada de 15 kilómetros. A pesar de sus diferencias, ambas localidades mantienen una estrecha vinculación histórica y social, fundamentada en lazos familiares, tradiciones y el comercio de productos naturales (Municipalidad de Guaitecas , 2024b).

En la actualidad, la consolidación de las pesquerías bentónicas, el crecimiento de la industria salmonera y la inversión pública han configurado la ocupación territorial tanto en Melinka como en Repollal (Alto y Bajo), fortaleciendo su rol en la dinámica económica y social de la comuna.

[1] Los Chonos pasaban gran parte de su vida en grandes canoas de madera denominadas Dalcas, las cuales les permitían navegar por los fiordos buscando madera, fibras y recursos marinos para su alimentación.

[2] El nombre “Melinka” corresponde a un vocablo ruso que significa “La más querida”, nombre de la esposa del inmigrante lituano F. A. Westhoff, quién se instaló en las Islas Guaitecas a mediados del siglo XIX para trabajar en la explotación del “Ciprés de las Guaitecas”.

Figura N°2. Ubicación y distancia promedio de las localidades de Melinka y Repollal, isla Ascensión



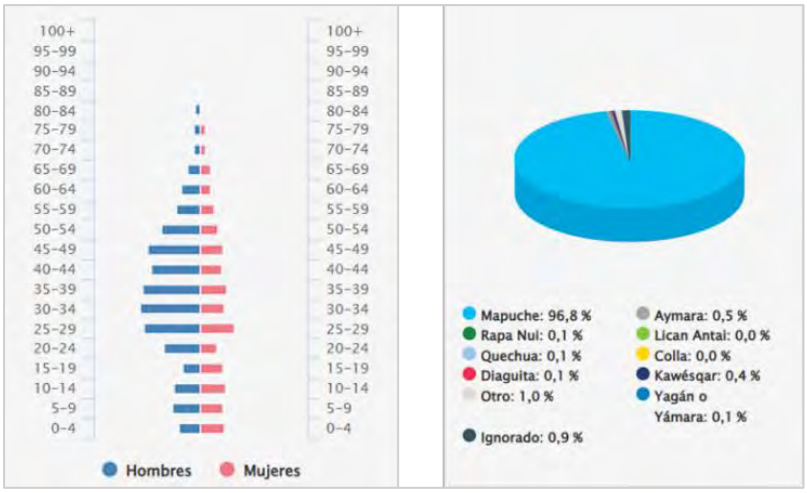
Fuente: Google Earth Pro, 2024.

2.3 Ámbito demográfico

La comuna cuenta con una población total de **1.843 habitantes**. En el área urbana de la comuna se concentra el 92,5% de los habitantes, mientras que en el área rural un 7,5%. En cuanto a las viviendas, se reportan en total 690, distribuidas en 612 viviendas asociadas al área urbana y 78 viviendas al área rural (INE, 2017).

La densidad de la población es de 2,91 h/km^2. Destaca un elevado índice de masculinidad del 172,2, como se puede observar en la pirámide poblacional en la siguiente figura, explicado en gran medida por las actividades económicas predominantes. La composición de la población corresponde a un 18% menores de 15 años; 75,5 % entre 15 y 65 años; y un 6,5% 65 años o más. Una menor proporción de mujeres en relación con hombres se evidencia desde los 20 hasta los 60 años, manifestando una relación directa en torno al ciclo de vida laboral. En la infancia y adolescencia se observan parámetros similares entre ambos grupos. Respecto de los pueblos originarios un 52% de la población se declara perteneciente a alguno, siendo el pueblo mapuche el más representativo con un 96,8% (INE, 2017).

Figura N°3. Pirámide de Población y población perteneciente a grupo originario



Fuente: INE, 2017.

Según información de la Dirección de Aeronáutica Civil del Aeródromo de Melinka, en 2023 arribaron mensualmente un promedio de 1.437 personas a la isla. Este flujo se incrementó sustancialmente en los meses de enero y febrero de 2024, lo cual evidencia una población flotante significativa, atribuible en su mayoría a la actividad salmonera y, en menor medida, al turismo estacional de verano (DAC, 2023). Este fenómeno lleva a proyectar una población aproximada de 2.800 habitantes en la comuna de Guaitecas, lo que plantea necesidades adicionales en términos de demanda energética y de servicios.

Por otro lado, la cantidad total de medidores instalados en viviendas alcanzó los 887 a diciembre de 2023 (Empresa Eléctrica Municipal Melinka, 2023). Cabe destacar que, en cada vivienda residencial se ha registrado e instalado sólo un medidor, lo que permite considerar un total de 887 viviendas a nivel comunal para este estudio, proporcionando así datos representativos y precisos de la realidad comunal.

2.4 Ámbito geopolítico e institucional

La Ilustre Municipalidad de Guaitecas como corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, definida por ley; corresponde según SUBDERE a una comuna semi urbana y rural con desarrollo medio. Categorizada como aislada y extrema (SUBDERE, 2018). Entre su estructura administrativa se reconocen las direcciones de: Administración, Administración y Finanzas (DAF), Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAC) y Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), otros. Posee 95 funcionaros[3] distribuidos en los siguientes estamentos (Transparencia Activa Guaitecas, 2024):

[3] Considera diferentes situaciones contractuales de planta, contrata y honorarios. No considera Educación y Salud.

Tabla N°1. Composición Estamento Municipal

ESTAMENTO	CANTIDAD
Directivos	7
Profesional	11
Técnico	12
Administrativo	17
Auxiliar	48
Total	95

Fuente: Municipalidad de Guaitecas.

En la tabla se observa que, si bien existe un total de 95 personas para abordar las funciones municipales orientadas a los requerimientos de la comunidad de Guaitecas, este equipo debe asumir una amplia diversidad de programas y servicios en el ámbito local. Esta situación se vuelve especialmente desafiante considerando que en el territorio no existen otras entidades públicas colaboradoras, lo que obliga al municipio a asumir responsabilidades amplias, demandando recursos y capacidades extraordinarias constantemente (Municipalidad de Guaitecas, 2024a).

En el ámbito energético, la Empresa Energética Municipal de Melinka se encarga de la generación, distribución y recaudación de los servicios prestados. Esta empresa recibe un alto volumen de solicitudes por parte de la población, siendo, junto con las necesidades de alcantarillado, una de las principales preocupaciones de la ciudadanía.

Figura N°4. Imagen de Municipalidad de Guaitecas



Fuente: Página web institucional

2.5 Salud

El sistema de salud de la comuna está compuesto por un sólo establecimiento, que es la posta de Salud Rural de Melinka a cargo del Servicio de Salud de Aysén. La Posta Rural de Melinka, posee un equipo de cinco médicos, dentista, asistente dental, matrón, enfermera, psicóloga, kinesiólogo, trabajador social, nutricionista y tres técnicos paramédicos. En caso de producirse una emergencia se evacúa mediante avioneta o lancha rápida de la Armada de Chile, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan.

2.6 Educación

En Melinka, la zona urbana de la comuna de Guaitecas, se encuentra el Jardín Infantil y Sala Cuna "Lobito Marino", administrado por la Fundación Integra. La educación básica y media se imparte en el Liceo de Melinka, que abarca desde educación parvularia hasta 4to medio. Por su parte, en Repollal, la zona rural de la comuna, opera la Escuela Multigrado G-1017, atendiendo a estudiantes desde 1^{ero} hasta 6to básico. La gobernanza de todo el sistema educativo comunal está bajo la tutela del Servicio Local de Educación Pública de Aysén, que coordina y supervisa el funcionamiento de estas unidades educativas.

Figura N°5. Imágenes referenciales Liceo de Melinka (izquierda) y Escuela Multigrado Repollal (derecha)



Fuente: Elaboración Propia.

2.7 Infraestructura Básica

A continuación, se presenta una síntesis de la infraestructura básica disponible en la comuna de Guaitecas, la cual da cuenta de los principales servicios públicos y equipamientos existentes en el territorio. Esta información permite identificar tanto las fortalezas actuales en materia de conectividad, servicios esenciales y presencia institucional.

Tabla N°2. Infraestructura básica

Infraestructura Básica	
Televisión Pública	3 canales
Telefonía Fija	Telsur
Telefonía Celular	Entel – Movistar- Claro-WOM
Internet	Telsur
Alumbrado Público	Si
Agua Potable	Si
Alcantarillado	No
Planta Tratamiento de Aguas Servidas	No
Carabineros	Si
Municipalidad	Si
Posta	Si
Liceo Melinka y Escuela Repollal	341 alumnos
Venta de Combustible	Si
Aeródromo	Si
Capitanía de Puerto	Si
Registro Civil	Si
SERNAPESCA	Si
Oficina Aduana	Si
Bomberos	si
Radio Emisora	si

Fuente: Empresa Municipal Melinka, 2023.

2.8 Ordenamiento Territorial

La comuna de Guaitecas enfrenta hoy un problema urgente: su Plan Seccional permanece sin actualizar desde 1990, lo que dificulta una gestión territorial eficaz. La falta de fiscalización ha favorecido la ocupación ilegal de terrenos, comprometiendo la integridad del territorio y tensionando la planificación urbana frente a una creciente demanda habitacional y la llegada de población flotante.

Según datos municipales de 2024, entre el 70 % y 80 % de los hogares carecen de título de dominio o regularización formal (Municipalidad de Guaitecas, 2024a). Esto refleja una tenencia del suelo irregular, originada en ocupaciones no autorizadas y construcciones que infringen normas técnicas. Se observa una fuerte presencia de viviendas autoconstruidas sin regularización, muchas de ellas ubicadas en zonas de riesgo. Además, las técnicas constructivas y los materiales empleados no responden a estándares de planificación ni a la normativa vigente, lo que agrava la vulnerabilidad infraestructural de la comunidad.

2.9 Sistema de alcantarillado y agua potable

La comuna carece de red de alcantarillado, por lo que se utilizan soluciones sanitarias individuales o comunitarias, como fosas sépticas y pozos negros. Esta condición genera problemas sanitarios, ambientales y sociales, incluyendo dificultades para la obtención de permisos productivos, desbordes frecuentes, contaminación marina y conflictos entre vecinos. La presencia de suelo rocoso complica la correcta instalación y operación de estos sistemas (PPL, 2023). En 2018, un estudio de la empresa INGESYM evaluó 450 viviendas en Melinka y 33 en Repollal, recomendando un sistema de recolección por vacío como alternativa técnica viable, que se espera implementar parcialmente con proyectos subsidiados por el Gobierno Regional.

La comuna se abastece de agua potable a través de los Comités Rurales de Melinka y Repollal. En invierno de 2023, Melinka enfrentó cortes diarios de al menos 4 horas y fallas eléctricas recurrentes, lo que motivó la declaración de Estado de Emergencia Comunal para agilizar recursos destinados a garantizar el acceso a derechos básicos (Ilustre Municipalidad de Guaitecas, 2023).

El sistema de Melinka se alimenta desde la laguna Matuco, ubicada a 2,1 km, e incluye un estanque subterráneo de 200 m³ y otro en altura de 100 m³, con más de 30 años de antigüedad. El sistema cuenta con seis cámaras de presión y dos bombas de impulsión, que permiten un consumo promedio de 300 m³ diarios. Las principales problemáticas son la falta de mantención, insuficiencia de recursos, sobreconsumo, crecimiento poblacional y frecuentes fugas en la red (PPL, 2023). A diciembre de 2024, la tarifa mensual por vivienda se mantiene bajo el umbral de gestión: $5.000 en Melinka y $1.500 en Repollal.

Actualmente se ejecutan obras de mejora bajo el nuevo marco de Servicios Sanitarios Rurales, aunque persiste la preocupación ciudadana por la calidad del agua, ante la ausencia de datos públicos que permitan verificarla objetivamente.

Tabla N°3. Disposición de aguas servidas

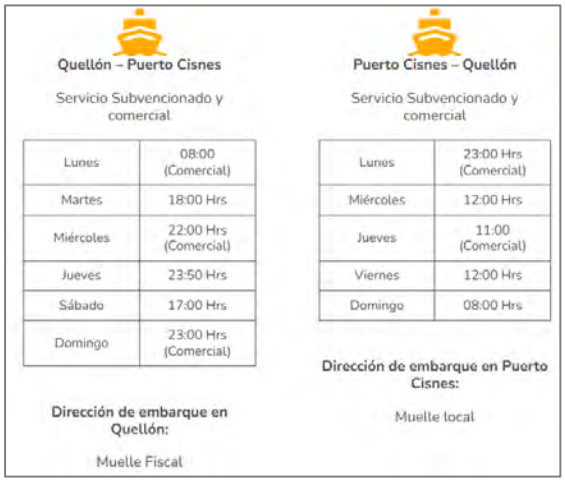
Sistema	Melinka (%)	Repollal (%)
Red pública	0	0
Fosa séptica	16,7	81,8
Pozo negro	53,3	12,1
Particular a mar o calle	29,5	6,1
No tiene	0,5	0

Fuente: Consultora INGESYM Ingenieros.

2.10 Aislamiento

Con respecto a los datos al índice de aislamiento, Melinka y Repollal se encuentran dentro de las 43 localidades asiladas de la Región de Aysén (GORE Aysén, 2019). De igual forma, según el Decreto 1242/2014 modificado el 2020 por el Decreto 253, ambos del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, se establece a la Región de Aysén como zona especial de desarrollo o zona extrema (Ministerior del Interior y Seguridad Pública, 2014). Por ejemplo, viajar desde Melinka a la capital de Chile, implica una compleja logística que puede incluir un vuelo en avioneta a Puerto Montt o un trayecto en barcaza hacia Quellón, en la Isla de Chiloé. Desde allí, se debe continuar en avión (desde el aeródromo de Mocopulli en Dalcahue) o en bus hacia Santiago. La duración del viaje varía: unas 6 horas por vía aérea, o entre 9 y más de 24 horas por vía marítima y terrestre, dependiendo de los itinerarios y la necesidad de pernoctar.

Figura N°6. Itinerario Quellón – Melinka Naviera Austral



Quellón – Puerto Cisnes

Servicio Subvencionado y comercial

Lunes	08:00 (Comercial)
Martes	18:00 Hrs
Miércoles	22:00 Hrs (Comercial)
Jueves	23:50 Hrs
Sábado	17:00 Hrs
Domingo	23:00 Hrs (Comercial)

Dirección de embarque en Quellón:

Muelle Fiscal

Puerto Cisnes – Quellón

Servicio Subvencionado y comercial

Lunes	23:00 Hrs (Comercial)
Miércoles	12:00 Hrs
Jueves	11:00 (Comercial)
Viernes	12:00 Hrs
Domingo	08:00 Hrs

Dirección de embarque en Puerto Cisnes:

Muelle local

Fuente: Sitio web Naviera Austral https://www.navieraustral.cl/ruta/ruta-cisnes/

Figura N°7. Medios de transporte Isla Asunción – Puerto Montt o Isla de Chiloé



Fuente: Elaboración propia.

2.11 Ámbito económico productivo

En cuanto a la actividad económica, según el Servicio de Impuestos Internos (SII) son 12 los rubros que representan la actividad económica de la comuna de Guaitecas para el año 2022. Con casi el 69,2% el rubro del Comercio al por Mayor Y Menor lidera significativamente. En materia de patentes de alcoholes, éstas alcanzan el 21,3 %, las patentes profesionales corresponden al 4,1% y las microempresas a 1,2% (INE, 2024). En cuanto a la pesca artesanal, la comuna registra un total de 961 personas dedicadas a esta actividad, de las cuales 685 son hombres (71%) y 276 mujeres (29%) (Fomento Productivo de Guaitecas, 2024).

Según el Censo 2017, de la población con empleo un 33% declara trabajar en el sector primario, un 2% en el secundario y un 65% en el terciario, con una escolaridad promedio de 10,4 años. La economía de la comuna está ligada histórica y principalmente a la actividad de la pesca, la recolección de mariscos o de algas (Navarro Pacheco & Saavedra Gallo, 2020).

Con respecto a la extracción de recursos del mar, predomina la venta de recursos bentónicos e hidrobiológicos como es el caso del erizo, y peces como robalo, sierra, pejerrey, congio colorado y negro (Municipalidad de Guaitecas, 2024a). Durante la temporada invernal, entre abril y septiembre, se produce la extracción de erizo y asimismo se produce un aumento de población flotante que residen en la localidad. A nivel local, también destaca el ámbito de la salmonicultura, la cual se inició en la época de los noventa y desde entonces ha evolucionado no sólo como fuente de empleo, sino también como demandante de servicios, destacando especialmente el servicio de hospedaje.

La economía está arraigada en la pesca y actividades marinas, pero también se ha experimentado una diversificación con la incorporación de sectores como el turismo, alojamiento, trasporte, horticultura protegida (invernaderos o ambientes controlados) y servicios varios en los últimos años.

Figura N°8. Principales actividades económicas



Fuente: Elaboración propia.

Específicamente el turismo en Guaitecas posee un nivel de desarrollo emergente, pero con un gran potencial por sus características y riqueza natural, brindando oportunidades para desarrollar un turismo sostenible y de intereses especiales. Sin embargo, es imprescindible consensuar una planificación de largo plazo y priorizar una cartera de inversión que permita ir cerrando brechas en infraestructura, equipamiento y en Recursos Humanos, principalmente (Municipalidad de Guaitecas , 2024b).

2.12 Clima y Precipitaciones

Guaitecas, se encuentra emplazada en la Zona húmeda, la cual posee un clima marítimo templado frío lluvioso, con precipitaciones de régimen semi anual, que antes del 2010 oscilaban entre 2.000 y 4.000 milímetros. De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen, Guaitecas se enmarca en el clima templado frío y lluvioso de costa occidental. Tiene baja luminosidad, y la influencia oceánica aplaca las fluctuaciones de temperatura. En el sector insular son menos habituales las heladas, pero éstas aumentan hacia el interior. La temperatura media estival oscila entre 10°C y 13°C, mientras que en invierno fluctúa entre 4°C y 7°C (CIREN, 2021). Según las mediciones anuales de precipitaciones disponibles, se establece una disminución de las precipitaciones (total parcial) en los últimos años: 2020 (2.165,2mm); 2021 (1.513,6mm); 2022 (1.997,4mm); 2023 (2.125,6mm) (Dirección Metereológica de Chile, 2024).

En cuanto a las precipitaciones, los meses más lluviosos considerando el intervalo (2020-2024) son abril y mayo en promedio con 243,1mm y 230,8mm (Dirección Metereológica de Chile, 2024). Cabe señalar que**,** las precipitaciones tienen una distribución homogénea en volúmenes mensuales, es decir, las lluvias son casi permanentes a lo largo del año, con una leve disminución en los meses estivales (CIREN, 2021).

Figura N°9. Principales paisajes



Fuente: Elaboración propia.

2.13 Hidrografía

El archipiélago de las Guaitecas en cuanto a su hidrografía presenta una fuerte influencia geomorfológica producto de acciones tectónicas con amplias fracturas en las islas Ascensión y Gran Guaitecas, presentando en su conjunto pequeñas cuencas exorreicas inferiores a 10.000 hectáreas, las cuales son de tipo alargada asociadas a cursos torrenciales con fuertes cambios de caudal entre estaciones (CIREN, 2021).

La isla Ascensión, donde se ubican los principales centros poblados de la comuna, presenta una red hídrica abundante compuesta por quebradas, ríos y lagunas. El curso de agua más relevante es el río Granizo, que fluye de suroeste a noreste y desemboca en la Caleta Granizo. Su principal tributario es la laguna Granizo, con una superficie de 0,54 km², siendo el cuerpo de agua más extenso de la isla (Municipalidad de Guaitecas , 2018). La red incluye además otras lagunas de importancia: Atravesada, Guahilco, Fría (o Cuervos) y Matuco, esta última abastece de agua potable a Melinka. Se presume una buena calidad del recurso hídrico basal, aunque con presencia de metales atribuibles a la lixiviación natural del sustrato rocoso (MINVU - Habiterra, 2012).

2.14 Geomorfología

La historia geológica de la zona revela procesos tectónicos y glaciales que han configurado una topografía singular, con suelos formados principalmente por rocas y sedimentos de origen glacial. Estos suelos, expuestos a bajas temperaturas y alta pluviosidad, son delgados, ácidos, pobres en nutrientes y presentan texturas moderadamente gruesas, debido a la saturación hídrica y a condiciones anaeróbicas. En consecuencia, el suelo de Guaitecas se clasifica como Clase VII, lo que limita significativamente su uso agrícola, ganadero y forestal, siendo más adecuado para la conservación de la biodiversidad, actividades recreativas y la protección de cuencas hidrográficas. No obstante, existen oportunidades acotadas para el desarrollo de agricultura protegida —como invernaderos— en zonas específicas y bajo condiciones controladas (CIREN, 2021).

Figura N°10. Principales paisajes, fiordos y cuencas hidrográficas



Fuente: Elaboración propia.

2.15 Biodiversidad

El archipiélago de las Guaitecas se caracteriza por matorrales pantanosos, turberas y áreas con escasa vegetación, donde destaca el Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), la conífera más austral del mundo. Esta especie, altamente tolerante a ráfagas de viento y suelos pobres, está protegida por la Ley 20.283[4] (Biblioteca Congreso Nacional de Chile, 2008) y figura en CITES[5].

Según el Catastro de Bosque Nativo, se identifican dos tipos forestales: Ciprés de las Guaitecas y el bosque siempre verde de Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*). La cobertura vegetal incluye también especies como el Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*) y Mañío (*Podocarpus nubigenus*) (Municipalidad de Guaitecas , 2024b).

[4] La Ley 20.283, o Ley de Bosque Nativo, regula la protección, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo en Chile. Es especialmente relevante para el ciprés de las Guaitecas, al estar esta especie incluida entre las protegidas por la normativa.

[5] Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, un acuerdo internacional firmado en 1973 que tiene como objetivo velar porque el comercio internacional de especies de animales y plantas no amenace su supervivencia.

En cuanto a la fauna, el ecosistema marino predomina, albergando grandes cetáceos como la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y la ballena sei (*Balaenoptera borealis*), así como delfines como el chileno (*Cephalorhynchus eutropia*) y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*). También se encuentran especies como el lobo marino común (*Otaria flavescens*) y el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), reflejando la rica biodiversidad del archipiélago (Municipalidad de Guaitecas , 2024b).

Figura N°11. Flora característica de Guaitecas



Fuente: Elaboración propia.

Figura N°12. Fauna característica de Guaitecas.



Fuente: Elaboración propia.

2.16 Contaminación

La presencia de salmoneras en la comuna de Guaitecas presenta desafíos significativos en la gestión ambiental y la salud pública. Aunque estas instalaciones son cruciales para la economía local, su impacto incluye la generación de residuos y productos químicos que afectan áreas naturales como la Reserva Nacional Las Guaitecas. Algunas empresas y pescadores han contribuido a la contaminación del borde costero, generando basurales y alterando los ambientes bentónicos, lo que también propaga enfermedades y afecta la ecología del salmón escapado (Arancibia Jeraldo, 2020) (Municipalidad de Guaitecas, 2024a). Además, la falta de alcantarillado y el tratamiento inadecuado de aguas servidas, tanto negras como grises, han llevado a la contaminación del suelo en diversas zonas.

La liberación de quimioterapéuticos en aguas costeras limita la productividad de estas áreas, y la huella de las balsas jaula se extiende a cientos de metros, exacerbando la contaminación (Municipalidad de Guaitecas, 2024a). Por lo tanto, es urgente implementar medidas de gestión efectivas para preservar el ecosistema marino, mitigar riesgos a la salud pública y asegurar la sostenibilidad de las actividades acuícolas en la comuna. La protección de estos recursos es esencial para garantizar un entorno saludable y productivo para las generaciones futuras (PPL, 2023).

Para complementar sobre las debilidades medioambientales identificadas, en gran parte de la isla Ascensión hay ocupaciones ilegales de terreno, generando una problemática en cuanto al ordenamiento territorial comunal, potenciales cambios de usos de suelo, remoción de terrenos y vertimiento de aguas servidas a la vía pública, lo cual genera alteraciones en el entorno natural. Sobre este último punto, la falta de alcantarillado e instalación de fosas sépticas en las casas particulares trae como consecuencia un mal manejo de los residuos domiciliarios y aguas servidas, utilizando los vecinos, letrina sanitaria o un sistema de alcantarillado particular compuesto por fosa séptica y pozo absorbente.

Generalmente las casas ubicadas cerca del borde costero desaguan directo al mar, contaminando el mar y el medio ambiente en general, provocando además malos olores que quedan en evidencia en días soleados.

Por otro lado, la falta de basureros en áreas públicas aumenta las posibilidades de microbasurales en diferentes sectores de la comuna, los cuales generan emisión de gases de invernadero.

Finalmente, otro problema significativo en la comuna de Guaitecas es el débil control sobre el sistema de agua potable. Aunque existen comités comunitarios responsables del abastecimiento —operando en coordinación con Aguas Patagonia—, estos carecen de vigilancia pública rigurosa y de estudios oficiales sobre la composición del agua o los niveles de cloro. Esto compromete la calidad del agua y deja incertidumbres respecto a su aptitud para el consumo humano. Aunque este aspecto no está directamente vinculado a la emisión de carbono por generación energética, exige atención prioritaria. No sólo por su impacto en la salud y calidad de vida de las personas, sino también por la dependencia de energía eléctrica –proveniente de fuentes contaminantes – para el bombeo y distribución del recurso.

2.17 Riesgos

La comuna de Guaitecas enfrenta diversos riesgos naturales y antrópicos que amenazan tanto a su población como a su entorno. Su compleja geografía la hace especialmente vulnerable a fenómenos como la erosión superficial, deslizamientos de tierra y vientos intensos que superan los 100 km/h. Además, su ubicación la expone a sismos y tsunamis, con antecedentes históricos como los terremotos Valdivia (1960) y de Melinka (2016) [6].

Estos eventos naturales pueden resultar en la movilidad de viviendas y una alteración significativa de la infraestructura local[7]. Ante este escenario, se vuelve urgente fortalecer la gestión del riesgo y avanzar en la creación de zonas de protección ambiental hoy inexistentes.

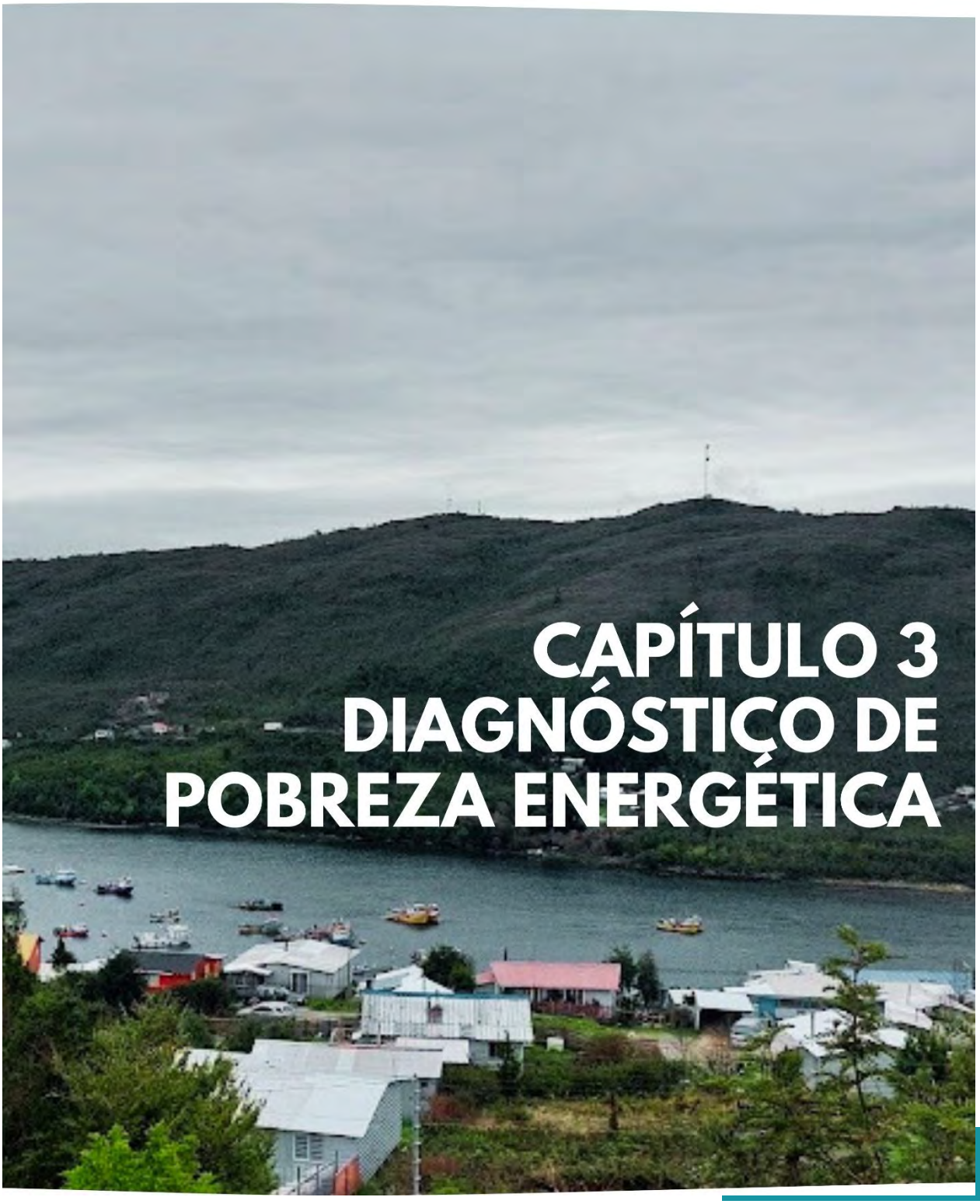
Figura N°13. Botes de pesca artesanal



Fuente: Elaboración propia.

[6] La publicación científica *"The first since 1960: a large event in the Valdivia segment of the Chilean Subduction Zone, the 2016 M7.6 Melinka earthquake"* propone que el terremoto de Melinka de diciembre de 2016 (7.6M) podría considerarse como la última réplica del megaterremoto de Valdivia 1960 (9.5M), ya que la energía que liberó fue superior a la acumulada sólo por la acción de los años. De igual forma comprueba que el terremoto de 2016 ocurre dentro de la misma zona de deslizamiento y dentro de la porción altamente bloqueada del megaempuje del terremoto de 1960.

[7] El terremoto y posterior Tsunami de 1960 provocó el traslado de la población desde Isla Gran Guaitecas a Isla Ascensión (Melinka y Repollal), debido a la devastación generada especialmente por el Tsunami y a la exposición al riesgo de la costa de la isla de origen.



CAPÍTULO 3 DIAGNÓSTICO DE POBREZA ENERGÉTICA

3 DIAGNÓSTICO DE LA POBREZA ENERGÉTICA

Eléctricamente la comuna se abastece por medio de la Empresa Eléctrica Municipal Melinka, mediante un sistema de autogeneración de energía concentrado basado completamente en tres generadores Diesel.

Se reconoce al sistema de autogeneración de energía de las localidades de Melinka y Repollal, comuna de Guaitecas, como un sistema de autogeneración de energía para efectos de la aplicación de la letra a) del apartado Energía, Transporte y Telecomunicaciones de la Glosa 03, Partida 31, Capítulo 01, Programa 02 “Gobiernos Regionales – Programas de Inversión Regional”, de la Ley N°21.640 de Presupuestos del Sector Público correspondiente al año 2024.

En el año 2015 por primera vez en la historia de la comuna, se genera electricidad las 24 horas del día, esto fue posible gracias a la concreción de los proyectos de equipamiento de la planta generadora y el mejoramiento y extensión de las líneas de distribución, incluyendo a los diferentes sectores de la localidad de Repollal. Aunque, eventualmente, hasta

el año 2024 y 2023, algunos meses al año, la comuna sufrió además racionamientos energéticos por las noches (cortes programados) debido a la falta de financiamiento operacional de la planta. Este servicio abastece sin distinción al comercio, organizaciones y residencias. La única entidad que genera su propia energía es la empresa salmonera AquaChile en sus instalaciones donde combina energía eólica, solar y diésel (Empresa Eléctrica Municipal Melinka, 2023).

La comuna presenta un riesgo de pobreza energética del 10% (ASE, 2024), lo que es acrecentado por cortes frecuentes del suministro que afecta a la vida diaria de las familias y comercios, con repercusiones en la seguridad y en la comunicación. Asimismo, la comuna presenta un 81% de viviendas ineficientes térmicamente (ASE, 2024), en una zona austral, con humedad constante y clima frío. La comuna de Guaitecas presenta una alta vulnerabilidad energética, intensificada por el elevado costo de los combustibles. En septiembre de 2024, el balón de gas licuado (15 kg) alcanzó los $45.000 en Melinka, casi el doble del valor registrado en Coyhaique, donde varió entre $22.000 y $25.000, según distribuidora y subsidios disponibles.

De manera similar, en octubre de 2024, el precio de la gasolina de 95 octanos en Melinka fue de $1.650 por litro, superando el promedio nacional ($1.235) y regional ($1.450 en Coyhaique). A ello se suma el costo del m³ de leña, que llegó a $65.000, sin disponibilidad de leña seca certificada. Estas condiciones afectan severamente el presupuesto familiar, obligando al endeudamiento y reduciendo la capacidad de cubrir otras necesidades básicas.

Los indicadores de pobreza energética se observan en la siguiente tabla:

Tabla N°4. Diagnóstico de Pobreza Energética

Calidad	Duración de interrupción del servicio eléctrico	No posee SAIDI	No se encuentran datos locales
	Hogares que utilizan como fuente de energía leña o carbón para cocinar	90%	Utilización mixta carbón - gas (gas licuado en cilindro con valor elevado) (DIDECO – Fomento Productivo, 2024)
	Hogares que utilizan como fuente de energía leña o carbón para ACS	60%	Sistema combinado (DIDECO – Fomento Productivo, 2024)
	Hogares que utilizan como fuente de energía leña o carbón para calefacción en zonas climáticas frías	95%	(DIDECO – Fomento Productivo, 2024)
	Porcentaje de viviendas construidas antes del 2000	Mayor al 60%	Existen actualmente construcciones a partir de la toma de terrenos fiscales (Oficina de la Vivienda)
Habitabilidad	Proporción de hogares que habitan viviendas con un índice de materialidad irrecuperable	5%	INE, 2017
	Proporción de hogares que viven en campamentos	0%	No existen campamentos en la comuna – aunque existe una alta tasa de viviendas con dominio no regular.
Asequibilidad o equidad	Hogares en situación de pobreza por ingresos y pobreza multidimensional	12,2% (ingresos) 23,77% (pobreza multidimensional)	CASEN 2017, posee un 12,2% de pobreza por ingresos y un 23,77% de pobreza multidimensional
Acceso Físico	Hogares sin acceso a la electricidad	0%[8]	
	Hogares que no poseen acceso a cocción de alimentos y cocina	0%	No existen casos
	Hogares que no poseen acceso a ACS	25,70%	Personas en hogares carentes de servicios básicos
	Hogares que no poseen acceso a calefacción en zonas térmicas que los requieren	0%[9]	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°14. Cocina y calefacción tradicional de la comuna de Guaitecas



Fuente: Elaboración Propia, en base a imágenes referenciales.

[8] Pobreza energética se refiere a la incapacidad de un hogar para satisfacer sus necesidades energéticas básicas de forma adecuada, segura y asequible. Esto puede incluir: no poder mantener la vivienda a una temperatura adecuada en invierno o verano, no tener acceso suficiente a iluminación, refrigeración, agua caliente o cocción, gastar un porcentaje excesivo del ingreso en energía, vivir en una vivienda mal aislada o con equipos ineficientes, un hogar puede tener acceso a electricidad, pero aun así sufrir pobreza energética.

[9] Es importante aclarar que, cuando se afirma que "*el 0% de los hogares no posee acceso a calefacción*", se está haciendo referencia exclusivamente al acceso físico o material a algún sistema o fuente de calefacción, lo que no equivale necesariamente a un uso efectivo, continuo, seguro o suficiente que garantice confort térmico. Esta distinción es clave. De hecho, el Ministerio de Energía y estudios como el Mapa de Vulnerabilidad Energética (2020) reconocen que, en zonas como Aysén o La Araucanía, la mayoría de los hogares sí cuentan con algún tipo de acceso a calefacción (principalmente leña), pero que aun así prevalece una alta pobreza energética por condiciones como: equipamiento ineficiente o contaminante; falta de aislamiento térmico en la vivienda; costos prohibitivos de energía para mantener temperaturas adecuadas; riesgos para la salud por combustión en espacios cerrados. Por tanto, acceso no es igual a cobertura térmica efectiva ni ausencia de pobreza energética térmica. Fuente: Ministerio de Energía & Universidad de Chile (2020). Mapa de Vulnerabilidad Energética de Chile. (https://energia.gob.cl).



CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

4 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

4.1 Oferta de energía térmica y eléctrica

El suministro eléctrico comunal es generado, transmitido y distribuido por la Empresa Eléctrica Municipal de Guaitecas, a través de una red propia que abastece a las localidades de Melinka y Repollal. En cuanto a la energía térmica, la principal fuente utilizada por la población es la leña.

Actualmente, la comuna cuenta con una planta eléctrica en operación y un proyecto de generación en proceso de aprobación. La capacidad instalada alcanza aproximadamente 1,366 MW netos, correspondiente a la operación de dos generadores diésel; un tercer equipo se mantiene como respaldo operativo.

Figura N°15. Capacidad instalada de generación eléctrica en la comuna de Guaitecas



Fuente: https://energiamaps.cne.cl/

De acuerdo con la figura anterior, en la comuna de Guaitecas no existen en la actualidad: Centrales eólicas, biomasa, termoeléctricas, solares o hidroeléctricas. Asimismo, la red de la Planta Eléctrica de Guaitecas no está conectada a ninguna línea de transmisión, como tampoco se identifica alguna concesión de energía. Respecto a hidrocarburos existe sólo un punto de abastecimiento de combustible, camino a Repollal, el cual también suministra el diésel para la Planta Eléctrica.

4.2 Situación energética en la Comuna

El sistema eléctrico de Melinka y Repollal está clasificado como "sistema de autogeneración de energía eléctrica concentrado", según la REX N°68/2024, al cumplir con los siguientes criterios: generación local e independiente; capacidad instalada ≤1.500 kW; red de distribución propia; suministro a viviendas y recintos públicos; administración municipal; y no conexión al Sistema Eléctrico Nacional.

Este reconocimiento permite su inclusión en los programas de inversión regional establecidos en la Ley de Presupuestos 2024 (Ley N°21.640), Glosa 03 de la Partida 31. Además, la infraestructura eléctrica vigente fue definida en el proyecto "Reposición Redes Distribución Energía Eléctrica Guaitecas" (BIP 30122327-0), financiado por el Gobierno Regional de Aysén en 2012. Este proyecto contempló la renovación de redes de baja y media tensión entre Melinka y Repollal, con especificaciones técnicas basadas en normas TMG-ENDESA, Normas Chilenas y criterios de la empresa eléctrica local.

Tabla N°5. Especificaciones técnicas y parámetros del Sistema de Distribución Eléctrico de Guaitecas

Especificaciones Técnicas del Sistema de Distribución Eléctrico de la Comuna de Guaitecas	
Líneas de Media Tensión Trifásica	Con potencia de 23 KV, en conductor de cobre desnudo N° 6 AWG (13,3 mm^2) de sección, con temple según TMG y montados como mínimo en aisladores clase 23 KV, con una longitud de 22.78 km.
Postes	Estructuras verticales sobre los cuales está montado las líneas de media tensión, tienen 600 Kg. de capacidad de ruptura y son de cemento de 11,5 metros de altura como mínimo
Tirantes	Cables de acero de 3/8" Ø, con prensas paralelas 2 pernos y tubo de protección de acero galvanizado
Subestaciones Eléctricas	En norma NSEG 20 E. p. 78 "ELECTRICIDAD subestación transformadoras". En la actualidad la comuna cuenta con un total de 10 S/E informadas en F1, distribuidas en los sectores de Melinka y Repollal.
Redes de Baja Tensión	Construidas con conductores de cobre desnudo N° 6 AWG. Poseen una longitud de 11.31 km en tres fases.
Transformadores	2 elevadores con voltaje de 23 KV.

Parámetros del Sistema de Distribución Eléctrico de la Comuna de Guaitecas			
Líneas	**Longitud (km)**	**Nivel de Tensión (kV)**	**N° Fases**
Aéreas MT	22.78	23	Trifásico
Aéreas BT	11.31	0.22	Trifásico
Subterráneas MT o BT	0	0	-

Subestaciones	**Cantidad**	**Potencia (kVA)**	**N° Fases**
Elevadoras	2	350	Trifásico
Subtotal Subestaciones Elevadoras	**2**	**700**	-
De Distribución (100 kVA)	2	100	Trifásico
De Distribución (75 kVA)	3	75	Trifásico
De Distribución (30 kVA)	4	30	Trifásico
De Distribución (10 kVA)	1	10	Trifásico
Subtotal Subestaciones de Distribución	**10**	**560**	-

Fuente: Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico Localidades Melinka y Repollal, Enero 2024.

4.3 Oferta energía eléctrica

El consumo energético comunal se encuentra dado por la Empresa Eléctrica Municipal de Guaitecas, a través de una red propia para las localidades de Melinka y Repollal.

El suministro de energía eléctrica en la isla está basado completamente en 3 generadores Diésel, los cuales trabajan alternadamente de acuerdo con la necesidad energética existente. Este servicio abastece sin distinción al comercio, organizaciones y residencias, debido a la concreción de proyectos de equipamiento de la planta generadora y el mejoramiento y extensión de las líneas de distribución, incluyendo a los diferentes sectores de la localidad de Repollal. Se eliminaron los anteriores cuatro motores que se encontraban en los diversos sectores de la comuna, logrando unificar el sistema y proporcionar un servicio estable y continuo las 24 horas del día desde el 2015, que se detallan sus características en la tabla N°9.

De acuerdo con el Informe de Consumos Mensuales Eléctricos por motor, la oferta eléctrica para el periodo 2023 fue de 1.670.297 kW/h (1,67 GWh), detallado en la siguiente tabla con el total de kW facturados en los 12 meses en Melinka, dividida en los equipos operativos en el proceso de generación.

Tabla N°6. Generadores diésel de la Planta Eléctrica Municipal de Guaitecas

Generador	Marca Motor	Año Instalación	Potencia kVA	Potencia kW
Melinka 1	FG Wilson	2021	700	560
Melinka 2	FG Wilson	2013	450	360
Melinka 3	FG Wilson	2021	660	528

Fuente: Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico Localidades Melinka y Repollal, Enero 2024.

Tabla N°7. Consumos Mensuales Eléctricos por generador diésel

Mes	Consumo Eléctrico Facturado KW	Generación Melinka 1 – 700kW [kWh/mes]	Generación Melinka 2 – 450kW [kWh/mes]	Generación Melinka 3 – 660kW [kWh/mes]
Enero 2023	88.144	42.298	0	45.846
Febrero 2023	114.487	54.932	0	59.555
Marzo 2023	125.631	60.302	0	65.329
Abril 2023	157.785	78.565	0	79.220
Mayo 2023	150.797	72.312	0	78.485
Junio 2023	163.021	78.241	0	74.780
Julio 2023	161.630	77.562	0	84.068
Agosto 2023	167.905	80.594	0	87.311
Septiembre 2023	170.576	81.778	0	88.798
Octubre 2023	136.250	70.853	0	65.397
Noviembre 2023	145.006	69.602	0	75.404
Diciembre 2023	89.065	46.313	0	42.752
TOTAL	**1.670.297**	**813.352**	**0**	**846.945**

Fuente: Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico Localidades Melinka y Repollal, Enero 2024.

4.4 Oferta energía térmica (combustibles)

En la comuna de Guaitecas, la única empresa distribuidora de combustibles fósiles es Guaitecas Austral S.A., ubicada en el Camino a Repollal. Esta empresa provee petróleo, gasolina y kerosene, y es la responsable exclusiva del suministro de diésel para la operación de la Planta Eléctrica Municipal.

La concentración de la distribución en un solo proveedor implica un riesgo de abastecimiento crítico, especialmente ante interrupciones logísticas o emergencias, al no existir alternativas cercanas que permitan diversificar el suministro energético.

Figura N°16. Gestión de Guaitecas Austral S.A.



Fuente: https://www.guaitecaaustral.cl/

4.5 Capacidad instalada de Producción de Biomasa

En la comuna de Guaitecas, la biomasa, específicamente la leña, constituye la principal fuente de energía térmica utilizada por la población, particularmente durante el invierno. Su comercialización es estacional, concentrándose entre los meses de junio y julio, periodo en el que la demanda alcanza su *peak*. Sin embargo, estas fechas coinciden con condiciones climáticas poco favorables para el secado y almacenamiento adecuado, lo que dificulta el control de la humedad, disminuye la eficiencia energética y eleva el precio del recurso.

Actualmente, el metro cúbico de leña en Melinka alcanza un valor aproximado de $65.000. No se dispone de leña seca certificada, y el suministro proviene de fuentes sin plan de manejo forestal, lo que plantea riesgos tanto para la salud pública como para la sostenibilidad ambiental.

A nivel regional, el uso de leña es ampliamente extendido: en zonas urbanas, el 82% de las viviendas la utiliza, con un consumo promedio de 14 m³ sólidos por vivienda al año; mientras que en sectores rurales el uso alcanza al 99% de los hogares, con un promedio anual de 21 m³ sólidos por vivienda. Estas cifras reflejan una fuerte dependencia de un recurso que, en su forma actual, presenta baja eficiencia, alta emisión de contaminantes y escasa regulación.[10]

[10] Reyes, Rene & Sanhueza, Rafael & Schueftan, Alejandra & González, Eric. (2021). Consumo de leña y otros biocombustibles sólidos en la región de Aysén: adopción acelerada del pellet en la ciudad de Coyhaique y predominio de la leña en el resto de la región. 10.52904/20.500.12220/31338.

4.6 Calidad del suministro (SAIDI)

El indicador SAIDI (System Average Interruption Duration Index) mide la duración promedio de interrupciones del servicio eléctrico por usuario, considerando la localización, intensidad de la falla y capacidad de respuesta.

En la comuna de Guaitecas no se dispone de información oficial sobre este indicador. Si bien se solicitó a la Planta Eléctrica Municipal datos relativos a la calidad del suministro, no fue posible acceder a registros sistematizados que permitieran elaborar análisis comparativos. De forma general, se informó la ocurrencia recurrente de cortes, especialmente durante la madrugada y en los meses de invierno, destacando que la calidad del suministro local es inferior al promedio regional. A nivel regional, las principales causas de interrupciones se asocian a eventos de fuerza mayor, concentrados en los meses de junio y julio.

Tabla N°8. Indicador SAIDI, Región de Aysén 2023

Año	Mes	Externa	FM	Interna	SAIDI Región Aysén
2023	Enero	4,42	3,18	4,73	12,33
2023	Febrero	6,84	11,46	2,08	20,38
2023	Marzo	4,12	5	8,72	17,84
2023	Abril	1,08	5,86	11,13	18,07
2023	Mayo	3,6	3,67	7,28	14,55
2023	Junio	4,38	20,97	5,92	31,27
2023	Julio	9,19	16,36	2,57	28,12
2023	Agosto	1,59	19,12	6,16	26,87
2023	Septiembre	7,81	4,2	6,79	18,8
2023	Octubre	2,7	6,06	6,47	15,23
2023	Noviembre	4,43	1,38	8,54	14,35
2023	Diciembre	4,14	0,56	4,02	8,72
	Total	**54,3**	**97,82**	**74,41**	**226,53**

Fuente: Elaboración propia a partir de registros extraídos del sitio web Energía Abierta (http://energiaabierta.cl/)

4.7 Demanda energía eléctrica

La demanda de energía eléctrica en Chile ha mostrado un crecimiento sostenido durante los últimos años, fenómeno que también se observa a escala local en la comuna de Guaitecas. Para efectos del análisis de consumo, se consideran como clientes residenciales aquellos clasificados bajo las tarifas BT1a y BT1b[11], según la categorización de la Empresa Eléctrica Municipal

[11] BT1a: Tarifa simple, para clientes residenciales conectados en baja tensión con al menos medición de energía y que cuenten con potencia conectada igual o menor a 10 kW. Fundamentalmente esta tarifa es aplicable a los clientes de distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en que se han definido horas de punta (abril – septiembre) y a clientes abastecidos por distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en que no se hayan definido horas de punta (octubre – marzo) y cuyo Factor de Clasificación sea igual o inferior a 2,5.

BT1b: Tarifa simple, para clientes residenciales conectados en baja tensión con al menos medición de energía y que cuenten con potencia conectada igual o menor a 10 kW. Fundamentalmente esta tarifa es aplicable a los clientes de distribuidoras cuya demanda máxima anual de consumos en esta opción se produce en meses en

de Melinka. En 2023, el consumo eléctrico total registrado en la comuna fue de 1.670,3 MWh (1,67 GWh), incluyendo los sectores residenciales, no residencial (privado) y público. Sin embargo, este nivel de consumo está condicionado por la capacidad de generación de la Planta Eléctrica Municipal, ya que Guaitecas no está integrada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) ni a un sistema mediano. Por esta razón, no se dispone de estudios estadísticos comparables a los generados por la Comisión Nacional de Energía (CNE). Además, durante el año 2023 se identificaron periodos de racionamiento programado, con cortes de suministro entre las 00:00 y las 05:00 horas. Esta situación podría implicar una subestimación de la demanda real, ya que limita el consumo en horarios clave. A continuación, se presenta el detalle del consumo energético por sector durante el periodo 2023.

Tabla N°9. Consumo histórico energético de la comuna de Guaitecas

Año	Residencial Energía (kWh)	No Residencial (Sector Privado) Energía (kWh)	Sector Público Energía (kWh)	Consumo Total
2023	1.065.482	266.075	338.740	**1.670.297**

Fuente: Elaboración propia en base Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico 2023

4.7.1 Demanda eléctrica residencial

El consumo energético residencial para el periodo 2023 fue de **1,07 GWh**, lo cual representa el 63,8% de la totalidad del consumo eléctrico de la comuna de Guaitecas.

Tabla N°10. Consumo eléctrico Residencial 2023 para la comuna de Guaitecas

Tipo Clientes	Subtipo	Cantidad de Medidores	Consumo Anual kW/h	Por Vivienda kWh	Por persona kWh	% del Total
Residencial	Viviendas	887	1.065.482	1.201,22	578,12	63,8%

Fuente: Elaboración propia en base Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico 2024

4.7.2 Demanda eléctrica sector público

El consumo energético público para el periodo 2023 fue de **0,34 GWh**, lo cual representa el 20,3% de la totalidad del consumo eléctrico de la comuna de Guaitecas, detallado en la siguiente tabla:

Tabla N°11. Consumo eléctrico Público 2023 para la comuna de Guaitecas

Tipo Clientes	Subtipo	Cantidad de Medidores	Consumo Anual kW/h	%
Público	Escuelas	6	45.432	2,7%
	Postas	3	13.362	0,8%
	Municipalidad	27	87.529	5,2%
	Alumbrado	10	166.361	10,0%
	Instituciones (Carabineros y Armada)	3	26.056	1,6%
	SUBTOTAL PÚBLICO	**49**	**338.740**	**20,3%**
	Consumo Total 2023 (Residencial+Privado+Público)		**1.670.297**	**100%**

Fuente: Elaboración propia en base Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico 2024

que no se han definido horas de punta (octubre – marzo) y cuyo factor de Clasificación sea superior a 2,5.

4.7.3 Demanda eléctrica sector privado

El consumo energético privado para el periodo 2023 fue de **0,27 GWh**, lo cual representa el 15,9% de la totalidad del consumo eléctrico de la comuna de Guaitecas, detallado en la siguiente tabla:

Tabla N°12. Consumo eléctrico Privado 2023 para la comuna de Guaitecas

Tipo Clientes	Subtipo	Cantidad de Medidores	Consumo Anual kW/h	%
Privado Comercial	Restaurant	9	33.740	2,0%
	Almacenes	32	134.960	8,1%
Privado Otros	Pub	4	10.522	0,6%
	Iglesias	6	1.002	0,1%
	Hospedajes	23	66.811	4,0%
	Bazares	9	14.364	0,9%
	Pesqueras	3	4.676	0,3%
	SUBTOTAL PRIVADO	**86**	**266.075**	**15,9%**
	Consumo Total 2023 (Residencial+Privado+Público)		**1.670.297**	**100%**

Fuente: Elaboración propia en base Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico 2024

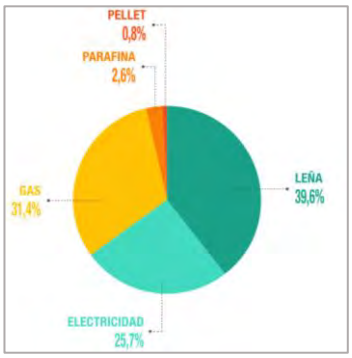
4.8 Demanda energía térmica

La comuna de Guaitecas pertenece a la Zona Térmica 6 (GZTD-6), según la clasificación de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, donde el sector residencial utiliza diversas fuentes térmicas como gas, electricidad, leña, parafina y pellet, principalmente para calefacción y cocina.

El estudio "Usos finales y curva de oferta de conservación de la energía en el sector residencial de Chile" (2018), base de los cálculos siguientes, se desarrolló a partir de 3.500 encuestas presenciales en todo el país, considerando 7 zonas térmicas y 4 niveles socioeconómicos. Estas zonas se agrupan en tres macrozonas: GZTB (zonas 1–2, norte-centro), GZTC (zonas 3–5, centro-sur) y GZTD (zonas 6–7, sur-austral). La clasificación se basa en los Grados Día de calefacción definidos por el MINVU en 2000, utilizando datos meteorológicos históricos.

En 2018, el sector residencial consumió 50.763 GWh, con un promedio de 8.083 kWh/año por vivienda (6,28 millones de viviendas). Del total, el 39,6% correspondió a leña, 31,4% a gas (GLP y GN), 25,7% a electricidad, 2,6% a parafina y 0,8% a pellets.

Figura N°17. Consumo de energía por combustible total país (%)



Fuente: Usos de la Energía en los Hogares de Chile 2018, p.4 (CDT, 2019).

Considerando que Guaitecas pertenece a la Zona Térmica 6 (ZT-6) y que en 2018 la comuna contaba con 887 viviendas, proyectándose 927 para 2024, se estima un consumo residencial anual de energía térmica (principalmente para calefacción y cocina) de 20.924,33 MWh en 2018 y 21.867,93 MWh en 2024.

Tabla N°13. Consumo de energía anual residencial de Guaitecas (MWh/viv/año)

Tipo de energía térmica	Consumo 2018 (MWh)	Consumo 2024 (MWh)
Gas Natural (GN)	0	0
Gas Licuado (GLP)	1.192,13	1.245,89
Electricidad	1.590,39	1.662,11
Leña	17.810,07	18.613,23
Parafina	201,35	210,43
Pellet	130,39	136,27
Total	**20.924,33**	**21.867,93**

Fuente: Elaboración propia a partir de Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), 2019

4.8.1 Demanda de combustibles uso térmico

Guaitecas, clasificada en la Zona Térmica 6 (ZT-6), cuenta con una estimación de 927 viviendas para el año 2024. Aplicando los valores de consumo energético por vivienda según zona térmica, se estima una demanda residencial anual de 21.867,93 MWh en energía térmica destinada a calefacción y cocina, siendo la leña el principal combustible utilizado.

Tabla N°14. Demanda de combustibles de uso térmico para Guaitecas (MWh/viv/año)

Tipo de energía térmica	Cantidad de Viviendas 2024	Zona Térmica 6 ZT6	Consumo 2024 (MWh)
Gas Natural (GN)	927	0	0
Gas Licuado (GLP)	927	1.344	1.245,89
Electricidad	927	1.793	1.662,11
Leña	927	20.079	18.613,23
Parafina	927	227	210,43
Pellet	927	147	136,27
		Total	**21.867,93**

Fuente: Elaboración propia a partir de Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), 2019

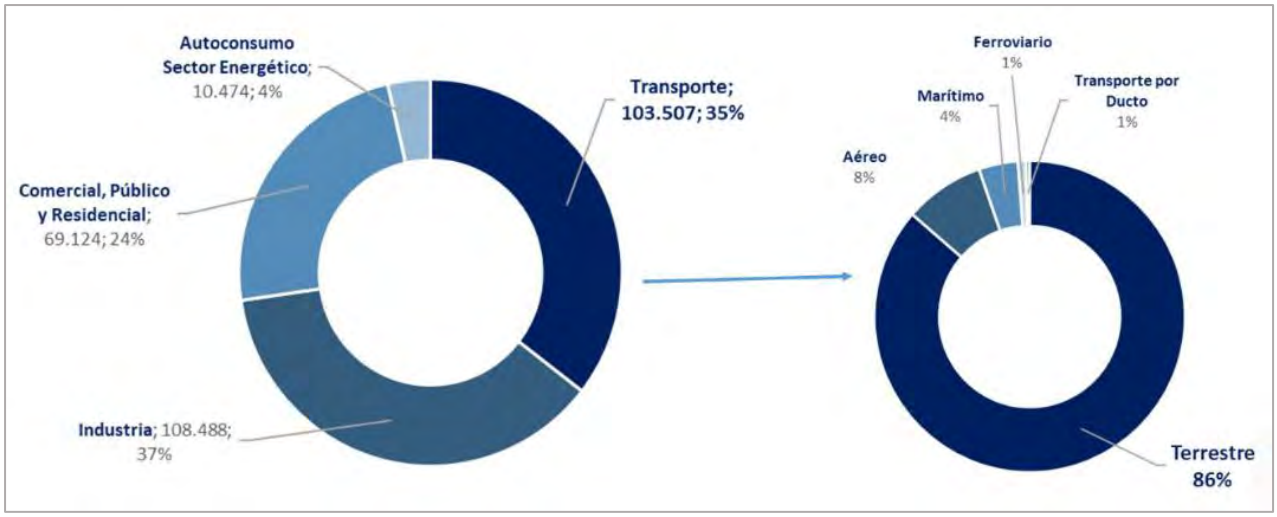
4.8.2 Demanda de combustibles uso transporte

Las principales vías de transporte utilizadas en Guaitecas corresponden a las utilizadas por embarcaciones o avionetas y el recorrido de bus entre las localidades de Melinka y Repollal, sumado a la presencia de locomoción interna particular de taxis y uber.

Por otra parte, según el "Informe Técnico Definitivo para el Establecimiento del Estándar de Eficiencia Energética Vehicular Vehículos Motorizados Medianos, Marzo 2024" del Ministerio de Energía, señala que para el año

2021, el consumo de energía del sector transporte en Chile fue de 103.507 [Tcal], lo que representa un 35,5% del consumo de energía a nivel nacional (Ministerio de Energía, 2021). De acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2021, el mayor consumo energético del sector transporte corresponde al generado por el subsector caminero, con el 86,38% del total. El sector aéreo representa el 8,33%, mientras que el marítimo, ferroviario y ductos representan el 4,07%, el 0,82% y 0,39% respectivamente. Lo anterior es presentado en la Figura 7 y son cifras que se asemejan a lo observado a nivel internacional. Adicionalmente, en la Figura 8 se visualiza el consumo final de energía entre los años 2010 y 2021. Dentro del consumo de energía del transporte terrestre, del 50% se atribuye al segmento de vehículos livianos y medianos, siendo cerca del 15% del consumo energético a nivel nacional[12].

Figura N°18. Consumo de Energía del sector transporte a nivel nacional [Tcal]



Fuente: Informe Técnico Definitivo Establecimiento Estándar de Eficiencia Energética Vehículos Motorizados, pág. 17. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20240304_informe_final_estandar_-_vehiculos_medianos_vf.pdf

4.8.3 Demanda de combustibles líquidos (bencina, petróleo y kerosene)

El consumo más relevante de combustible líquido es el petróleo, el cual es utilizado para la generación del 100% de la energía eléctrica de las comunidades de Melinka y Repollal realizado por la Empresa Eléctrica Municipal. En 2023, la comuna de Guaitecas registró un consumo eléctrico facturado de 1.670.297 kWh, con una generación total de 1.887.100 kWh y un consumo de 590.590 litros de combustible.

Los valores de generación son estimados de acuerdo con el consumo de combustible y el precio de estos son variables y fluctúan entre los $1.557 y $1.483 el litro de petróleo, entre enero 2023 y diciembre 2023. Los valores mencionados

[12] El cálculo del consumo de energía del sector entre los vehículos pesados y livianos corresponde a una estimación del ISCI realizada a partir de los datos entregados por el BNE y las características del parque nacional.

por combustible son IVA incluido. De acuerdo con la tabla anterior se cuenta con un consumo de **590.590 litros de petróleo** para el periodo 2023.

Asimismo, dado que la comuna de Guaitecas pertenece a la denominada ZT-6 y con 927 viviendas estimadas para 2024, es posible determinar la demanda de kerosene (parafina) de uso térmico, según lo detalla la siguiente tabla:

Tabla N°15. Demanda de combustibles de uso térmico para Guaitecas (MWh/viv/año)

Tipo de energía térmica	Cantidad de Viviendas 2024	Zona Térmica 6 ZT6	Consumo 2024 (MWh)
Parafina	927	227	210,43
		Total	**21.867,93**

Fuente: Elaboración propia a partir de Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), 2019.

En Guaitecas, el transporte terrestre es limitado debido a su condición insular, baja densidad habitacional y escasa infraestructura vial. Se estima un parque automotriz de 307 vehículos (aproximadamente 1 por cada 6 habitantes), influido por el alto costo de combustibles, el traslado marítimo y la baja disponibilidad de servicios mecánicos. El consumo anual de gasolina fluctúa entre 79.635 y 99.100 litros, equivalente a aproximadamente 0,926 GWh, con un aumento estimado del 20% en temporada estival. [13] [14] [15]

Tabla N°16. Consumos mensuales eléctricos y de combustibles en Guaitecas

Rendimiento	Vehículos estimados	Consumo vehículo anual (l)	Consumo anual (l)
Repollal (10 – 12 km/l)	23	450 - 375	10.350 – 8.635
Melinka (8 – 10 km/l)	284	312,5 - 250	88.750 – 71.000
Total	307	762,5 - 625	99.100 – 79.635

Fuente: Elaboración propia a partir de estimación deductiva.

4.8.4 Demanda de combustibles gaseosos (GLP, GNL)

La Comuna de Guaitecas pertenece a la denominada ZT-6 y con 927 viviendas estimadas para 2024, es posible determinar la demanda de combustibles gaseosos de uso térmico. Lo que supone una suma total de **1.245,89 MWh** de gasto residencial anual de energía térmica para calefacción y cocina, donde se identifica que el principal combustible gaseosos es el gas licuado.

[13] Tasa Nacional ajustada (INE). Zonas urbanas 1 vehículo cada 3 personas, zonas urbanas y aisladas 1 vehículo cada 5 a 10 personas. Estimación indirecta.

[14] La información exacta del parque automotriz no fue posible obtenerla, debido a que los permisos de circulación crecieron en un 50% debido al plan "saca tu permiso rural". Y no existe un catastro en este ámbito.

[15] Estimación parámetro 1 (Repollal – Melinka): Distancia máxima 30 km diarios; frecuencia de uso: 3-4 viajes por semana para actividades esenciales (150 días al año aproximadamente); kilometraje anual 4.500 km/año; 7,5% de la población comunal. Estimación parámetro 2 (Zona urbana de Melinka): Distancia breves 10 km diarios; frecuencia de uso: 5 días a la semana para actividades laborales (250 días al año aproximadamente); Kilometraje anual 2.500 km/año 92,5% de la población comunal. Rendimiento promedio. En caminos rurales y a una velocidad moderada de 60 Km/h, el rendimiento disminuye. Adicionando calles estrechas en la zona urbana de Melinka con inclinación sobre los 25° desde la costanera hacia el interior. Se estima un rendimiento entre 8 km/l y 12 km/l.

4.8.5 Demanda de combustibles sólidos (leña, pellets, carbón)

La Comuna de Guaitecas pertenece a la denominada ZT-6 y con 927 viviendas estimadas para 2024, es posible determinar la demanda de combustibles sólidos de uso térmico. En las visitas y según información recolectada, no se identifica uso de carbón de manera intensiva debido a la dificultad para su transporte a la isla y dado también que el principal combustible es la leña, porque es casi gratis, ya que sólo requiere el esfuerzo logístico. Con lo anterior, la demanda de combustibles sólidos suma un total de 18.749,50MWh de gasto residencial anual de energía térmica para calefacción y cocina.

Tabla N°17. Demanda de combustibles de uso térmico para Guaitecas (MWh/viv/año)

Tipo de energía térmica	Cantidad de Viviendas 2024	Zona Térmica 6 ZT6	Consumo 2024 (MWh)
Leña	927	20.079	18.613,23
Pellet	927	147	136,27
Carbón	927	0	0
		Total	18.749,50

Fuente: Elaboración propia a partir de Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), 2019.

4.9 Demanda Energética total

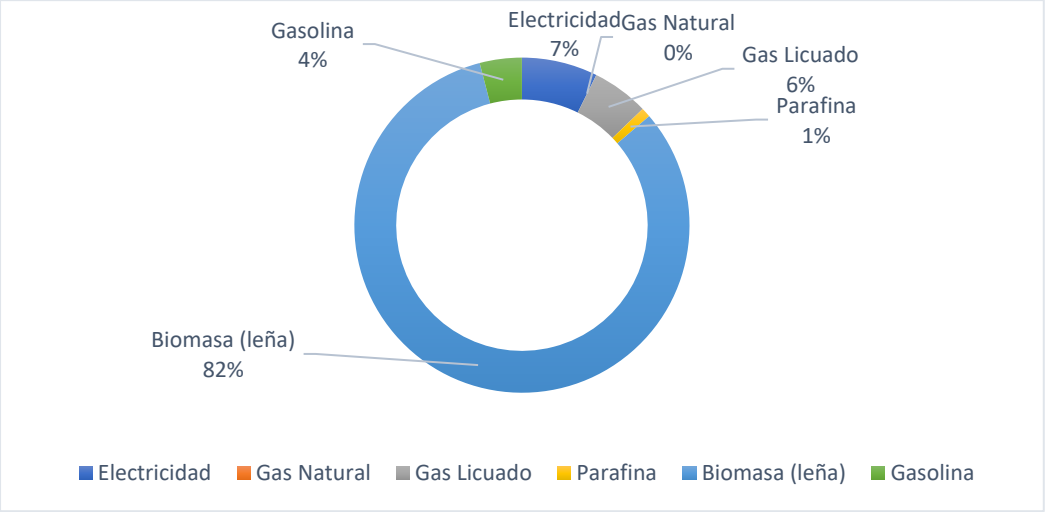
A partir de los datos recopilados y las proyecciones realizadas, se concluye que la demanda energética total anual estimada para la comuna de Guaitecas alcanza los 21,88 GWh. Esta cifra considera el consumo de energía térmica —principalmente proveniente de biomasa como la leña— junto con el uso de combustibles fósiles (GLP, parafina y pellet) y energía eléctrica. La estimación integra tanto los sectores residenciales, público y privado, como las condiciones propias del territorio: aislamiento geográfico, limitada infraestructura energética, estacionalidad del consumo y baja diversificación de fuentes. A continuación, se presenta la distribución de esta demanda total mediante una tabla y gráfico, lo que permite visualizar el peso relativo de cada energético en la matriz local y orientar decisiones hacia una planificación energética más eficiente y sustentable.

Tabla N°18. Demanda Energética total

DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL Guaitecas (GWh)			
Electricidad	Residencial	1,07	(578,12 KWh por persona)
			(1,2 MWh por vivienda)
	Privado	0,27	
	Público	0,34	
Energía Térmica	Combustibles uso térmico	0 Gas Natural (GN)	
		1,25 Gas Licuado (GLP)	
		0,21, Parafina	
	Biomasa	18,75 Leña + Pellet	
Transporte terrestre	Bencina y diésel	0.926 GWh Gasolina y diésel vehículos	

Fuente: Elaboración propia

Figura N°19. Distribución del consumo energético estimado del 2024 para la comuna de Guaitecas

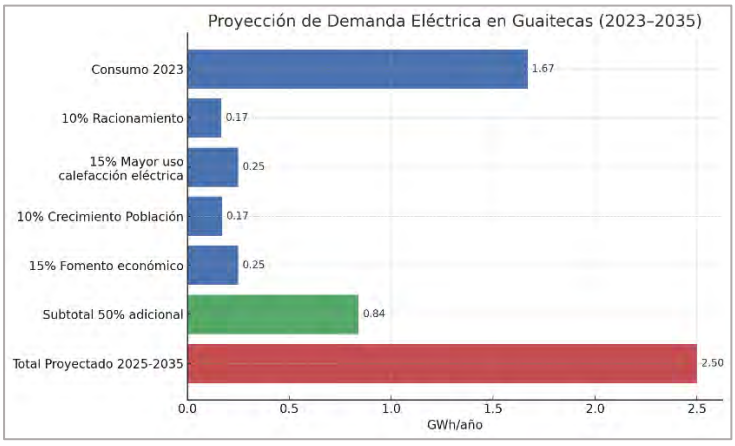


Fuente: Elaboración propia.

4.10 Proyección de la demanda eléctrica

Si bien el Informe Preliminar de Previsión de Demanda Eléctrica 2023–2043 (Sistemas Medianos) proyecta una demanda de 2,47 GWh/año para Guaitecas al año 2035, se considera un escenario alternativo con una demanda al menos 50% superior, alcanzando los 2,5 GWh/año. Esta proyección ampliada incorpora factores específicos del territorio, como un 10% asociado al actual racionamiento energético, 15% por mayor uso de equipos eléctricos en reemplazo de la leña, 10% por crecimiento poblacional y 15% por un esperado aumento del desarrollo local. Dado que ambas estimaciones convergen, se adopta el valor de 2,5 GWh/año como referencia para las futuras simulaciones de demanda energética en la comuna.

Figura N°20. Proyecto de Demanda eléctrica en Guaitecas



Fuente: Elaboración propia.

4.11 Proyección de la demanda térmica

En la comuna de Guaitecas, la leña es la principal fuente de energía térmica, con un consumo estimado para 2024 de 21,87 GWh/año, proyectándose un aumento progresivo hasta alcanzar los 22,77 GWh/año en 2050, asociado al crecimiento poblacional y habitacional. Sin embargo, el uso de leña no está regulado, lo que representa riesgos ambientales y sanitarios, debido a su alto contenido de humedad y ausencia de manejo forestal sostenible. En cuanto a combustibles fósiles, se proyecta para 2035 una demanda residencial de 1,35 GWh/año de GLP, 0,23 GWh/año de parafina y 0,15 GWh/año de pellet, este último con potencial de crecimiento si se implementan políticas públicas de fomento.

4.12 Proyección Total de la demanda energética en Guaitecas para 2035

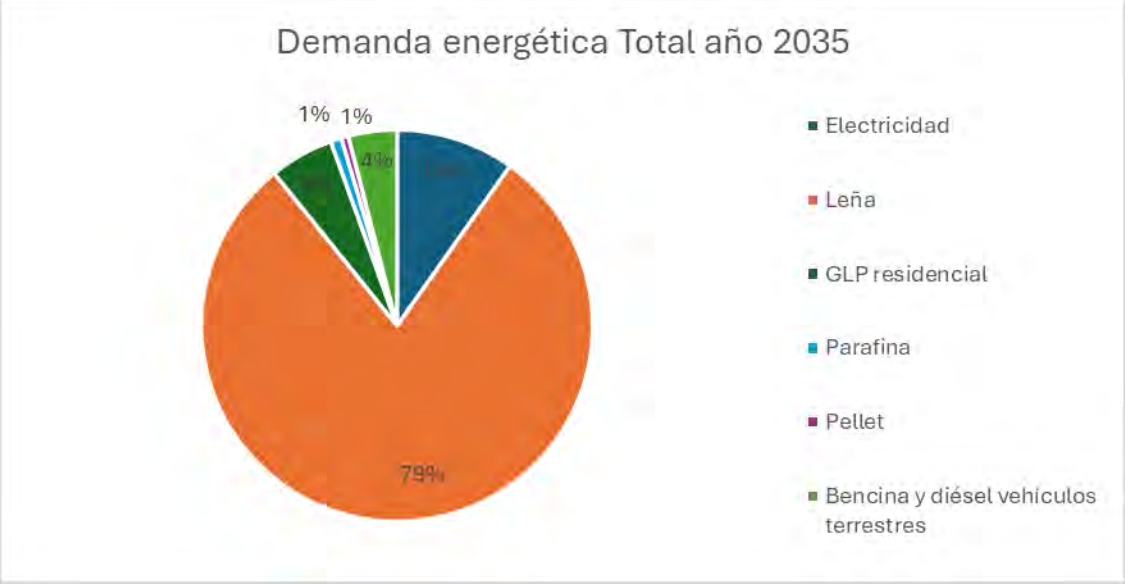
Teniendo en cuenta los datos de demanda energética anual obtenidos para cada uno de los casos estudiados, la Proyección de la demanda energética en la comuna de **Guaitecas en 2035 será de 25,57 GWh/año**.

Tabla N°19. Proyección Demanda energética Total en Guaitecas para 2035 (GWh/año)

Electricidad	2,5
Leña	20,22
GLP residencial	1,35
Parafina	0,23
Pellet	0,15
Bencina y diésel vehículos terrestres	1,02
TOTAL	**25,47**

Fuente: Elaboración propia

Figura N°21. Distribución del consumo energético proyectado al 2035 para la comuna de Guaitecas



Fuente: Elaboración propia

4.13 Emisiones de carbono del sector eléctrico (contaminación)

El actual sistema generador de energía eléctrica compuesto por motores a diésel, utilizan mucho combustible, y generan gases contaminantes a la atmósfera los 365 días del año.

Por otra parte, se identifica deforestación del ciprés de las Guaitecas y otros árboles nativos en Isla Ascensión para la extracción y venta de madera y **leña**, sin control de CONAF, generando un impacto negativo al medio ambiente, por lo cual se requiere difusión sobre la importancia del cuidado y valoración del bosque nativo local.

Esta situación no es propia de Guaitecas, ya que la Región de Aysén registra el consumo de leña por habitante más alto del país (5,5 m^3 sólidos/año) y del mundo. "Ni siquiera en el África Sub-Sahariana se consume tanta leña por persona como en la Región de Aysén", señala el Dr. Reyes, en base a las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Según el estudio de INFOR, las razones que explican este alto consumo de leña son el clima de la región, la alta disponibilidad de biomasa, debido a la abundancia de bosques nativos, plantaciones forestales y áreas cubiertas por pinos asilvestrados, y los serios problemas de conectividad que históricamente han dificultado el acceso a otras fuentes de energía[16].

Según la plataforma Energía Abierta, de la Comisión Nacional de Energía, el factor de emisión promedio de la última medición registrada del Sistema Eléctrico Nacional Central (SEN), en 2018, es de 0,4187 tCO2eq/MWh, por lo que, con los datos obtenidos de la demanda y la proyección de la demanda para 2035, las emisiones estimadas serían las siguientes:

Tabla N°20. Huella de CO2 Sector Eléctrico

Huella de CO2 sector eléctrico		
	MWh	tCO2eq
Demanda actual	1.670	703,42
Demanda 2035	2.470	1.034,19

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al uso de combustibles, según datos recogidos del IPCC[17], 2006, el factor de emisión promedio en cada caso es de:

Tabla N°21. Factor emisión CO2

Energético	Factor Emisión
Gas Natural	56.100 kgCO2/TJ
Leña	112.000 kgCO2/TJ
GLP	63.100 kgCO2/TJ
Parafina	73.300 kgCO2/TJ
Bencina y diésel vehículos terrestres	69.300 kg CO_2/TJ

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que 1 GWh = 3,6 TJ, para los datos obtenidos de la demanda y la proyección de la demanda para 2035, las emisiones estimadas en estos casos serían las siguientes:

[16] Fuente: https://www.infor.cl/index.php/noticias/770-coyhaique-redujo-significativamente-su-consumo-de-lena-en-la-ultima-decada#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20de%20Ays%C3%A9n%20registra,%2Fa%C3%B1o)%20y%20del%20mundo.

[17] Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2006). Directrices del IPCC 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2: Energía. Instituto de Investigaciones sobre Sistemas Ambientales Globales (IGES). https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/

Tabla N°22. Emisiones CO2 en la actualidad y en 2035 fuentes térmicas

Energía	Demanda (GWh) Actual	tCO2eq	Demanda (GWh) 2035	tCO2eq
Gas Natural	0	0,00	0	0,00
Leña	18,61	7.503,55	20,22	8.152,70
GLP	1,25	283,95	1,35	306,67
Parafina	0,21	55,41	0,23	60,69
Gasolina y diésel terrestre	0.93	231,1	1,02	254,6

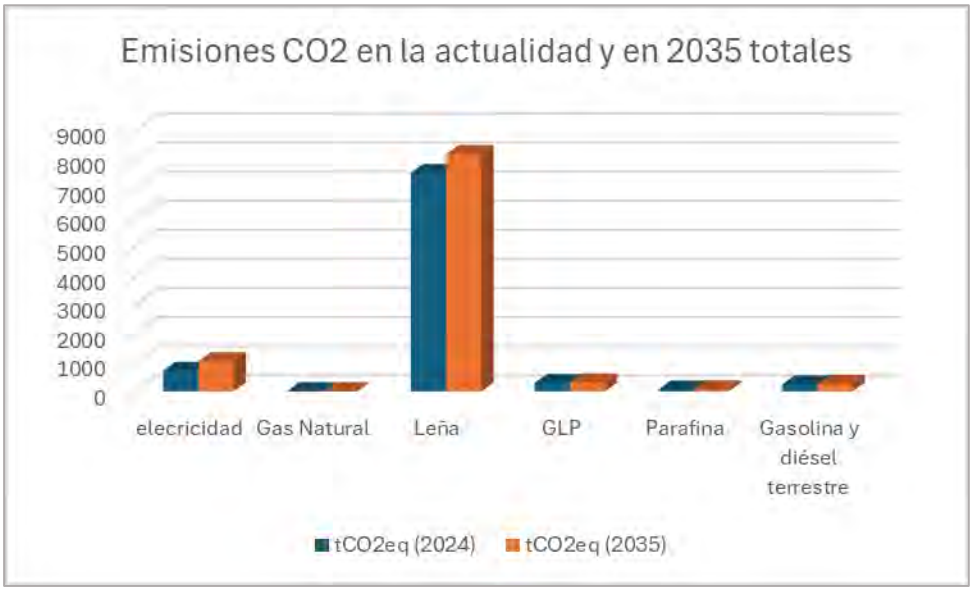
Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las emisiones de CO2 totales estimadas son las siguientes:

Tabla N°23. Emisiones CO2 en la actualidad y en 2035 totales

Energético	Actual (tCO2eq)	2035 (tCO2eq)
Electricidad	703,42	1.034,19
Gas Natural	0,00	0,00
Leña	7.503,55	8.152,70
GLP	283,95	306,67
Parafina	55,41	60,69
Gasolina y diésel terrestre	232,1	254,6
TOTAL	**8.778,43**	**9.808,85**
Total per cápita[18]	**3,13**	**2,9**

Figura N°22. Distribución del consumo energético proyectado al 2035 para la comuna de Guaitecas. Fuente: Elaboración propia.



[18] Para el cálculo del total per cápita, se considera una población actual de 2800 habitantes estimadas entre la población residente y flotante, y una población estimada para el 2035 de 3.409 habitantes, según proyección utilizada con tasas de crecimiento del 1,1% entregadas por el INE.



CAPÍTULO 5
POTENCIAL DISPONIBLE DE ERNC

5 POTENCIAL DISPONIBLE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

Las *energías renovables* son aquel tipo de energías derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que se consumen. Ejemplo de estas son: la luz solar y el viento. Por otra parte, el término *no convencional* se utiliza debido a que su uso es más bien marginal y no es comercializado de forma masiva. Sin embargo, se espera que en el futuro su difusión sea mayor y sólo hablemos de energías renovables.

El presente capítulo muestra el potencial de las energías renovables para la comuna de Guaitecas procedentes de la biomasa y los potenciales solar, eólico, hídrico, geotérmico, mareomotriz y undimotriz; con una tabla final resumen de todos los potenciales para la comuna. Lo anterior, servirá de base para los planes de acción y recomendaciones para las soluciones más factibles tanto técnico, económico y operativamente según evaluación de la realidad territorial.

5.1 Potencial energético procedente de biomasa

Se entiende por biomasa al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma, de forma sustentable. La energía de la biomasa corresponde entonces a toda aquella energía que puede obtenerse de ella, bien sea a través de su quema directa o su procesamiento para conseguir otro tipo de combustible tal como el biogás o los biocombustibles líquidos.

Este potencial tiene la ventaja de que puede ser convertido en electricidad, energía térmica y combustible. A continuación, se presenta la estimación de los potenciales de biomasa a través de biodiésel y biogás.

5.1.1 Potencial de producción de biodiesel

El biodiesel es un combustible renovable y respetuoso con el medio ambiente, que ofrece beneficios ambientales, económicos y de seguridad de autoabastecimiento. La combustión de biodiesel emite menos contaminantes regulados y no regulados que el petrodiésel. Además, el biodiesel es biodegradable y su lubricidad prolonga la vida útil del motor.

Tabla N°24. Materias Primas disponibles para biodiesel en Guaitecas

Materias Primas		
Arroz (%)	**Maíz (%)**	**Trigo (%)**
0	0	0

Fuente: Elaboración propia, en base a estadísticas de SII, 2020.

De acuerdo con la información presentada, Guaitecas no tiene importante participación en la producción de este tipo de materias primas, debido a que la calidad de sus suelos es mayormente pobre para el desarrollo y potencial agrícola, ya que gran parte de éstos se extienden en pendientes pronunciadas, zonas rocosas y sedimentos glaciales, que junto a la acción de las condiciones climáticas imperantes (bajas temperaturas y alta precipitación) no han permitido el desarrollo de una cubierta edáfica evolucionada.

No obstante, lo anterior, el biodiesel se puede producir también a partir de prácticamente cualquier tipo de aceite vegetal, nuevo o usado, como mediante el reciclaje de los aceites de cocina de hogares y/o aceites lubricantes de

motor. En pocas palabras, el biodiesel es el producto de mezclar aceite vegetal o grasa animal con alcohol (generalmente metanol o etanol) y un catalizador, generalmente lejía. La glicerina es el principal subproducto.

El potencial de biodiesel obtenido de la reutilización de aceites de cocina de hogares se detalla en la tabla a continuación:

Tabla N°25. Potencial biodiesel desde reutilización de aceites de cocina para comuna de Guaitecas

	Producción teórica			Producción Técnica		Producción proyectada	
Promedio nacional hogar anual	Cantidad de hogares (viviendas)	Aceite reutilizado (l)	Producción de biodiesel (l)	Tasa de pérdida (recolección y tratamiento)	Producción estimada de biodiesel (l)	Tasa de participación	Producción estimada de biodiesel (l)
31,1 litros/ anuales	891	27.710,1	24.939,09	20%	19.951,272	50%	9.975,636

Producción de derivados
Glicerina (10%)
997,56 l

	Producción técnica			Producción proyectada	
Promedio nacional hogar anual	Tasa de participación (viviendas 5%)	Aceite reutilizado (l)	Producción de biodiesel (l)	Tasa de pérdida (recolección y tratamiento)	Producción estimada de biodiesel (l)
31,1 litros/ anuales	45	1.386	1.247	20%	998

Producción de derivados
Glicerina (10%)
99 l

Fuente: Elaboración propia

El potencial de biodiesel obtenido de la reutilización de aceites lubricantes de motor se detalla en la siguiente tabla:

Tabla N°26. Potencial biodiesel desde reutilización de aceites de motor para comuna de Guaitecas

	Producción teórica			Producción Técnica		Producción proyectada	
Promedio nacional hogar anual	Cantidad de hogares (viviendas)	Aceite reutilizado	Producción de biodiesel	Tasa de pérdida (recolección y tratamiento)	Producción estimada de biodiesel	Tasa de participación	Producción estimada de biodiesel
5 litros/ anuales	891	4.455	4.009,5	20%	3.207,6	50%	1.603,8

Producción de derivados
Glicerina (10%)
160,38

Producción teórica			Producción Técnica	
Participación 5%	Aceite reutilizado	Producción de biodiesel	Tasa de pérdida (recolección y tratamiento)	Producción estimada de biodiesel
45	225	202,5	20%	162

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el potencial de producción de litros de biodiesel en total serían 11.579,44. Considerando que para la generación de los 1,67 GWh del periodo 2023, la Planta Eléctrica consumió 590.590 litros de combustible petrodiésel, se podría estimar que el potencial de producción de Energía Eléctrica es 0,029 GWh (regla de tres, menos 12% de pérdida de energía del biodiésel en comparación con petrodiésel).

Estos datos se tomarán como Potencial teórico, asumiendo una reducción del 50% para el cálculo del potencial ecológico y técnico (0,015 GWh) y de un 75% para el cálculo del potencial disponible (0,007 GWh). Por otro lado, con un escenario moderado de sólo un 5% de participación de viviendas la producción anual de biodiesel derivados de aceite de cocina seria de 998 l y aceites de motor 162 l.

5.1.2 Potencial de producción de biogás

El biogás es el gas resultante de la degradación de la materia orgánica, y está compuesto fundamentalmente por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y diversas impurezas. Para el cálculo de potencial de biogás, se utiliza la lógica de producción de material orgánico por cada habitante de la comuna, considerando el total de residuos sólidos urbanos (RSU), y su composición orgánica al 50%. Por tanto, si en la comuna se estima que tiene un total de 2.800 habitantes[19] y los residuos estimados por habitante son de 445 kg/hab/año, el total de residuos es de 1.246.000 Kg/año y los residuos orgánicos alcanzan a 623.000 Kg/año.

Tabla N°27. Producción energética a partir de RSU

Materia orgánica	Productividad biogás	Productividad biogás comunal	Metano en biogás	Producción de Metano	Energía biogás	Producción Energía Eléctrica (35%)	Producción Energía Térmica (50%)
Ton	**M³ biogás/ton MO**	**M³ biogás**	**%**	**M³ Metano**	**KWh/m3**	**GWh**	**GWh**
623	850	529.550	50	264.775	6	0,56	0,79

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el potencial de producción de Energía Eléctrica es 0,56 GWh y Energía Térmica anual es de 0,79 GWh. Estos datos se tomarán como Potencial teórico, asumiendo una reducción del 50% para el cálculo del potencial ecológico y técnico (0,28 GWh y 0,40 GWh respectivamente) y de un 75% para el cálculo del potencial disponible (0,14 GWh y 0,20 GWh respectivamente).

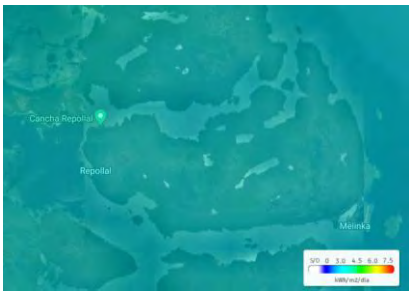
5.2 Potencial Solar

La energía solar corresponde a la radiación de onda corta que incide diariamente sobre la superficie terrestre, influida por factores como la duración del día, la altura solar y la cobertura nubosa. Para estimar el potencial solar de la comuna de Guaitecas, se utilizó la base de datos del *Explorador Solar* del Ministerio de Energía https://solar.minenergia.cl/exploracion),

[19] Considera estimación de población flotante permanente en comuna de Guaitecas.

verificando distintos puntos del territorio comunal. Los resultados muestran una distribución homogénea, con variaciones mínimas entre ubicaciones. Por tanto, se adopta como punto de referencia una ubicación próxima a Melinka, donde se proyecta relocalizar la Empresa Eléctrica Municipal. A continuación, se presenta la localización geográfica y los datos meteorológicos correspondientes, junto con una imagen aérea del sitio seleccionado.

Figura N°23. Mapa de radiación solar de la comuna de Guaitecas



Fuente: Explorador Solar, Ministerio de Energía, https://solar.minenergia.cl/exploracion.

En este punto, los valores de la radiación global horizontal y su descomposición en sus componentes directa y difusa se reflejan en el siguiente gráfico, considerando la posible ubicación de la Empresa Eléctrica Municipal de Guaitecas:

Figura N°24. Radiación Global Horizontal



Fuente: Explorador Solar, Ministerio de Energía, https://solar.minenergia.cl/exploracion

5.2.1 Potencial de generación de energía solar térmica

En este caso, se ha hecho una simulación de instalación de paneles solares térmicos tipo en 90 viviendas de las 891 estimadas, lo que corresponde al 10%, según Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico, el cual entrega una aproximación más cercana, debido a que las cifras sobre este tema no pueden ser confirmada, pues no existe una dirección de obras y la mayoría de las casas son de auto construcción y la tenencia del terreno irregular.

Figura N°25. Estimación de generación de energía solar térmica en Guaitecas



Fuente: Explorador Solar, Ministerio de Energía, https://solar.minenergia.cl/exploracion

Tabla N°28. Contribución solar térmica mensual en la comuna de Guaitecas

KWH / MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Subtotal
Demanda Mensual kWh	12.226,90	11.395,30	12.616,30	12.736,90	13.434,00	13.528,20	13.979,10	13.784,40	13.151,40	13.161,40	12.397,70	12.421,60	**154.833,20**
Contribución Solar kWh	238,1	223,3	173,3	113,1	59	42,2	43,1	94,3	145	194,3	217,8	233	**1.776,50**
Porcentaje	1,90%	2,00%	1,40%	0,90%	0,40%	0,30%	0,30%	0,70%	1,10%	1,50%	1,80%	1,90%	**1,18%**

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Explorador Solar.

Al realizar las estimaciones, se observa como la capacidad de generación de energía solar térmica no cumple con la norma para acceder al beneficio de subsidio, cubriendo sólo un 1,18% en promedio de la demanda mensual para la comuna de Guaitecas. Con todo esto, el potencial energético obtenido de la realización de esta simulación de producción de energía solar térmica es de 0,155 GWh/año. Por lo cual, se descarta como propuesta la generación de energía solar térmica para la comuna de Guaitecas. Solamente se tendrá en cuenta para el escenario de potencial teórico.

5.2.2 Potencial generación de energía solar fotovoltaico a nivel residencial

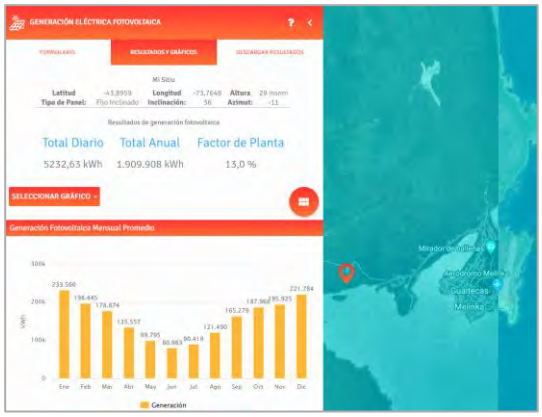
La comuna de Guaitecas posee un alto grado de concentración poblacional en relación con su superficie administrativa. De la totalidad de las islas que conforman el Archipiélago de las Guaitecas sólo dos islas tienen presencia humana importante: Isla Ascensión e Isla Gran Guaitecas. Esta última, presenta una población difusa y dispersa, mientras que en Ascensión se ubican las localidades de Melinka y Repollal. En Melinka se concentra el 90% de la población, se encuentra la administración municipal y represente el centro neurálgico de la comuna.

El poblamiento comunal se realizó en forma espontánea, sin algún patrón de ordenamiento territorial, ni planificación del Estado. La mayoría de las casas son de auto construcción y la tenencia del terreno irregular, por lo cual, se desconoce el dato del número de m^2 de los tejados de las viviendas y edificios de la comuna que estarían estructuralmente preparados para soportar instalaciones fotovoltaicas y que, además, tengan la orientación idónea con respecto al Norte geográfico. Asimismo, en la zona central de la comuna los espacios de los hogares son reducidos, con construcciones muy cercanas entre sí para la instalación en terreno de paneles solares.

Por todos estos motivos, para calcular este potencial, se ha hecho la simulación de la instalación de paneles solares fotovoltaicos en los terrenos fiscales y algunas edificaciones públicas recientes, estimando una superficie media de 50 m^2 para la colocación de paneles solares fotovoltaicos en al menos 5 de estos inmuebles públicos y, principalmente, concentrado en el terreno asignado para la Planta Eléctrica Municipal, considerando al menos 1 hectárea (10.000 m^2), lo que arroja un total de **10.250** m^2 de superficie para la estimación de este potencial.

En este caso, los datos obtenidos en la simulación, teniendo en cuenta instalaciones estándar de energía fotovoltaica, recogen una generación total anual de **1.909.908 kWh** (1,91 GWh), siendo estos datos desglosados en la siguiente gráfica:

Figura N°26. Estimación de generación de energía solar fotovoltaica en Guaitecas



En la gráfica se observa que el mes que más energía se generaría sería enero, con 233.560 kWh y el que menos junio, con una potencia generada de 80.983 kWh

Fuente: https://solar.minenergia.cl/exploracion.

De esta simulación se desprende que, si se cruzan estos datos con los obtenidos en los capítulos anteriores en cuanto a la demanda energética, el potencial de producción de energía solar fotovoltaica calculado para la comuna de Guaitecas satisfaría el 76,4% de la demanda energética de la comuna proyectada para el periodo 2025-2030.

No obstante, dadas las condiciones climatológicas y de radiación existentes en la comuna de Guaitecas, no es recomendable hacer que la energía fotovoltaica sea la principal generación de energía en la zona, ya que, como se puede observar en la siguiente tabla, donde se realiza la simulación de la generación de energía fotovoltaica (en kWh) del área anteriormente mencionada de paneles solares fotovoltaicos (10.250 m^2), hay muchas franjas horarias en muchos meses del año donde la generación eléctrica no sería suficiente para abastecer la demanda energética de la comuna, siendo necesario un apoyo importante con otro tipo de fuente energética.

Para los cálculos del potencial teórico se simula la instalación de este tipo de fuente energética en un área de 20.500 m^2, lo que equivale a 3,82 GWh/año. Por otro lado, para los cálculos del potencial disponible, se toma como referencia la instalación de este tipo de fuente energética en un área de 5.000 m^2, lo que equivale a un potencial de generación de 0,95 GWh/año.

Tabla N°29. Generación Fotovoltaica por horario y mes para comuna de Guaitecas

Generacion Fotovoltaica (10.250 m2 paneles solares)																								
kWh																								
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
Enero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	262,39	1.357,49	6.823,30	14.318,04	19.283,68	23.347,28	26.259,62	27.257,97	27.079,56	26.133,41	22.805,43	16.436,30	9.667,96	2.321,12	434,14	0,00	0,00	0,00	**223.807,67**
Febrero	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	665,65	5.365,64	13.079,01	17.767,27	22.112,13	24.975,78	26.476,60	25.797,31	24.625,47	22.647,28	16.248,55	9.507,07	1.966,69	22,17	0,00	0,00	0,00	**211.256,64**
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,34	4.252,10	12.057,66	15.080,79	19.052,97	20.556,72	20.977,27	21.750,12	20.908,48	19.590,06	13.318,97	7.176,50	324,46	0,00	0,00	0,00	0,00	**175.098,46**
Abril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.437,61	10.230,48	12.782,07	15.730,02	18.096,12	18.246,99	18.838,17	18.813,44	17.383,67	9.959,06	1.109,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**143.627,23**
Mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,57	7.271,66	11.941,16	15.350,47	15.983,40	16.297,44	16.715,85	18.077,19	9.082,22	440,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**111.246,53**
Junio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.696,20	10.484,93	14.597,81	16.505,08	16.942,88	16.558,65	18.197,36	885,69	148,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**99.017,32**
Julio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.072,64	10.911,06	14.730,09	16.697,83	17.237,59	17.024,43	17.253,11	8.469,70	418,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**107.814,47**
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	991,90	7.730,38	11.727,24	15.303,86	17.348,39	16.946,92	16.736,54	18.546,76	16.000,91	4.662,40	52,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**126.047,36**
Septiembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,76	5.049,85	11.731,22	14.373,33	18.652,47	21.579,36	21.896,77	21.515,50	20.421,88	18.061,52	11.177,21	4.083,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**168.629,76**
Octubre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,56	1.261,49	7.457,17	13.443,18	16.532,96	19.764,57	23.868,79	22.526,38	22.004,62	20.592,17	17.517,32	11.119,48	5.010,15	222,28	0,00	0,00	0,00	0,00	**181.340,11**
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	487,58	2.340,00	8.393,02	15.044,53	17.981,55	21.082,59	23.265,29	23.987,36	23.038,73	22.023,32	18.466,35	12.264,01	5.967,53	894,30	6,17	0,00	0,00	0,00	**195.242,34**
Diciembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	660,25	2.194,34	8.144,02	14.953,58	19.242,78	22.690,22	25.729,44	25.834,68	25.044,49	24.056,12	20.072,09	13.955,81	7.691,11	1.539,28	370,95	0,00	0,00	0,00	**212.179,16**
	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1.429,78**	**7.958,08**	**49.001,17**	**129.628,59**	**178.108,83**	**222.414,47**	**250.865,83**	**254.628,85**	**252.103,97**	**249.668,73**	**190.982,24**	**110.149,10**	**50.265,87**	**7.268,12**	**833,44**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1.955.307,06**

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 Potencial eólico

La energía eólica es otra forma de energía renovable no convencional que se obtiene aprovechando la fuerza del viento para generar electricidad, mediante turbinas eólicas.

Para la utilización de energía eólica es importante a tener presente los estándares de carga y ruido. Existen clases de generadores de turbinas eólicas (GTE), ya que las turbinas eólicas están diseñadas para condiciones específicas, donde es necesario durante la fase de construcción y diseño realizar las suposiciones sobre el clima eólico al que estarán expuestas las turbinas eólicas. La clase del viento de la turbina es sólo uno de los factores que deben tenerse en cuenta durante el complejo proceso de planificación de un parque eólico.

Normalmente la velocidad del viento aumenta a medida que aumente la altura. En terreno llano la velocidad del viento aumenta logarítmicamente con la altura. En terrenos complejos, el perfil del viento no es un simple aumento y además puede producirse una separación del flujo, dando lugar a un fuerte aumento de la turbulencia. Sin embargo, en aguas de algunos países con presencia de huracanes, ya han superado la clase de viento con velocidades superiores a 70 m/s (156 mph) y se están haciendo esfuerzos para establecer estándares adecuados.

Como se puede observar en la siguiente tabla y gráfico, la época del año más ventosa se corresponde con los meses de invierno y verano, llegando a tener un máximo de velocidad promedio mensual del viento en junio de 10,50 m/s, y la menos ventosa en el mes de marzo con 6,34m/s, con una velocidad media mínima de 7,98 m/s.

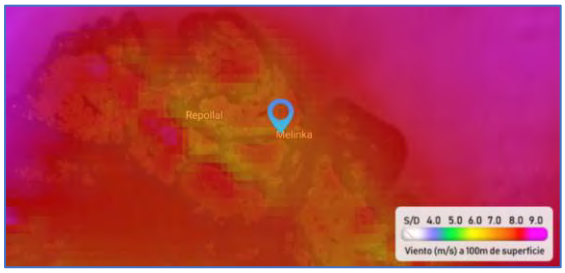
Tal y como se puede observar en al mapa de Vientos (m/s) a 20 m de superficie de la comuna de Guaitecas extraído del Explorador Eólico (Ministerio de Energía), basado en el Modelo *Weather Research and Forecasting* (WRF 2010), casi toda la comuna está expuesta a los vientos por igual, por lo que se ha realizado la simulación y cálculo del potencial energético en la localidad de Guaitecas producto de que se está calculando el potencial eólico residencial.

Tabla N°30. Contribución eólica mensual en la comuna de Guaitecas

Viento / MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Promedio
Viento (m/s)	8,15	8,3	6,34	6,50	7,71	10,50	8,96	9,32	7,26	7,24	7,41	8,07	**7,98**

Fuente: Elaboración propia en base a resultados Explorador Solar.

Figura N°27. Mapa de Vientos (m/s) a 100 m de superficie de la comuna de Guaitecas



Fuente: Explorador Eólico del Ministerio de Energía, https://eolico.minenergia.cl/exploracion

Figura N°28. Ciclo anual de Velocidad del viento a 100 (m)



Fuente: Explorador Eólico del Ministerio de Energía, https://eolico.minenergia.cl/exploracion.

A continuación, se describen los resultados de generación de energía con la selección del modelo de aerogenerador Proven 15kW para alturas de 5,5m, 10m y 20m sobre la superficie del terreno y la generación de energía promedio al mes para alturas de 0 a 180 m.

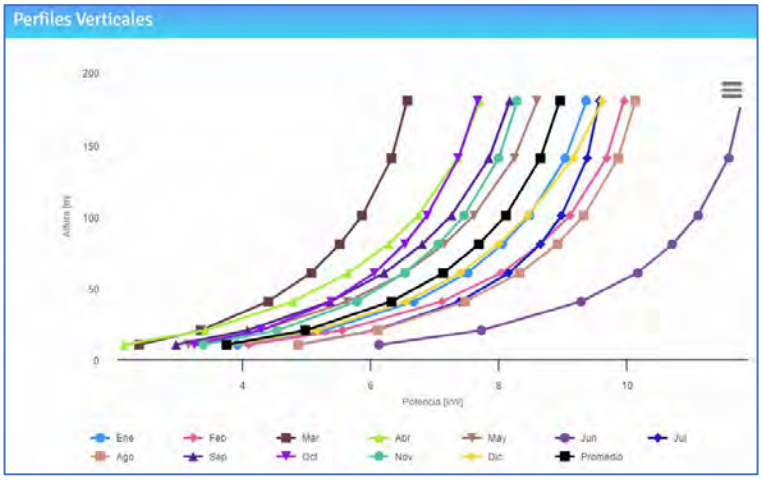
Figura N°29. Cálculo del Aerogenerador en comuna de Guaitecas



5,5 m	Resumen del sitio Latitud -43,8946° Longitud -73,7650° Altura 56 msnm Turbina: Proven 15 kW Potencia: 15 kW Diámetro: 9 m Resultados de generación eólica Total Diario 67,54 kWh Total Anual 24.653 kWh Factor de Planta 18,8 %
10 m	Resumen del sitio Latitud -43,8946° Longitud -73,7650° Altura 56 msnm Turbina: Proven 15 kW Potencia: 15 kW Diámetro: 9 m Resultados de generación eólica Total Diario 87,76 kWh Total Anual 32.032 kWh Factor de Planta 24,4 %
20 m	Resumen del sitio Latitud -43,8946° Longitud -73,7650° Altura 56 msnm Turbina: Proven 15 kW Potencia: 15 kW Diámetro: 9 m Resultados de generación eólica Total Diario 122,69 kWh Total Anual 44.783 kWh Factor de Planta 34,1 %

Fuente: Explorador Eólico del Ministerio de Energía, https://eolico.minenergia.cl/exploracion.

Figura N°30. Perfiles verticales de generación de energía por mes



Fuente: Explorador Eólico del Ministerio de Energía, https://eolico.minenergia.cl/exploracion.

Al estimar la instalación de aerogeneradores en aproximadamente el 5% de las viviendas de la comuna, se hace la simulación de la instalación de 50 aerogeneradores de 5,5 m de altura en terrenos asignados para Planta Eléctrica Municipal. El potencial eólico obtenido tras esta simulación fue de 1,07 GWh/año.

La simulación de la distribución de la energía eólica generada por el total de los 50 aerogeneradores por hora y mes se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°31. Generación Eólica por horario y mes para comuna de Guaitecas

Generación Eólica (50 Aerogeneradores Proven 15 kW)																								
kWh																								
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
Enero	3.675,00	2.940,00	2.535,00	2.550,00	2.850,00	2.355,00	2.790,00	2.700,00	3.090,00	3.600,00	3.600,00	3.975,00	4.710,00	5.265,00	5.265,00	5.505,00	5.565,00	5.175,00	5.130,00	4.065,00	4.020,00	3.570,00	3.795,00	3.540,00	**92.265,00**
Febrero	3.570,00	3.345,00	3.435,00	4.065,00	4.470,00	4.095,00	3.300,00	2.805,00	3.360,00	4.095,00	4.665,00	4.080,00	4.680,00	5.130,00	5.640,00	5.400,00	4.950,00	5.040,00	4.605,00	3.630,00	3.225,00	3.240,00	3.030,00	3.180,00	**97.035,00**
Marzo	2.145,00	1.725,00	1.980,00	2.280,00	2.475,00	2.715,00	2.505,00	2.175,00	1.785,00	2.295,00	2.205,00	2.220,00	2.370,00	2.550,00	3.075,00	2.835,00	2.310,00	1.680,00	1.380,00	885,00	1.005,00	1.245,00	1.680,00	1.710,00	**49.230,00**
Abril	750,00	1.050,00	885,00	705,00	810,00	915,00	690,00	855,00	765,00	945,00	1.275,00	1.710,00	2.385,00	2.580,00	2.460,00	2.700,00	2.520,00	2.370,00	1.860,00	1.545,00	1.260,00	900,00	1.095,00	1.230,00	**34.260,00**
Mayo	2.685,00	3.000,00	2.430,00	2.265,00	1.995,00	2.205,00	2.115,00	2.325,00	2.745,00	3.240,00	3.645,00	3.480,00	3.975,00	3.930,00	3.825,00	3.720,00	3.225,00	3.450,00	2.835,00	2.370,00	3.225,00	3.195,00	2.940,00	2.745,00	**71.565,00**
Junio	6.360,00	6.060,00	5.640,00	5.295,00	5.625,00	6.480,00	6.510,00	7.125,00	6.945,00	5.025,00	6.540,00	6.840,00	7.680,00	7.740,00	6.855,00	7.065,00	7.155,00	6.825,00	6.420,00	6.315,00	6.180,00	6.120,00	6.630,00	6.300,00	**155.730,00**
Julio	5.430,00	4.950,00	5.115,00	4.845,00	5.415,00	5.040,00	4.860,00	4.860,00	4.710,00	4.860,00	4.620,00	5.880,00	5.550,00	5.700,00	5.640,00	4.605,00	5.160,00	5.130,00	4.950,00	4.710,00	5.205,00	4.800,00	5.310,00	5.805,00	**123.150,00**
Agosto	4.950,00	4.605,00	4.725,00	4.395,00	4.545,00	4.335,00	4.680,00	4.980,00	4.755,00	4.815,00	5.700,00	6.180,00	6.345,00	6.240,00	6.120,00	6.615,00	5.820,00	5.505,00	5.430,00	5.220,00	4.950,00	5.070,00	5.085,00	5.160,00	**126.225,00**
Septiembre	2.250,00	1.800,00	1.680,00	1.695,00	1.725,00	1.935,00	1.740,00	2.055,00	1.830,00	1.995,00	2.880,00	3.150,00	3.345,00	3.660,00	4.080,00	4.035,00	4.320,00	3.810,00	2.580,00	2.490,00	2.805,00	2.340,00	1.995,00	1.770,00	**61.965,00**
Octubre	3.030,00	3.000,00	3.045,00	3.345,00	3.135,00	2.715,00	2.790,00	2.775,00	3.585,00	3.420,00	3.930,00	3.465,00	4.155,00	4.590,00	4.755,00	4.965,00	4.455,00	4.650,00	3.900,00	2.775,00	3.630,00	2.430,00	2.910,00	2.730,00	**84.180,00**
Noviembre	1.320,00	1.500,00	1.650,00	1.725,00	2.190,00	2.085,00	2.175,00	3.015,00	3.780,00	4.110,00	4.380,00	4.935,00	5.175,00	5.430,00	5.490,00	5.205,00	5.475,00	4.470,00	3.585,00	3.270,00	2.895,00	2.340,00	2.475,00	2.205,00	**80.880,00**
Diciembre	3.030,00	3.045,00	3.180,00	2.505,00	2.700,00	2.700,00	2.040,00	2.580,00	3.015,00	3.555,00	3.765,00	4.620,00	5.430,00	5.580,00	5.955,00	5.865,00	6.105,00	5.220,00	4.680,00	4.695,00	3.750,00	3.240,00	3.195,00	2.760,00	**93.210,00**
	39.195,00	**37.020,00**	**36.300,00**	**35.670,00**	**37.935,00**	**37.575,00**	**36.195,00**	**38.250,00**	**40.365,00**	**41.955,00**	**47.205,00**	**50.535,00**	**55.800,00**	**58.395,00**	**59.160,00**	**58.515,00**	**57.060,00**	**53.325,00**	**47.355,00**	**41.970,00**	**42.150,00**	**38.490,00**	**40.140,00**	**39.135,00**	**1.069.695,00**

Fuente: Elaboración Propia

Para los cálculos del potencial teórico se simula la instalación de este tipo de fuente energética en el 10% de las viviendas de la comuna, lo que equivale a 2,14 GWh/año. Por otro lado, para los cálculos del potencial disponible, se toma como referencia la instalación de este tipo de fuente energética en un 2% de las viviendas de la comuna, lo que equivale a un potencial de generación de 0,22 GWh/año.

En este caso, la energía eólica y la fotovoltaica son perfectamente complementarias, ya que habitualmente una genera más cuando la otra genera menos y viceversa. De esta manera, cruzando los datos de generación horaria mensual de las dos simulaciones realizadas (solar fotovoltaica y eólica) el resultado de generación eléctrica es el que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°32. Generación Fotovoltaica + Eólica por horario y mes para comuna de Guaitecas

Generacion Fotovoltaica + Eólica																								
kWh																								
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
Enero	3.675,00	2.940,00	2.535,00	2.550,00	2.850,00	2.355,00	3.052,39	4.057,49	9.913,30	17.918,04	22.883,68	27.322,28	30.969,62	32.522,97	32.344,56	31.658,41	28.370,43	21.611,30	14.797,96	6.386,12	4.454,14	3.570,00	3.795,00	3.540,00	**316.072,67**
Febrero	3.570,00	3.345,00	3.435,00	4.065,00	4.470,00	4.095,00	3.300,00	3.470,65	8.725,64	17.174,01	22.432,27	26.192,13	29.655,78	31.606,60	31.437,31	30.025,47	27.597,28	21.288,55	14.112,07	5.596,69	3.247,17	3.240,00	3.030,00	3.180,00	**308.291,64**
Marzo	2.145,00	1.725,00	1.980,00	2.280,00	2.475,00	2.715,00	2.505,00	2.227,34	6.037,10	14.352,66	17.285,79	21.272,97	22.926,72	23.527,27	24.825,12	23.743,48	21.900,06	14.998,97	8.556,50	1.209,46	1.005,00	1.245,00	1.680,00	1.710,00	**224.328,46**
Abril	750,00	1.050,00	885,00	705,00	810,00	915,00	690,00	855,00	3.202,61	11.175,48	14.057,07	17.440,02	20.481,12	20.826,99	21.298,17	21.513,44	19.903,67	12.329,06	2.969,58	1.545,00	1.260,00	900,00	1.095,00	1.230,00	**177.887,23**
Mayo	2.685,00	3.000,00	2.430,00	2.265,00	1.995,00	2.205,00	2.115,00	2.325,00	2.831,57	10.511,66	15.586,16	18.830,47	19.958,40	20.227,44	20.540,85	21.797,19	12.307,22	3.890,57	2.835,00	2.370,00	3.225,00	3.195,00	2.940,00	2.745,00	**182.811,53**
Junio	6.360,00	6.060,00	5.640,00	5.295,00	5.625,00	6.480,00	6.510,00	7.125,00	6.945,00	9.721,20	17.024,93	21.437,81	24.185,08	24.682,88	23.413,65	25.262,36	8.040,69	6.973,72	6.420,00	6.315,00	6.180,00	6.120,00	6.630,00	6.300,00	**254.747,32**
Julio	5.430,00	4.950,00	5.115,00	4.845,00	5.415,00	5.040,00	4.860,00	4.860,00	4.710,00	9.932,64	15.531,06	20.610,09	22.247,83	22.937,59	22.664,43	21.858,11	13.629,70	5.548,01	4.950,00	4.710,00	5.205,00	4.800,00	5.310,00	5.805,00	**230.964,47**
Agosto	4.950,00	4.605,00	4.725,00	4.395,00	4.545,00	4.335,00	4.680,00	4.980,00	5.746,90	12.545,38	17.427,24	21.483,86	23.693,39	23.186,92	22.856,54	25.161,76	21.820,91	10.167,40	5.482,07	5.220,00	4.950,00	5.070,00	5.085,00	5.160,00	**252.272,36**
Septiembre	2.250,00	1.800,00	1.680,00	1.695,00	1.725,00	1.935,00	1.740,00	2.141,76	6.879,85	13.726,22	17.253,33	21.802,47	24.924,36	25.556,77	25.595,50	24.456,88	22.381,52	14.987,21	6.663,90	2.490,00	2.805,00	2.340,00	1.995,00	1.770,00	**230.594,76**
Octubre	3.030,00	3.000,00	3.045,00	3.345,00	3.135,00	2.715,00	2.809,56	4.036,49	11.042,17	16.863,18	20.462,96	23.229,57	28.023,79	27.116,38	26.759,62	25.557,17	21.972,32	15.769,48	8.910,15	2.997,28	3.630,00	2.430,00	2.910,00	2.730,00	**265.520,11**
Noviembre	1.320,00	1.500,00	1.650,00	1.725,00	2.190,00	2.085,00	2.662,58	5.355,00	12.173,02	19.154,53	22.361,55	26.017,59	28.440,29	29.417,36	28.528,73	27.228,32	23.941,35	16.734,01	9.552,53	4.164,30	2.901,17	2.340,00	2.475,00	2.205,00	**276.122,34**
Diciembre	3.030,00	3.045,00	3.180,00	2.505,00	2.700,00	2.700,00	2.700,25	4.774,34	11.159,02	18.508,58	23.007,78	27.310,22	31.159,44	31.414,68	30.999,49	29.921,12	26.177,09	19.175,81	12.371,11	6.234,28	4.120,95	3.240,00	3.195,00	2.760,00	**305.389,16**
	39.195,00	**37.020,00**	**36.300,00**	**35.670,00**	**37.935,00**	**37.575,00**	**37.624,78**	**46.208,08**	**89.366,17**	**171.583,59**	**225.313,83**	**272.949,47**	**306.665,83**	**313.023,85**	**311.263,97**	**308.183,73**	**248.042,24**	**163.474,10**	**97.620,87**	**49.238,12**	**42.983,44**	**38.490,00**	**40.140,00**	**39.135,00**	**3.025.002,06**

Fuente: Elaboración Propia.

Donde, en todo rango horario se está produciendo energía, siendo a las 6:00h de un día promedio de abril donde se generaría menor cantidad de energía (690 kWh) y un día promedio de enero a las 13:00h, donde mayor cantidad de energía se produciría (32.522,97 kWh).

Por otro lado, si se compara el consumo eléctrico facturado por mes en 2023 con el resultado de la simulación de la generación fotovoltaica + eólica reseñada, los resultados indican que, en todos los meses, las demandas quedarían satisfechas por los sistemas implementados, tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°33. Consumo mensual facturado, proyectado vs Generación ERN en comuna de Guaitecas

Mes	Consumo Eléctrico Facturado KW	Consumo Proyectado 2025-2030 (50% adicional)	Generación Fotovoltaica + Eólica	Porcentaje de Cobertura
Enero 2023	88.144	132.216	316.072,67	239%
Febrero 2023	114.487	171.731	308.291,64	180%
Marzo 2023	125.631	188.447	224.328,46	119%
Abril 2023	157.785	236.678	177.887,23	75%
Mayo 2023	150.797	226.196	182.811,53	81%
Junio 2023	163.021	244.532	254.747,32	104%
Julio 2023	161.630	242.445	230.964,47	95%
Agosto 2023	167.905	251.858	252.272,36	100%
Septiembre 2023	170.576	255.864	230.594,76	90%
Octubre 2023	136.250	204.375	265.520,11	130%
Noviembre 2023	145.006	217.509	276.122,34	127%
Diciembre 2023	89.065	133.598	305.389,16	229%
TOTAL	**1.670.297**	**2.505.446**	**3.025.002,05**	**121%**

Fuente: Elaboración propia en base.

Según las simulaciones, la generación proyectada mediante energía solar y eólica superaría ampliamente la demanda energética estimada para el período 2025–2030, incluso considerando un aumento del 50% respecto al consumo de 2023. No obstante, durante los meses de abril, mayo, julio y septiembre se requeriría una fuente de respaldo para cubrir leves déficits estacionales.

Estos resultados son estimaciones preliminares, por lo que la implementación de proyectos concretos exigirá definir objetivos claros, beneficiarios, ubicaciones específicas y realizar

cálculos técnicos detallados, junto con la selección de tecnologías apropiadas. En particular, la energía eólica presenta un alto potencial: cubriría un 64,1% de la demanda de 2023 y un 42,7% de la proyectada para 2025–2030, con un comportamiento complementario al sistema solar, al generar principalmente durante invierno y en horario nocturno. Así, un sistema híbrido solar-eólico podría alcanzar hasta un 181% de cobertura de la demanda de 2023 y un 121% de la demanda proyectada al 2030.

Dado que tanto la energía eólica como la solar son fuentes intermitentes, se recomienda incorporar sistemas de respaldo —como baterías o generación diésel— y explorar soluciones innovadoras como plantas hidráulicas de bombeo combinadas con ERNC, especialmente considerando el potencial de la laguna comunal como fuente de acumulación energética.

5.4 Potencial hídrico

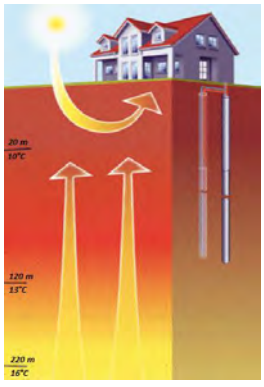
El área de estudio no posee grandes ríos, los mayores tributarios corresponden a quebradas y pequeños canales que cruzan las islas. Las principales cuencas hidrográficas de la comuna Guaitecas son del tipo exorreicas, teniendo desagüe directo al mar de sus principales ríos. Todos los ríos son de carácter pluvial, por lo tanto, sus crecidas se producen durante el invierno y los periodos de estiaje se suceden entre diciembre y fines de enero. No existen datos de caudales actualizados de la red hidrográfica, por lo que no es posible estimar este potencial en su magnitud. Con todo lo anterior, se requiere actualizar los datos batimétricos de las lagunas de la isla.

5.5 Potencial geotérmico de baja entalpia

Por geotermia de baja entalpía, nos referimos al estudio, ocurrencia y explotación del calor de baja temperatura (bajo 30°C). Estas temperaturas suelen acercarse a la media anual del lugar donde se captan. Corresponden a la energía térmica almacenada en las aguas subterráneas y en el subsuelo poco profundo.

En este último caso, la energía se puede captar de una manera muy eficiente dada la estabilidad térmica que posee el subsuelo frente a la oscilación estacional del ambiente, como consecuencia de la transmisión de calor hacia las zonas más externas de la corteza.

Figura N°31. La radiación solar y las condiciones climáticas



Fuente: Llopis & Rodrigo, 2008

La mayor particularidad de la temperatura del subsuelo es que en los primeros 0,5 m se producen las variaciones diarias de temperatura, y hasta unos 10 m de profundidad las variaciones estacionales. A partir de los 15 m se considera que el terreno tiene un valor constante de temperatura, y a partir de los 20 m la temperatura aumenta unos 3ºC cada 100 m, a lo que se denomina gradiente geotérmico. Su aplicación son los usos directos del calor: aporte energético a sistemas de ventilación, calefacción y refrigeración de locales y/o procesos (Sanchez, Sanz, & Ocaña, 2011).

Actualmente, 78 países utilizan la geotermia de baja temperatura para usos directos en climatización, calefacción, invernaderos, acuicultura y agricultura principalmente. Los usos recreativos están al final de la lista en el mundo (piscinas y baños termales), y estos encabezan la lista en Chile, que es el país con mayor potencial geotérmico de América del Sur. El ahorro energético anual de estos 78 países equivale a 38 millones de toneladas de petróleo (sólo considerando usos directos) (CONICYT, 2012).

Existen distintos tipos de bombas de calor que permiten el intercambio de energía con el subsuelo; algunas son de circuito abierto y otras de circuito cerrado.

- De circuito cerrado, donde, la más habitual es la configuración BHE (Borehole Heat Exchanger) que consiste en una cañería en forma de U insertada en un pozo vertical, donde se realiza el intercambio de calor con el suelo. Se desconoce la profundidad requerida en un hogar promedio para satisfacer su demanda energética en calefacción, para la comuna de Guaitecas, ya que no existen estudios relacionados al respecto. Considerando que la profundidad es uno de los principales factores que determina el costo de un proyecto, podría no ser esta la mejor alternativa para la comuna, debido a que bajo cierta profundidad la Isla Ascensión presenta material rocoso afectas a la influencia de glaciar reciente.

- De circuito abierto, donde, la configuración más habitual es la GWHP (Ground Water Heat Pump). En éste se extrae agua subterránea, la que se utiliza para intercambiar calor con el recinto y posteriormente se reinyecta el agua al acuífero de donde se extrajo[20]. Este tipo de configuración es particularmente adecuada en zonas donde el nivel estático es somero.

Se desconoce estudios relacionados con el nivel estático de los acuíferos en Guaitecas. Sin embargo, es importante mencionar la huella morfológica, heredada de la acción de los hielos cuaternarios sobre las formaciones rocosas (basamento rocoso: esquistos y pizarras) y sedimentos preexistentes, constituye actualmente el rasgo más significativo del paisaje regional, por lo cual excavar pozos medianamente profundos, superiores a los 45 m en la comuna, implicaría costos asociados altos para un proyecto que busque aprovechar esta fuente de energía. No obstante, no existe suficiente información para hacer una evaluación precisa de un proyecto. En este sentido podría ser de interés realizar un estudio que permita estimar de mejor manera la viabilidad de proyectos de geotermia de baja entalpía para hogares o edificaciones e industrias de mayor envergadura.

[20] Fuente: Garat, 2014.

Para la comuna de Guaiteca, se ha hecho la simulación del cálculo del potencial geotérmico considerando los siguientes parámetros:

- Área disponible para perforaciones (A): 500 m²
- Gradiente geotérmico ($\Delta T/\ \Delta Z$): 40 °C/km
- Profundidad máxima de los pozos (Z): 45m
- Temperatura superficial (T_0): 10°C
- Conductividad térmica del suelo (λ): 2,5 W/m°C
- Coeficiente de rendimiento del sistema (COP): 4

Con un área disponible de 500 m² y pozos de hasta 45 metros de profundidad, el recurso geotérmico de baja entalpía en Guaiteca permitiría generar aproximadamente:

Potencia útil: 200 kW.
Energía anual: 432.000 kWh/año.

Esto es suficiente para cubrir una parte significativa de la demanda térmica de sistemas de calefacción o agua caliente sanitaria, destacando la viabilidad del recurso geotérmico de baja entalpía en esta región.

Para los cálculos del potencial teórico se simula la instalación de este tipo de fuente energética en un área de 1000 m^2, lo que equivale a 0,86 GWh/año. Por otro lado, para los cálculos del potencial disponible, se toma como referencia la instalación de este tipo de fuente energética en un área de 250 m^2, lo que equivale a un potencial de generación de 0,22 GWh/año.

5.6 Potencial undimotriz y mareomotriz

La energía undimotriz, o energía de las olas, es una fuente de energía renovable que aprovecha el movimiento del océano para generar electricidad. Chile, con su extensa costa y la constante influencia del océano Pacífico, tiene un potencial considerable para el desarrollo de energía marina. La comuna de Guaiteca, ubicada en el extremo norte de la Región de Aysén, presenta condiciones favorables para la implementación de tecnologías undimotrices debido a la constancia y fuerza del oleaje en esta región[21].

Adicionalmente, la implementación de un proyecto undimotriz podría tener beneficios sociales importantes, como la creación de empleos y la diversificación de la matriz energética local, contribuyendo al desarrollo económico de la comuna.

5.6.1 Contexto Geográfico y Oceanográfico

Guaitecas, ubicada en el archipiélago del mismo nombre, se encuentra en una zona costera donde las mareas son fuertes y regulares. Los estudios realizados por el Centro Tecnológico MERIC y otras instituciones han identificado varias regiones de Chile con un gran potencial para la energía mareomotriz. La zona sur de Chile, que incluye Las Guaitecas, se beneficia de corrientes oceánicas estables y fuertes mareas.

a) Mareas en Las Guaitecas: Las mareas en esta región son semidiurnas, con dos pleamares y dos bajamares al día. Las amplitudes de marea pueden variar

[21] Fuente: https://revistamarina.cl/es/articulo/un-sistema-de-energia-undimotriz-para-zonas-aisladas

significativamente, con rangos que pueden llegar a superar los 5 metros en algunas áreas.

b) Corrientes de Marea: Los canales y estrechos entre las islas generan corrientes de marea intensas, especialmente en puntos donde la geografía constriñe el flujo de agua, lo que es ideal para la instalación de tecnologías mareomotrices basadas en corrientes.

El potencial de energía mareomotriz se mide generalmente en función de la diferencia de altura entre la marea alta y la marea baja, así como la velocidad de las corrientes generadas. En la comuna de Guaitecas, se estima que las corrientes mareomotrices pueden generar una potencia promedio de 2 a 3 m/s en áreas propicias para la instalación de tecnologías mareomotrices.

A continuación, el gráfico de la Velocidad Estimada de las Corrientes Mareomotrices en Las Guaitecas (m/s) a lo largo del año, muestra una estimación de cómo varían las corrientes mareomotrices mes a mes, con valores que oscilan entre 2.1 y 2.8 m/s, basados en características típicas de la región.

Figura N°32. Gráfico velocidad estimada corrientes Mareomotrices en Guaitecas (m/s)



Fuente: Elaboración propia en base a datos regionales de MERIC (*Marine Energy Research Innovation Center*)[22].

5.6.2 Potencial de Generación de Energía Undimotriz

Para la realización de una simulación lo más realista posible, se ha ajustado el análisis considerando la demanda proyectada de energía de 2,5 GWh/año y se ha recalculado el aprovechamiento efectivo del potencial undimotriz en la comuna de Guaiteca.

a) Parámetros iniciales ajustados

- Demanda energética proyectada (D): 2,5 GWh/año = 2.500.000 kWh/año
- Altura significativa de las olas (Hs): 2,0 m (valor promedio conservador para las costas de la región)
- Período de las olas (T): 8,0 s (promedio regional para olas del Pacífico sur)
- Línea costera seleccionada (L): Se ajusta el análisis para determinar cuánta costa sería necesaria para cubrir la demanda.
- Factor de capacidad (FC): 30% (considerando variabilidad de las olas y eficiencia tecnológica)

b) Ajuste con seguridad adicional

Para garantizar la viabilidad del proyecto, se aconseja considerar una extensión mayor (por ejemplo, 50 metros) para asegurar el suministro continuo frente a variaciones de las olas o períodos de menor intensidad. Por lo tanto, con un potencial medio de 31,1 kW/m, solo se necesitan 31 metros de costa equipada con

[22] MERIC (Marine Energy Research and Innovation Center), fue establecido en Chile gracias al apoyo del Ministerio de Energía a través de Corfo por medio del Programa de Atracción de Centros de Excelencia Internacional en I+D. Actualmente participan como Co-Ejecutores, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad Austral de Chile, Fundación Inria Chile, Fundación Chile y Enel Green Power. Es una iniciativa que busca diversificar la matriz energética y convertir a Chile en un referente mundial en el desarrollo de energías marinas renovables.

convertidores undimotrices para cubrir la demanda de 2,5 GWh/año.

Por otro lado, dado el extenso litoral de Guaiteca, este recurso es altamente escalable para cubrir demandas futuras o exportar energía a otras zonas. Si la longitud de la costa de Guaiteca es de 700 Km (700.000 m), el potencial total sería de más de 57.190 GWh/año, lo que es más de 22.000 veces mayor que la demanda proyectada de la comuna.

Para los cálculos del potencial teórico se simula la instalación de este tipo de fuente energética en 100 m de costa, lo que equivale a 8,17 GWh/año. Por otro lado, para los cálculos del potencial disponible, se toma como referencia la instalación de este tipo de fuente energética en 20 m de costa, lo que equivale a un potencial de generación de 1,63 GWh/año. Este análisis muestra que la energía undimotriz es una opción realista y sostenible para cubrir las necesidades energéticas locales, con un impacto limitado en el uso del territorio costero, y destacando el gran potencial de esta energía en la región y su capacidad para satisfacer demandas energéticas locales con una pequeña fracción de la línea costera disponible.

5.6.3 Potencial de Generación de Energía Mareomotriz

a) Identificación de Sitios Potenciales: Estudios regionales han identificado que zonas como el Canal Moraleda y otros estrechos en la Región de Aysén presentan velocidades de corriente que pueden superar los 2 m/s durante los máximos de marea.

b) Estimaciones de Potencial: Aunque no existen estudios específicos para Las Guaitecas, se estima que el potencial mareomotriz en la Región de Aysén podría contribuir significativamente a la matriz energética regional. El aprovechamiento de sitios estratégicos podría permitir la generación de energía limpia y constante.

El potencial de generación de energía mareomotriz en Las Guaitecas es significativo. En comparación con otras fuentes de energía marina, la mareomotriz tiene la ventaja de ser altamente predecible, lo que facilita la planificación de la producción energética.

El cálculo del potencial mareomotriz se basa en la diferencia de altura de las mareas (Δh) y el área de agua movilizada (A). Los parámetros iniciales para Las Guaitecas son:

- Diferencia de altura de mareas (Δh): Promedio de 2,5 m (según datos estimados para el litoral chileno sur).
- Área estimada (A): Superficie de bahías, estuarios o zonas potenciales que podrían albergar instalaciones. Tomamos un área inicial estimada de 5 km^2 (5.000.000 m^2)
- Densidad del agua (ρ): 1.025 kg/m^3 (agua de mar).
- Aceleración gravitacional (g): 9,81 m/s^2
- Número de ciclos mareales por día: Dos ciclos completos (pleamar y bajamar), es decir, 2 ciclos/día

c) Energía anual disponible: Con 2 ciclos/día y 365 días/año

$$E_{anual} = 43{,}95 \cdot 2 \cdot 365 = 31.990{,}5 \text{ kWh/año}$$

Este cálculo considera un área de 5 km². Si el área es mayor, la energía escalará proporcionalmente. Para los cálculos del potencial teórico se simula la instalación de este tipo de fuente energética en una superficie de 10 km^2, lo que equivale a 0,064 GWh/año. Por otro lado, para los cálculos del potencial disponible, se toma como referencia la

instalación de este tipo de fuente energética en km² de costa, lo que equivale a un potencial de generación de 0,013 GWh/año.

d) Potencia instalada

La potencia instalada (P) se calcula dividiendo la energía de un ciclo por el tiempo del ciclo mareal (t_{ciclo}):

- t_{ciclo}: Un ciclo mareal completo dura aproximadamente 6 horas (t_{ciclo} = 6 h)

$$P = (E / t_{ciclo})$$

$$P = (43,95 / 6) \approx 7,33 \text{ kW}.$$

5.7 Resumen del potencial de energías renovables

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales de las energías renovables (ER) estimados para la comuna de Guaitecas.

Tabla N° 34. Resumen potencial ER

TIPO		POTENCIAL DISPONIBLE
Biomasa	Biodiesel	0,007 GWh/año de energía eléctrica
	Biogás	0,14 GWh/año de energía eléctrica
		0,20 GWh/año de energía térmica
Solar	Térmica	No se observa potencial factible (muy bajo).
	Fotovoltaica	0,95 GWh/año (43% del total)
Eólico		0,43 GWh/año (27% del total)
Hídrico		0,03 GWh/año
Geotérmico	De baja Entalpía	0,22 GWh/año
Marino	Undimotriz	1,63 GWh/año
	Mareomotriz	0,013 GWh/año
TOTAL POTENCIALES		**3,62 GWh/año**

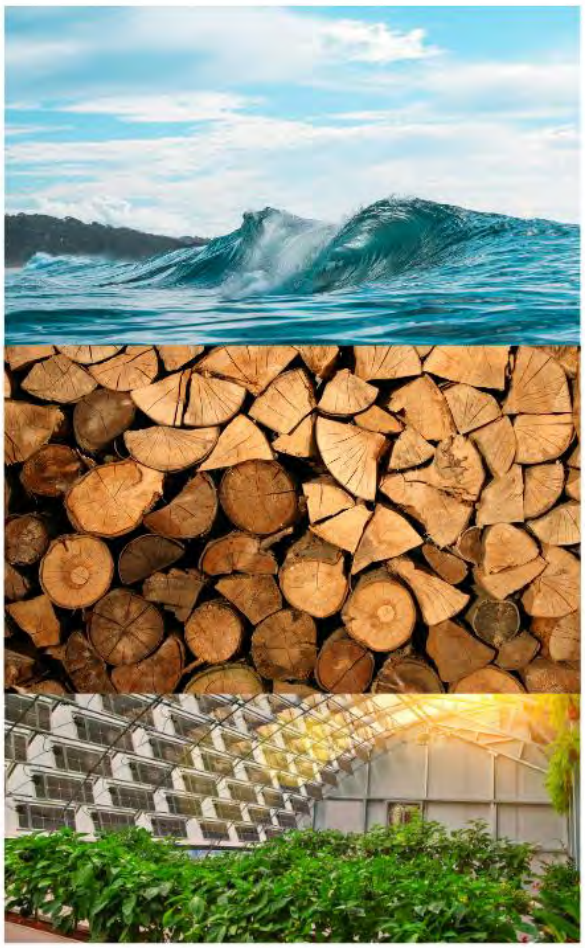
TIPO		POTENCIAL ECOLOGICO Y TECNICO
Biomasa	Biodiesel	0,015 GWh/año de energía eléctrica
	Biogás	0,28 GWh/año de energía eléctrica
		0,40 GWh/año de energía térmica
Solar	Térmica	No se observa potencial factible (muy bajo).
	Fotovoltaica	1,91 GWh/año (43% del total)
Eólico		1,07 GWh/año (27% del total)
Hídrico		0,06 GWh/año
Geotérmico	De baja Entalpía	0,43 GWh/año
Marino	Undimotriz	2,5 GWh/año
	Mareomotriz	0,032 GWh/año
TOTAL POTENCIALES		**6,697 GWh/año**

TIPO		POTENCIAL TEÓRICO
Biomasa	Biodiesel	0,029 GWh/año de energía eléctrica
	Biogás	0,56 GWh/año de energía eléctrica
		0,79 GWh/año de energía térmica
Solar	Térmica	0,155 GWh/año
	Fotovoltaica	3,82 GWh/año (43% del total)

Eólico		2,14 GWh/año (27% del total)
Hídrico		0,12 GWh/año
Geotérmico	De baja Entalpía	0,86 GWh/año
Marino	Undimotriz	8,17 GWh/año
	Mareomotriz	0,064 GWh/año
TOTAL POTENCIALES		**16,71 GWh/año**

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, todos y cada uno de los escenarios producen más energía de la demandada por la comuna, lo que indica el gran potencial energético de la comuna, destacando la producción de energía undimotriz.







CAPÍTULO 6
POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

6 POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este apartado se ha prestado especial énfasis al potencial de eficiencia energética en las viviendas, ya que especialmente en las comunas rurales, existe un margen de mejora muy grande y, con pequeñas actuaciones individuales en cada una de las viviendas de la comuna, se pueden generar grandes ahorros energéticos y, además, se puede aumentar considerablemente la calidad de vida de sus habitantes.

Por otro lado, las mejoras en cuanto aislación en las viviendas son de vital importancia ya que, de nada sirve implementar sistemas y equipamientos eficientes en las mismas, si no hay un buen aislamiento en la envolvente térmica, lo que se provocaría la pérdida de energía al interior de la vivienda, aunque esta haya sido generada de manera eficiente.

Según los datos obtenidos del "Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico Localidades Melinka y Repollal, 2024", la distribución según el tipo de cliente (Privado, Público y Residencial), en la comuna de Guaitecas es la siguiente:

Tabla N°35. Distribución tipo de clientes en la comuna de Guaitecas

Tipo Clientes	Subtipo	Cantidad de Medidores	Consumo Anual kW/h
Privado Comercial	Restaurant	9	33.740
	Almacenes	32	134.960
	Pub	4	10.522
Privado Otros	Iglesias	6	1.002
	Hospedajes	23	66.811
	Bazares	9	14.364
	Pesqueras	3	4.676
	SUBTOTAL PRIVADO	**86**	**266.075**
Público	Escuelas	6	45.432
	Postas	3	13.362
	Municipalidad	27	87.529
	Alumbrado	10	166.361
	Instituciones (Carabineros y Armada)	3	26.056
	SUBTOTAL PÚBLICO	**49**	**338.740**
Residencial	Viviendas	887	1.065.482
	SUBTOTAL RESIDENCIAL	**887**	**1.065.482**
	TOTAL	**1022**	**1.670.297**

Fuente: Elaboración propia en base Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico 2024.

6.1 Sector privado

El sector privado en la comuna de Guaitecas desempeña un rol fundamental en el desarrollo económico local, abarcando actividades productivas como la pesca artesanal, el turismo, y pequeñas industrias de procesamiento de productos marinos. Sin embargo, este sector

también representa una importante fuente de consumo energético, principalmente debido al uso de combustibles fósiles y electricidad para sus operaciones. En este contexto, la eficiencia energética emerge como una estrategia clave para reducir costos operativos, mitigar impactos ambientales y mejorar la competitividad empresarial.

El consumo energético en el sector privado de Guaitecas está dominado por:

- Pesca artesanal y procesamiento marítimo: Uso intensivo de combustibles como diésel para embarcaciones y generadores eléctricos.
- Turismo y comercio: Consumo eléctrico en instalaciones como hoteles, restaurantes y pequeños comercios.
- Pequeña industria: Procesos de refrigeración y conservación de productos marinos.

Oportunidades de Eficiencia Energética

a) Pesca y Procesamiento Marítimo

- Optimización del consumo de combustible en embarcaciones: implementar sistemas de navegación eficiente; mantenimiento periódico de motores para reducir el consumo e; incorporar tecnologías de propulsión híbrida o eléctrica.
- Eficiencia en procesos de refrigeración: modernizar equipos de refrigeración con tecnologías de menor consumo energético; implementar sistemas de recuperación de calor.

b) Turismo y Comercio

- Iluminación eficiente: sustitución de lámparas tradicionales por LED de bajo consumo.
- Gestores energéticos: instalación de sensores de movimiento y controladores automáticos para optimizar el uso de energía en horarios de baja ocupación.
- Eficiencia en climatización y agua caliente sanitaria: Incorporación de bombas de calor.

c) Pequeña Industria

- Auditorías energéticas: identificar ineficiencias y oportunidades de mejora en procesos industriales.
- Sistemas de automatización: Uso de tecnologías IoT (Internet de las Cosas) para monitorear y optimizar el consumo de energía.

Teniendo en cuenta el consumo energético actual del sector privado en la comuna de Guaitecas, se han evaluado las posibilidades de reducción del consumo energético en el sector privado, se han desarrollado tres escenarios: potencial teórico, potencial técnico y potencial disponible.

Potencial Teórico

Este escenario supone la aplicación de todas las medidas de eficiencia energética conocidas y probadas, sin considerar limitaciones tecnológicas, económicas o de implementación. Según estimaciones de la Agencia de Sostenibilidad Energética (2020)[23] y la IEA (2022)[24], el potencial teórico de eficiencia energética en sectores productivos puede alcanzar entre un 30% y 40%[25] del consumo actual, dependiendo de las tecnologías aplicadas y el nivel de ineficiencia base.

El potencial teórico de eficiencia energética corresponde al máximo ahorro posible, asumiendo la implementación total de todas las

[23] Agencia de Sostenibilidad Energética – "Estudio de potencial de eficiencia energética en sectores productivos de Chile" (2020). Disponible en: www.agenciasostenibilidadenergetica.cl

[24] IEA – International Energy Agency – "Energy Efficiency 2022". Disponible en: www.iea.org/reports/energy-efficiency-2022

[25] UNEP/SE4ALL (Sustainable Energy for All) – Estimaciones globales de potencial de eficiencia energética por sector. www.undep.org

medidas probadas y disponibles tecnológicamente, sin considerar restricciones económicas o de viabilidad práctica. Este enfoque se usa comúnmente como línea base en diagnósticos energéticos y planes estratégicos.
(Dato estimado para el cálculo: 30% del consumo total del sector privado, consumo 186.253 kWh/año).

Potencial Técnico

Este escenario considera únicamente aquellas medidas de eficiencia energética que son viables desde el punto de vista técnico, dadas las condiciones actuales de infraestructura, equipamiento y acceso a tecnologías en la comuna. Se excluyen aquellas soluciones que, aunque efectivas, requieren cambios estructurales significativos o equipamiento aún no disponible localmente. Según la Agencia de Sostenibilidad Energética (2020), en contextos similares en Chile, el potencial técnico de ahorro suele ubicarse entre un 15% y 25%, dependiendo del grado de obsolescencia tecnológica y la madurez del sector productivo. En este estudio, se estima una reducción del 20% del consumo total del sector privado, equivalente a 212.860 kWh/año, lo cual representa una meta ambiciosa pero alcanzable en el corto y mediano plazo con apoyo técnico adecuado.

Potencial Disponible

Este escenario incorpora, además de los factores técnicos, las restricciones sociales, económicas y culturales que pueden limitar la implementación de medidas de eficiencia energética, tales como el acceso limitado a financiamiento, capacidades técnicas locales y nivel de sensibilización de los usuarios. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2020)[26] y experiencias sistematizadas por el PNUD en zonas rurales e insulares de Chile[27], el potencial disponible suele ubicarse entre un 10% y 20%, en función de la aceptación local y la articulación de apoyos institucionales. Para Guaitecas, se ha proyectado una reducción del 15% del consumo energético total, equivalente a 226.164 kWh/año, como un valor realista y sostenible en el contexto actual.

El resumen de los escenarios previstos se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°36. Resumen de escenarios Consumo privado ajustado

Escenario	Reducción (%)	Consumo Ajustado (kWh/año)	Ahorro calculado (kWh/año)
Potencial Teórico	30%	186.253	79,8
Potencial Técnico	20%	212.860	53,2
Potencial Disponible	15%	226.164	39,9

Fuente: Elaboración propia

6.2 Sector público

Durante el primer semestre del año 2015, se realizó el proyecto de cambiar todos los postes y tendido eléctrico de la isla, además se reemplazaron las antiguas luminarias por luminarias LED. Finalmente, se concretó la incorporación de sistemas de control y normalización, de acuerdo con las normas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles,

[26] Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). Transición energética en América Latina y el Caribe: el papel de la eficiencia energética. BID. https://publications.iadb.org/es/transicion-energetica-en-america-latina-y-el-caribe-el-papel-de-la-eficiencia-energetica

[27] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). Pobreza energética y acceso a servicios energéticos modernos en Chile: diagnóstico y recomendaciones de política pública. PNUD Chile. https://www.undp.org/es/chile/publications/pobreza-energetica-en-chile

SEC. Las obras, que forman parte del compromiso del Gobierno con las zonas extremas, tuvieron una inversión de $199 millones provenientes del Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB) de SUBDERE[28].

El recambio de luminarias del alumbrado público por tecnología LED y la adopción de medidas de gestión como la instalación de reguladores de potencia, significó un ahorro del 30% y del 14% gracias a los reguladores de potencia. En este caso, si la demanda energética para las luminarias de la comuna en 2023 fue de 0,17 GWh, dicho ahorro implicó una reducción de la demanda de 0,134 GWh. El consumo sin la luminaria LED hubiese sido de 0,304 GWh (reducción de 44%).

Cabe mencionar que la comuna posee 376 luminarias públicas, con potencia de 90 W, todas ellas LED, con un promedio de 12 horas encendidas, conectadas en un circuito exclusivo con un consumo anual de 166.361 KWh.

En conclusión, la sensibilización de la comunidad para el buen uso de la energía a través de mejores prácticas en hogares y lugares de trabajo que permitan un ahorro en el consumo energético puede hacer que, al año 2030, el potencial de ahorro sea de un 10%., alcanzando un 0,25 GWh. Esta medida es una oportunidad para realizar educación energética a la comunidad y, de esta manera, alcanzar el potencial estimado. Para la simulación en el Escenario Ecológico y Técnico se tomará este valor se Sensibilización, incrementándose a un 15% en el caso del Escenario Teórico (0,37 GWh/año) y bajando a un 5% en el escenario Disponible (0,13 GWh/año).

6.3 Sector Residencial

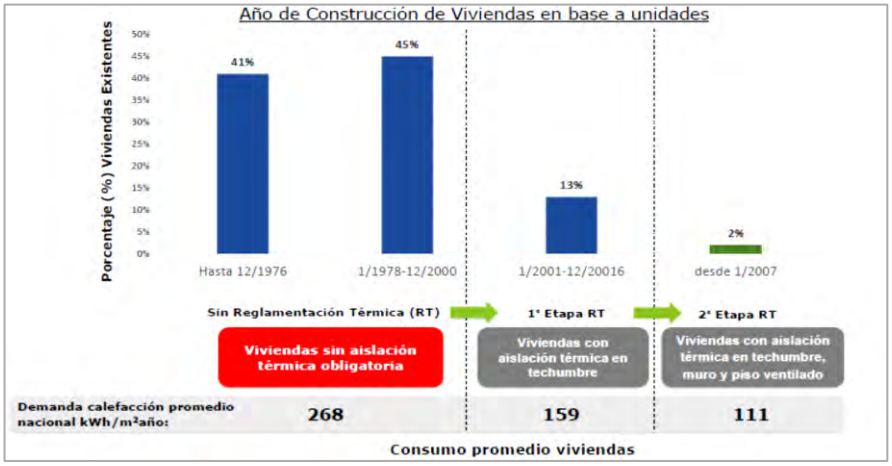
En cuanto al potencial de eficiencia energética en los inmuebles del sector residencial, se puede calcular teniendo en cuenta el año de construcción de estos predios y dando por supuesto que, en el año en el que se hicieron, la construcción cumplía con las normas vigentes aplicables a la misma.

De esta manera, se puede observar en la siguiente gráfica, la demanda de energía para calefacción promedio nacional era de 268 kWh/ m^2año para viviendas construidas con anterioridad al año 2000, donde se implementó el artículo 4.1.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), por el que obligaba a aislar las techumbres de las viviendas.

Las viviendas construidas posteriormente a la creación de esta normativa, ya con aislamiento en las techumbres, tienen una demanda de energía de 159 kWh/ m^2año, mientras que las viviendas construidas con posterioridad al año 2007, en el que se implementó el artículo 4.1.10 de la OGUC donde obliga a aislar toda la envolvente de las viviendas, sufren un descenso de dicha demanda de energía hasta los 111 kWh/ m^2año. Según la normativa de Calificación Energética de las Viviendas de Chile (MINVU, 2021), estas viviendas corresponden a las viviendas de clasificación G, F, y E respectivamente.

[28] Fuente: I. Municipalidad de Guaitecas; Diagnóstico ambiental, municipal y comunal, 2017.

Figura N°33. Consumo de energía en el sector residencial de Chile



Fuente: CDT, 2010

Para determinar el total de viviendas con medidores utilizadas para el sector residencial en la comuna de Guaitecas, se utilizó los datos obtenidos del "Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico Localidades Melinka y Repollal, Comuna de Guaitecas, XI Región, 2024". De esta manera, el **total de viviendas del sector residencial son 887**, sobre un total de 1022 medidores. Los dormitorios existentes en cada una de estas viviendas se definen en la siguiente tabla:

Tabla N°37. Número de viviendas en Guaitecas por número de dormitorios en cada una de ellas

Total Inmuebles	Cantidad de Dormitorios							Cantidad de Dormitorios Ignorados
	0	1	2	3	4	5	6 o más	
887	3	145	317	234	114	25	35	14

Fuente: Censo 2017 (proyectado porcentualmente).

Si se estima una superficie media de las viviendas de 6 o más dormitorios de 200 m^2, de 150 m^2 para las viviendas de 5 dormitorios, de 100 m^2 para las viviendas de 4 dormitorios, de 75 m^2 para las de 3 dormitorios, de 50 m^2 para las de 2 dormitorios, de 35 m^2 para las de 1 dormitorio y de 25 m^2 para las de 0 dormitorios, el total estimado de m^2 construidos en Guaitecas es el que se refleja en la siguiente tabla (se ha estimado la cantidad de dormitorios ignorados con el valor de la moda en esta muestra, por lo tanto, como si fuesen viviendas de 2 dormitorios).

Tabla N°38. M^2 por cada tipo de vivienda en la comuna de Guaitecas

Cantidad de Dormitorios							TOTAL m^2
0	1	2	3	4	5	6 o más	
75	5.075	15.850	17.550	11.400	3.750	7.000	60.700

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2017

Teniendo en cuenta que la mayoría de las casas son de autoconstrucción, el porcentaje de viviendas según su año de construcción y su demanda anual por m^2 en función de su calificación energética y la estimación de los m^2 de cada tipo de vivienda, para el caso de la comuna de Guaitecas, se puede calcular la demanda térmica total según se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N°39. KWh/año demandados por tipo de vivienda en la comuna de Guaitecas

	% VIVIENDAS	m^2 Totales	KWh/m^2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año
Antes del 2.000	85%	51.595	268	G	13.827.460
2.000-2.010	12%	7.284	159	F	1.158.156
Desde 2.011	3%	1.821	111	E	202.131
					15.187.747

Fuente: Elaboración propia a partir de visita en terreno.

Para estimar el potencial energético se van a estudiar tres escenarios hipotéticos, para un consumo de:

a) Escenario Disponible: que se realicen las actualizaciones pertinentes de aislamiento en las viviendas con clasificación F y G para que puedan desempeñarse como viviendas con calificación energética E.
b) Escenario Ecológico y Técnico: que, además de tener todas las viviendas calificación E, el 10% de ellas puedan realizar las implementaciones necesarias para mejorar su calificación a viviendas tipo D, lo que supone un 30% de ahorro en demanda térmica.
c) Escenario Teórico: que, además de tener todas las viviendas calificación E, el 25% de ellas puedan realizar las implementaciones necesarias para mejorar su calificación a viviendas tipo D, lo que supone un 30% de ahorro en demanda térmica.

Tabla N°40. Escenarios hipotéticos de Eficiencia Energética

Escenario Disponible

M^2 Totales	KWh/m^2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año	% de Ahorro Respecto del Caso Actual
60.700	111	E	**6.737.700**	**55,64%**

Escenario Ecológico y Técnico

m^2 Totales	KWh/m^2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año	% de Ahorro Respecto del Caso Actual
54630	111	E	6.063.930	**56,97%**
6.070	77,7	D	471,639	
		TOTAL	**6.535.569**	

Escenario Teórico

m^2 Totales	KWh/m^2año	Calificación Energética Vivienda	TOTAL KWh/año	% de Ahorro Respecto del Caso Actual
45.525	111	E	5.053.275	**58,96%**
15.175	77,7	D	1.179.098	
		TOTAL	**6.232.373**	

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, y tal y como se puede observar en las tablas, según el Escenario Disponible, el potencial de ahorro sería de un 55,64%, lo que supondría una rebaja en la demanda anual de 8,45 GWh/año. Por otro lado, según se pudo estimar en el escenario Ecológico y Técnico, el potencial de ahorro sería de un 56,97%, lo que supondría una rebaja en la demanda anual de 8,65 GWh/año. Por último, según se pudo estimar en el escenario Teórico, el potencial de ahorro sería de un 58,96%, lo que supondría una rebaja en la demanda anual de 8,95 GWh/año.

Por su parte, el recambio de equipos considera el cambio de los artefactos eléctricos y de calefacción con combustibles por equipos más eficientes. Se calcula que esta medida al año 2035 podría ser adoptada por gran parte de la comuna y, por tanto, significaría un ahorro del 25%, según promedio de valores señalados por Energy Star, 2016, pero considerando una resistencia mayor al cambio se considerará para esta estimación sólo un 15% como el escenario Ecológico y Técnico. De esta manera, en ese escenario, si la demanda energética total estimada para 2035 es de 24,45 GWh (Suma demanda eléctrica, biomasa y combustibles), dicho ahorro podría suponer una reducción de la demanda de 3,67 GWh, para llegar a un consumo de 20,78 GWh. En el escenario Teórico (ahorro 25%), el consumo energético sería de 18,34 GWh, por lo ahorro energético sería de 6,11 GWh, y en el Escenario Disponible (ahorro 10%), el consumo energético sería de 22,01 GWh, por lo ahorro energético sería de 2,45 GWh.

6.4 Resumen de Potenciales Eficiencia Energética

A continuación, se presenta un resumen de los potenciales de eficiencia energética estimados según los diferentes escenarios propuestos para la comuna de Guaitecas.

Tabla N°41. Resumen potenciales Eficiencia Energética

POTENCIAL DE AHORRO. ESCENARIO DISPONIBLE		
Potencial Eficiencia Energética	Sector Privado: Mejora inmuebles	0,08 GWh/año (15%)
	Sector Público: Alumbrado	0,13 GWh/año, ya implementado[29] (44%)
	Sector Público: Sensibilización de la comunidad	0,13 GWh/año (10%)
	Sector Residencial: Mejora inmuebles	8,45 GWh/año
	Sector Residencial: Recambio equipos	2,45 GWh/año (15%)
TOTAL POTENCIAL AHORRRO		11,24 GWh/año

[29] No se considera en el Total Potencial Ahorro, porque ya está implementado.

POTENCIAL DE AHORRO. ESCENARIO ECOLOGICO Y TECNICO		
Potencial Eficiencia Energética	Sector Privado: Mejora inmuebles	0,053 GWh/año (20%)
	Sector Público: Alumbrado	0,13 GWh/año, ya implementado[30] (44%)
	Sector Público: Sensibilización de la comunidad	0,25 GWh/año (10%)
	Sector Residencial: Mejora inmuebles	8,65 GWh/año
	Sector Residencial: Recambio equipos	3,67 GWh/año (15%)
TOTAL POTENCIAL AHORRRO		12,75 GWh/año

POTENCIAL DE AHORRO. ESCENARIO TEÓRICO		
Potencial Eficiencia Energética	Sector Privado: Mejora inmuebles	0,04 GWh/año (30%)
	Sector Público: Alumbrado	0,13 GWh/año, ya implementado[31] (44%)
	Sector Público: Sensibilización de la comunidad	0,37 GWh/año (10%)
	Sector Residencial: Mejora inmuebles	8,95 GWh/año
	Sector Residencial: Recambio equipos	6,11 GWh/año (15%)
TOTAL POTENCIAL AHORRRO		15,60 GWh/año

Fuente: Elaboración propia.

[30] No se considera en el Total Potencial Ahorro, porque ya está implementado.
[31] No se considera en el Total Potencial Ahorro, porque ya está implementado.



CAPÍTULO 7
PLAN DE ACCIÓN

7 PLAN DE ACCIÓN

7.1 Visión y Misión



Visión

La comuna de Guaitecas, con sus localidades de Melinka y Repollal, aspira a convertirse en un territorio autosuficiente, resiliente y soberano en materia energética, donde la sostenibilidad sea el eje central del desarrollo local. A través de la educación, la innovación tecnológica y la activa participación de su comunidad, se proyecta avanzar hacia un modelo energético más limpio, justo y descentralizado. Este proceso será fundamental para fomentar una transformación profunda, que fortalezca la identidad local, preserve el entorno natural y eleve la calidad de vida de sus habitantes, en armonía con el crecimiento económico y el respeto por la cultura y tradiciones de sus comunidades.

Misión

Impulsar una transición energética justa y sostenible en la comuna de Guaitecas, fomentando el uso de fuentes limpias, la eficiencia en el consumo y el empoderamiento de sus comunidades. A través del trabajo colaborativo entre Melinka y Repollal, se promoverá la educación ambiental, la innovación tecnológica y el desarrollo de infraestructuras resilientes, que permitan avanzar hacia la autonomía energética, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y fortaleciendo el bienestar social, económico y ambiental del territorio.



7.2 Objetivos y metas

Este capítulo operacionaliza la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas a través de objetivos, metas y acciones concretas, construidas de forma participativa y contextualizada. Su propósito es avanzar hacia un modelo energético más limpio, resiliente y sostenible, considerando las particularidades territoriales y socioculturales de la comuna. Se abordan seis ejes estratégicos —desde planificación hasta movilidad sostenible— que se traducen en objetivos específicos y metas medibles. Estas se desarrollan mediante fichas de acción que definen responsabilidades, plazos, recursos y fuentes de financiamiento, conformando una hoja de ruta clara para su implementación.

7.2.1 Planificación energética

Objetivo: Fortalecer las capacidades locales de planificación energética para avanzar hacia un modelo sostenible y autónomo.

Meta: Desarrollar e implementar un sistema local de planificación energética participativa, articulado con actores públicos y comunitarios, que oriente de manera continua y sostenible la toma de decisiones en torno al desarrollo energético de la comuna de Guaitecas.

7.2.2 Eficiencia Energética en la Infraestructura

Objetivo: Reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en viviendas, edificaciones públicas y espacios comunitarios de Guaitecas, mediante intervenciones en infraestructura que promuevan el confort térmico, la seguridad eléctrica y la eficiencia en el uso de la energía.

Meta: Implementar mejoras de eficiencia energética en un 60% de la infraestructura crítica de la comuna —incluyendo viviendas, edificios públicos y espacios comunitarios— al año 2035, priorizando a los sectores más vulnerables y de mayor demanda energética.

Acciones en al menos tres niveles de infraestructura:

a) Residencial (especialmente viviendas autoconstruidas o con materialidad precaria).
b) Infraestructura pública (escuelas, centros de salud, oficinas municipales).
c) Infraestructura comunitaria o productiva (sindicatos, cooperativas, caletas, sedes sociales).

7.2.3 Energías Renovables y Generación Local

Objetivo: Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas en la comuna de Guaitecas.

Meta: Aumentar en un 30% la generación de energía renovable local para el 2028.

7.2.4 Organización y finanzas

Objetivo: Explorar opciones de financiamiento para la instalación de sistemas solares y eólicos, incluyendo fondos públicos, privados, cooperativos y mecanismos de microfinanzas.

Meta: Desarrollar un modelo de financiamiento participativo que permita a los residentes contribuir al financiamiento de los proyectos, con beneficios a largo plazo.

7.2.5 Sensibilización y Cooperación

Objetivo: Fomentar la conciencia y la participación activa de la comunidad en el uso de energías renovables y en la sostenibilidad energética.

Meta: Lograr que al menos el 80% de los habitantes de Guaitecas estén informados y participen en iniciativas relacionadas con energías renovables y eficiencia energética para el 2027.

7.2.6 Movilidad Sostenible (incluyendo movilidad marítima)

Objetivo: Fomentar la transición hacia medios de transporte sostenible, tanto terrestres como marítimos, con el fin de reducir la huella de carbono de la movilidad en Guaitecas.

Meta: Aumentar en un 20% el uso de transporte sostenible (vehículos eléctricos, bicicletas, embarcaciones ecológicas, transporte público eficiente) para el 2035.

Figura N°34. Objetivos EEL Guaitecas



Fuente: Elaboración Propia.

7.3 Plan de acción resumido

Tabla N°42. Plan de Acción

N° Acción	Nombre de la acción o iniciativa	Objetivo	Categoría CE	Acción	C	M	L
					2025-2030	2030-2035	2035-2040
1	Fortalecimiento y continuidad de la ELL	Fortalecer las capacidades locales e institucionales de planificación energética para avanzar hacia un modelo sostenible y autónomo.	Planificación Energética.	Aprobación institucional	X		
				Contratación o designación del profesional responsable de la EEL	X		
				Conformación y elaboración de manual de operación de Comité de Energía de Guaitecas	X		
				Mapeo, análisis e hitos colaborativos de integración con otros instrumentos de planificación territorial	X		
				Buscar fondos FNDR u otros para apalancar recursos necesarios para la implementación del presente plan de acción.	X		
2	Eficiencia Energética en infraestructura pública y comunitaria	Reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en edificaciones públicas y	Eficiencia Energética en la Infraestructu-ra.	Auditoría, diagnóstico energético inicial y priorización de infraestructura crítica	X		
				Desarrollo de diagnósticos participativos en espacios comunitarios		X	

		espacios comunitarios de Guaitecas, mediante intervenciones en infraestructura que promuevan el confort térmico, la seguridad eléctrica y la eficiencia en el uso de la energía.		de alto consumo energético —como sedes vecinales, cocinas comunitarias y galpones pesqueros— para priorizar futuras intervenciones desde una perspectiva territorial y con pertinencia local.			
				Junto con apalancar recursos privados debido a los requerimientos de formalización de la propiedad de la tierra.		X	
				Ejecución de intervenciones en infraestructura priorizada		X	
				Monitoreo, evaluación de impacto y sostenibilidad local			X
3	Generación local solar y eólica	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.	Energías Renovables y Generación Local.	Diagnóstico de potencial energético y condiciones locales a microescala, capacidad de carga de la red existente, accesibilidad, y factibilidad técnica y normativa.	X		
				Diseño preliminar de proyectos piloto y requerimientos de almacenamiento. Elaboración de anteproyectos con estimación de potencia instalada, integración		X	

				de baterías, y dimensionamiento de sistemas según demanda local.			
				Búsqueda de fondos públicos o alianzas público-privadas, junto con tramitación de permisos ambientales, eléctricos y de uso de suelo.		X	
				Implementación piloto y monitoreo de resultados. Instalación de los sistemas, puesta en marcha y establecimiento de protocolos de seguimiento técnico, económico y social para futuras réplicas.		X	
4	Invernaderos solares	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.	Energías Renovables y Generación Local.	Diseño arquitectónico y energético adaptado al clima local: Elaboración de planos e ingeniería de detalle para invernaderos solares eficientes, con estructuras resistentes al viento, ventilación controlada y sistemas pasivos de acumulación térmica.	X		
				Capacitación y formación local: Talleres dirigidos a comunidades, organizaciones y funcionarios municipales para la operación, mantención	X		

				y aprovechamiento productivo del invernadero, fortaleciendo capacidades locales.			
				Implementación de unidades piloto: Construcción e instalación de los primeros invernaderos solares, priorizando espacios comunitarios, establecimientos educacionales o agrupaciones rurales con fines productivos.	X		
				Evaluación, escalamiento y gestión de recursos: Monitoreo de resultados productivos y energéticos, sistematización de aprendizajes y elaboración de una estrategia de ampliación territorial con apalancamiento de fondos públicos o privados.		X	
5	Emprendedores energéticos solares	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.	Energías Renovables y Generación Local.	Elección de al menos 10 unidades para ser beneficiadas con el proyecto piloto, priorizando aquellos con alto consumo de energía y/o gran impacto social.	X		
				Elaboración de los diseños técnicos para la instalación de sistemas fotovoltaicos en las unidades seleccionadas,	X		

				considerando las condiciones locales (clima, espacio, accesibilidad, etc.) y asegurando el dimensionamiento adecuado para cada tipo de instalación.			
				Capacitación de al menos 15 personas de la comunidad (técnicos, instaladores y emprendedores) en instalación y mantenimiento básico de sistemas solares fotovoltaicos, con el fin de generar capacidades locales y asegurar la sostenibilidad de las instalaciones.		X	
				Implementación de las instalaciones de paneles solares y sistemas asociados (inversores, baterías de almacenamiento si aplica), en los establecimientos comerciales, residenciales y talleres seleccionados. Monitoreo de la correcta ejecución.		X	
				Evaluación de los resultados del proyecto piloto, incluyendo la reducción de costos energéticos, la mejora en la autosuficiencia de las unidades y el impacto en la reducción de la huella de carbono. Diseño de un plan de escalamiento hacia			X

				otras áreas de la comuna, en base a los resultados obtenidos.			
6	Capacitación técnica municipal en eficiencia energética y ERNC.	Fortalecer las capacidades técnicas del equipo municipal para liderar, formular, evaluar y supervisar proyectos de eficiencia energética y ERNC en Guaitecas, promoviendo una gestión energética local más autónoma, informada y sostenible.	Organización y finanzas.	Identificación de oportunidades y diseño de programa de capacitación con enfoque territorial y pertinencia local en ERNC	X		
				Fomentar la participación, coordinación y difusión de actividades de capacitación (ASE, Academia SUBDERE, Seremi Energía, Ministerio de Energía, universidades, CFT).	X		
				Primera cohorte de funcionarios capacitados en eficiencia energética y ERNC, a través de academia SUBDERE y/u otros medios identificados.	X		
				Aplicación práctica del conocimiento en proyectos municipales piloto.		X	
				Evaluación y mejora continua			X
7	Programa Local para la Gestión Sustentable de la Leña y	Promover una cadena de valor de la leña más eficiente,	Energías Renovables y Generación	Diagnóstico participativo sobre consumo de leña, actores informales y		X	

	Bosques Nativos	regulada y sostenible en la comuna de Guaitecas, mediante la formalización de los productores locales, el fomento del uso eficiente de la leña, la fiscalización del recurso forestal y la disminución del consumo residencial a través de educación, alternativas energéticas y certificación.	Local	zonas de tala.			
				Conformación de una mesa técnica local para formalización y regulación del mercado de leña. Fortalecimiento de los gremios/cooperativas de leñeros		X	
				Asesoría para la creación de Planes de Manejo		X	
				Creación del Registro Comunal de Leñeros y programa de apoyo a su formalización.		X	
				Implementación de pilotos educativos y tecnológicos (estufas, secado, paneles térmicos). Programa leña más seca.			X
				Monitoreo y evaluación de impactos en consumo, emisiones y fiscalización foresta.			X
8	Mesa Técnica Público-Privada para Inversión Energética	Establecer una instancia permanente de coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios, para identificar oportunidades de inversión, acelerar la ejecución de proyectos	Organización y finanzas	Constitución formal de la Mesa Técnica (Acta + resolución municipal).	X		
				Primera sesión de trabajo con actores clave y hoja de ruta anual.	X		
				Identificación de cartera de proyectos energéticos prioritarios.		X	

		energéticos y fomentar el desarrollo sostenible en Guaitecas.		Diseño de estrategia de atracción de inversión, incluyendo acciones de la presente EEL (catálogo + dossier).		X	
				Primer acuerdo de cofinanciamiento o convenio de colaboración.		X	
9	Programa de capacitación y difusión a la ciudadanía en ERNC	Fomentar la conciencia y la participación activa de la comunidad en el uso de energías renovables y en la sostenibilidad energética	Sensibilización y cooperación	Evaluación participativa de conocimientos y necesidades: Encuestas, entrevistas y talleres ciudadanos para levantar información base sobre percepciones, prácticas energéticas y nivel de conocimiento de ERNC en la comunidad.	X		
				Diseño de plan de difusión territorial: Elaboración de materiales educativos accesibles (infografías, cápsulas audiovisuales, cartillas) adaptados a distintos públicos, con énfasis en pertinencia cultural y local. Uso de RRSS y de radios locales.	X		
				Diseño de plan de educación tarifaria y de comprensión de las boletas de consumo	X		
				Capacitaciones prácticas y teóricas: Talleres presenciales y virtuales sobre tipos de ERNC, eficiencia energética,	X	X	

				mantenimiento básico de sistemas y evaluación de alternativas según condiciones locales.			
				Instalación de módulos demostrativos: Implementación de experiencias piloto visibles (como paneles solares o aerogeneradores) en espacios comunitarios o educativos para facilitar el aprendizaje práctico.		X	
				Ferias y jornadas de sensibilización: Actividades abiertas como exposiciones, concursos o rutas energéticas con participación de actores públicos, privados y comunitarios.		X	
				Evaluación de resultados y recomendaciones: Sistematización de aprendizajes y propuesta de líneas de continuidad o escalabilidad para integrar lo aprendido en políticas locales o regionales.			X
10	Gestión de reciclaje de aceites	Implementar un sistema comunitario de recolección, almacenamient	Sensibilización y cooperación Energías renovables y generación	Diagnóstico y caracterización del problema Levantamiento participativo de	X		

		o y traslado seguro de aceites usados hacia centros de tratamiento ubicados en Castro o Puerto Montt.	local	información sobre fuentes, volúmenes y tipos de aceites utilizados en actividades domésticas, comerciales y marítimas			
				Diseño del sistema de recolección y almacenamiento Implementación de puntos limpios seguros para el acopio temporal de aceites en sectores estratégicos de la isla, con contenedores especiales y señalética educativa.	X		
				Establecimiento de rutas y acuerdos de traslado Coordinación logística y técnica con transportistas y plantas de tratamiento autorizadas en Castro o Puerto Montt para la disposición final del residuo.	X		
				Campaña de sensibilización y capacitación Ejecución de talleres para hogares, embarcaciones y negocios locales sobre los impactos del aceite usado y las buenas prácticas para su manejo.		X	
				Formalización del sistema de gestión Creación de un protocolo comunitario		X	

				de manejo de aceites, con roles definidos, periodicidad de retiro, y seguimiento de los volúmenes tratados.			
				Evaluación y ampliación del sistema Monitoreo de resultados ambientales y sociales, y proyección hacia otros residuos contaminantes líquidos, generando una política local de residuos peligrosos.		X	
11	Piloto de Energía Undimotriz en Guaitecas	Implementar un piloto de generación de energía undimotriz en la comuna de Guaitecas, aprovechando su excepcional potencial oceánico para avanzar en la transición energética con bajas emisiones, promover la adaptación climática en territorios insulares y fortalecer la cooperación técnico-científica nacional e internacional.	Energías renovables y generación local Sensibilización y cooperación	Estudio de línea base y caracterización energética del oleaje Levantamiento de datos oceanográficos y técnicos en el borde costero de Guaitecas para determinar los sitios más adecuados para la instalación del sistema piloto y evaluar el comportamiento estacional de las olas.			X
				Diseño e implementación del piloto tecnológico Selección de una tecnología undimotriz de baja escala, modular y de mínimo impacto ambiental, en colaboración con centros de investigación y proveedores especializados, tanto nacionales como internacionales.			X
				Cooperación			X

				internacional y transferencia de conocimiento Establecimiento de convenios de colaboración con instituciones y gobiernos de zonas australes del hemisferio norte para el intercambio técnico, formación de capital humano y adaptación de tecnologías probadas.			
				Monitoreo ambiental y validación técnica del sistema Desarrollo de un plan de seguimiento continuo de variables ambientales (ruido submarino, fauna marina, sedimentos, etc.) y de eficiencia energética para validar la viabilidad del sistema en contexto real.			X
				Diseño de modelo replicable y escalable Sistematización de aprendizajes, estimación de costos de mantenimiento, análisis de factibilidad para escalar el sistema a nivel comunal o regional y creación de un manual técnico para su reproducción en otras localidades costeras del país.			X
				Divulgación científica y participación comunitaria			X

12				Realización de actividades de divulgación abiertas a la comunidad, instituciones educacionales y actores locales para socializar el proyecto, promover la apropiación local y fortalecer la educación ambiental y energética.			
	Complementos de ERNC para promover movilidad marítima y terrestre	Se propone la instalación de paneles solares en algunas embarcaciones con el objetivo de cubrir parte de sus necesidades energéticas, especialmente aquellas relacionadas con los sistemas de comunicación. Además, esta medida podría beneficiar a actividades vinculadas al turismo de intereses especiales, como las excursiones a pie por entornos naturales, al facilitar una operación más autónoma y sustentable de los transportes asociados.	Movilidad sostenible	Diseño de rutas turísticas y deportivas sostenibles Identificación y señalización de senderos y recorridos accesibles a pie o en bicicleta eléctrica, conectados con atractivos naturales claves como miradores de fauna marina, zonas de pesca artesanal, y playas de bajo impacto.		X	
				Eventos deportivos sostenibles vinculados al mar. Organización de regatas comunitarias, competencias de remo y otras actividades deportivas en embarcaciones no contaminantes, abiertas a residentes y visitantes.		X	
				Implementar un piloto de instalación de paneles solares en embarcaciones seleccionadas, priorizando aquellas utilizadas para económicas locales,			X

				con acompañamiento técnico para asegurar una correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento del sistema.			
				Evaluación del sistema			x
13	Digitalización y Monitoreo Inteligente para la Gestión Territorial y Energética en Guaitecas	Modernizar la gestión pública y los servicios básicos en la comuna de Guaitecas mediante la implementación progresiva de tecnologías	Eficiencia Energética en la Infraestructura	Evaluación inicial del estado actual del municipio, servicios públicos y redes energéticas para definir necesidades prioritarias y planificar una ruta de implementación escalonada.		X	
				Instalación de sensores inteligentes para monitorear consumo eléctrico, condiciones climáticas, calidad del aire y funcionamiento de servicios en Melinka, Repollal y zonas críticas de la comuna.			X
				Incorporación de plataformas digitales para trámites ciudadanos, gestión interna municipal, catastro territorial y atención remota, con enfoque en usabilidad y accesibilidad.			X
				Capacitación y alfabetización digital comunitaria. Desarrollo de talleres y programas formativos para funcionarios municipales, líderes			X

				comunitarios y habitantes, orientados al uso de herramientas digitales y lectura de datos.			
				Creación de un centro local de monitoreo y análisis de datos. Habilitación de una unidad municipal o interinstitucional que centralice la recepción, interpretación y difusión de la información generada, apoyando la planificación y respuestas oportunas.			X
				Integración con sistemas regionales y nacionales Articulación con plataformas del gobierno central (como SIDERA o SEC) para interoperabilidad, acceso a información técnica y trazabilidad de la gestión pública.			X
14	Implementación de luminarias solares que complementen sistema actual de alumbrado público tanto de Melinka como de Repollal	Mejorar la eficiencia energética del sistema de alumbrado público en Melinka y Repollal mediante la implementación de luminarias solares que complementen la infraestructura	Eficiencia Energética en la Infraestructu-ra	Identificar los puntos estratégicos donde se puedan instalar luminarias solares complementarias sin interferir con la red actual.		X	
				Adquirir e instalar luminarias solares eficientes y adaptadas a condiciones climáticas del archipiélago, priorizando zonas con baja cobertura o alto tránsito peatonal.		X	

	existente, contribuyendo a la reducción del consumo eléctrico convencional y al fortalecimiento de un entorno más sustentable y seguro para la comunidad.		Dar continuidad al sistema con evaluaciones constantes y responsabilidades claras		X	

Fuente: Elaboración Propia, en base a trabajo colaborativo.

7.4 Iniciativas emblemáticas

Como parte del enfoque integral de la Estrategia Energética Local de Guaitecas, se han definido tres iniciativas emblemáticas que reflejan los principales desafíos y oportunidades del territorio en materia de sostenibilidad energética. Estas propuestas, de alto impacto y con fuerte anclaje local, buscan fortalecer la autonomía energética, fomentar el desarrollo económico sostenible y proteger los ecosistemas australes del archipiélago. Se trata de los invernaderos solares para avanzar en seguridad alimentaria, el impulso a emprendedores energéticos solares como motor del desarrollo local, y un Programa Local para la Gestión Sustentable de la Leña y los Bosques Nativos, orientado a optimizar el uso de la leña como recurso energético y a resguardar el equilibrio ecológico. Cada una de estas iniciativas busca articular innovación, pertinencia territorial y participación comunitaria para una transición energética justa, resiliente y ambientalmente responsable. De todas formas, se considera como iniciativa basal para el desarrollo completo de la EEL de Guaitecas.

Figura N°35. Iniciativas emblemáticas



Fuente: Elaboración Propia.

7.5 Conformación del Comité Energético Municipal

El Comité Energético Municipal será el principal órgano articulador y de gobernanza de la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas. Su rol será liderar la implementación de la estrategia, velando por la coordinación de actores, la priorización de acciones, el seguimiento de avances y la gestión de recursos. Apoyará su gestión en representantes del municipio, servicios públicos locales, organizaciones comunitarias, sector educativo, operadores energéticos y otros actores relevantes del territorio. Su funcionamiento será formalizado mediante resolución alcaldicia y reglamento interno, garantizando su continuidad, representatividad y capacidad de acción en el tiempo. Se conformará por designación del Alcalde y de la administración municipal, pudiendo ampliar a los actuales miembros propuestos.

Tabla N°43. Composición Comité Energético Municipal

Profesional	Cargo
Geoconda Navarrete Arratia	Administradora Municipal
Matías Araya Obreque	Director de Secretaria de Planificación Comunal
Luis Pérez Arriaza	Administrador Empresa Eléctrica Municipal de Melinka
Verónica Antillanka Solis	Directora de Desarrollo Comunal

Fuente: Elaboración propia

7.6 Seguimiento y evaluación del plan de acción

a) Se elabora una matriz digital (Excel, Google Sheets o LibreOffice Calc) con las siguientes columnas:
   - Ficha de acción
   - Desglose de acciones
   - Nombre de la acción
   - Responsable designado
   - Meta esperada (anual y final)
   - Indicador de cumplimiento
   - Estado actual (Ejecutado / En proceso / No iniciado)
   - Observaciones
   - Semáforo de avance (Verde: >75%, Amarillo: 40–74%, Rojo: <40%)
   - Establecer acciones correctivas en caso de ser requerido.

b) Revisión Semestral del Comité Energético Municipal
   - Dos reuniones anuales para evaluar el avance (semestrales).
   - En cada sesión se debe actualizar la matriz de seguimiento y establecer acciones correctivas, de apoyo u otras requeridas según análisis de contexto.

Tabla N°44. Matriz de seguimiento

Fecha de seguimineto											
Temporalidad del plan											
					Metas						
Nº ID	Ficha de Acción	Deglose de acciones/hitos	Objetivo	Responsable	Anual	Plazo total	Indicador de cumplimineto	Estado	Riesgos asociados	Actores relevantes	Acciones correctivas
1											
2											
3											
4											
5											

Fuente: Elaboración Propia.

7.7 Recomendaciones futuras

Para asegurar el éxito de la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas y avanzar hacia una transición energética sostenible, inclusiva y adaptada a las condiciones del territorio insular, es fundamental fortalecer las capacidades técnicas e institucionales del municipio y sus actores clave. Esto implica capacitar al equipo municipal, al Comité Energético y a profesionales locales en materias como planificación energética, formulación de proyectos, eficiencia energética y energías renovables, promoviendo además instancias de formación técnica

comunitaria que habiliten a la población en el uso y mantenimiento de tecnologías limpias. Junto con ello, se recomienda desarrollar una estrategia activa de articulación con redes externas, incluyendo universidades, centros de innovación, organismos públicos y privados, para acceder a financiamiento, asistencia técnica y experiencias replicables, especialmente aquellas vinculadas a territorios aislados o insulares. En paralelo, se vuelve prioritario instalar un sistema de vigilancia tecnológica que permita monitorear avances en tecnologías emergentes, especialmente en energías undimotriz, solar híbrida, biomasa y soluciones autónomas adaptadas al clima y aislamiento de la comuna.

Asimismo, es necesario actualizar los instrumentos de planificación territorial, integrando criterios energéticos, ambientales y de riesgo, y desarrollando normativas locales que promuevan la eficiencia energética y el uso de energías renovables en nuevas edificaciones públicas, sociales y turísticas. Complementariamente, se sugiere implementar un sistema de seguimiento y evaluación continua de la EEL, con indicadores medibles, metas verificables y mecanismos de revisión periódica que aseguren su vigencia y pertinencia en el tiempo. La descentralización energética, con énfasis en la autonomía de sectores rurales como Repollal, debe impulsarse mediante soluciones híbridas o fuera de red, gestionadas preferentemente con modelos comunitarios que promuevan la participación local y la apropiación territorial de la energía. Finalmente, fomentar una cultura energética mediante campañas de sensibilización, educación ambiental y reconocimiento a buenas prácticas será clave para consolidar un compromiso ciudadano activo con la estrategia. Estas acciones permitirán que Guaitecas transite hacia un modelo energético resiliente y transformador, convirtiéndose en un referente para otros territorios insulares del país.

Figura N°36. Vista desde barcaza de Melinka



Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO 8
PROCESO PARTICIPATIVO

8 PROCESO PARTICIPATIVO

Con el propósito de identificar lineamientos estratégicos e iniciativas prioritarias para la Estrategia Energética Local (EEL) de Guaitecas, se desarrollaron instancias participativas en las localidades de Melinka y Repollal, bajo un enfoque inclusivo, colaborativo y representativo del territorio. Estas instancias permitieron integrar a actores públicos y privados clave en la planificación energética, promoviendo la apropiación local y la sostenibilidad de las decisiones adoptadas.

En este contexto, se aplicó el mecanismo de consulta ciudadana, entendido como el proceso mediante el cual se informa e involucra a la ciudadanía en las distintas etapas de diseño, evaluación y ejecución de políticas públicas, permitiendo recoger observaciones y aportes sustantivos desde la comunidad organizada.

A continuación, se presenta la tabla con el listado desagregado de personas asistentes a los talleres participativos y entrevistas, cuyo objetivo fue identificar iniciativas clave y co-construir los objetivos estratégicos de la EEL.

Tabla N°45. Participación en Consulta Ciudadana

Instancias participativas	Género femenino	Género masculino	Otro	Total
Taller 1	10	16	n/i	26
Taller 2	10	5	n/i	15
Taller 3	7	8	n/i	15
Entrevistas	11	11	n/i	22
Sub total	38	40	n/i	78

8.1 Consulta ciudadana: metodología y descripción de actividades

a) Métodos de Participación Ciudadana
- Entrevistas semiestructuradas
- Talleres de participación directa

b) Instancias de Participación Ciudadana
- Taller 1. Visión Energética
- Taller 2. Objetivos y metas energéticas
- Taller 3. Plan de Acción
- Taller para instituciones educativas (difusión de diagnóstico energético, levantamiento de visión y proyectos emblemáticos)
- Entrevistas semiestructuradas actores claves

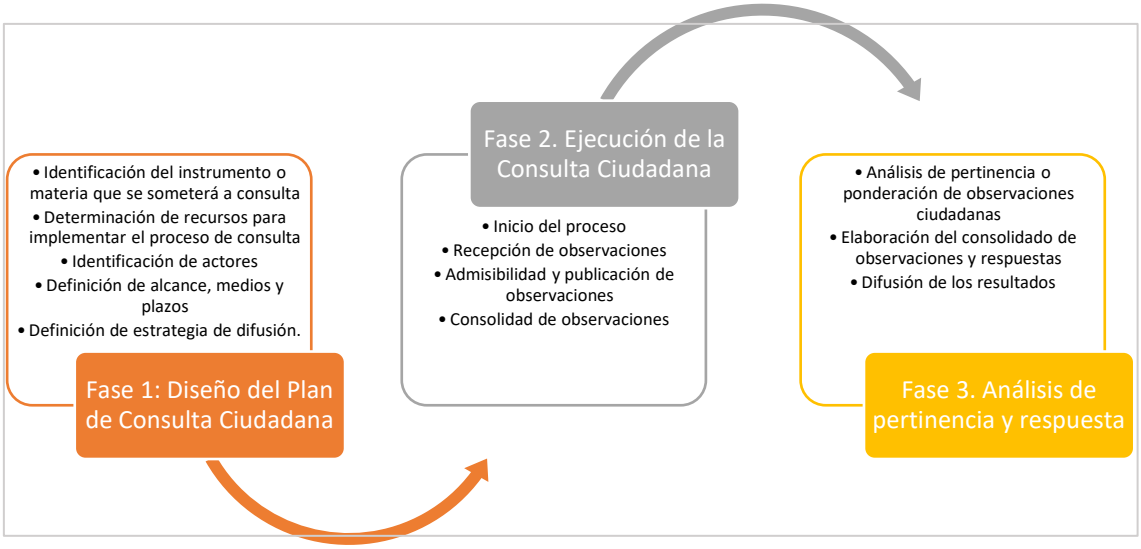
Consideraciones para comunas aisladas

Dado que las comunas con mayor grado de aislamiento poseen zonas que pueden tener dificultades en el acceso a la energía, se deben identificar y caracterizar aquellas con sistemas eléctricos aislados y/ de autogeneración, baja disponibilidad de combustibles sólidos y líquidos, condiciones habitacionales deficientes de los hogares, entre otros factores relevantes para la determinación de acciones a ser incluidas en el plan de acción energético de la comuna, focalizándolas en otorgar mayor autonomía de los sistemas energéticos.

Elementos de la Consulta Ciudadana realizada

- Involucramiento Directo: Permite a los ciudadanos expresar sus opiniones, preocupaciones y aspiraciones respecto a la planificación energética.
- Espacio para el Diálogo: Fomenta la interacción y el debate entre los participantes, creando un ambiente donde se puedan discutir diferentes perspectivas.
- Recopilación de Información: A través de la identificación de problemas y la creación de una visión, se obtiene información valiosa que puede informar futuras decisiones y políticas.
- Validación y Priorización: La metodología del árbol de problemas y objetivos, junto con el ejercicio de creación de la visión, permite a los ciudadanos priorizar los temas que consideran más importantes.
- Transparencia: Al documentar y compartir los resultados del taller, se garantiza un proceso transparente, lo que genera confianza en la comunidad.

Figura N°37. Diseño de consulta ciudadana



Fuente: Elaboración Propia.

8.2 Talleres: Visión energética, objetivos energéticos, metas y proyectos

Tabla N°46. Talleres de participación ciudadana

Nombre	Taller 1 – Visión Energética
Objetivo	Presentar resultados de diagnóstico energético Co-crear la visión energética de la comunidad de Guaitecas enlazada a objetivos prioritarios, garantizando su coherencia con las necesidades y potencialidades locales.
Público objetivo	Sector público (municipal y otros organismos); privado (asociaciones gremiales/empresariales; empresas energéticas; otras empresas clave); sociedad civil (organizaciones funcionales; ONGs, agrupaciones indígenas; organizaciones territoriales); educación (establecimientos educacionales).
Resultados esperados	• Propuesta de Visión Energética Comunal

	• Objetivos Energéticos Preliminares
Metodología	Co-creación de visión, árbol de problemas -objetivos y tormenta de ideas.
Descripción metodológica	Se propone una metodología participativa de marco lógico, que considera, en primer lugar, tormenta de ideas de visualización, para posteriormente avanzar a la elaboración de un árbol de problemas y objetivos. • Visualización • Árbol de Problemas - objetivos
Fecha	07 de noviembre de 2024
Asistentes	17 Taller de Melinka. 9 Taller de Repollal. Total 26 asistentes.

Nombre	Taller 2 – Objetivos y metas estratégicas
Objetivo	Definir objetivos y metas a alcanzar en la Estrategia Energética Local de Guaitecas.
Público objetivo	Sector público (municipal y otros organismos); privado (asociaciones gremiales/empresariales; empresas energéticas; otras empresas clave); sociedad civil (organizaciones funcionales; ONGs, agrupaciones indígenas; organizaciones territoriales); educación (establecimientos educacionales).
Resultados esperados	• Propuesta de objetivos específicos, diferenciados por las categorías del sello Comuna Energética. • Metas específicas, medibles, alcanzables, relevantes y con un plazo definido (orientado a la metodología SMART) que contribuyan a la consecución de los objetivos estratégicos.
Metodología	Expositiva; creación de metas
Descripción metodológica	Se propone una metodología participativa de continuidad: Presentar resultados anteriores, recibir retroalimentación. Presentar en palabras simples y a través de ejemplos lúdicos la metodología SMART, entregando pauta con preguntas guía y material de respaldo. Compartir la visión y los resultados del taller a través de canales de comunicación comunitarios para fomentar la participación continua y recibir retroalimentación adicional.
Fecha	12 de febrero de 2025
Asistentes	15 asistentes

Nombre	Taller 3 – Plan de Acción
Objetivo	Desarrollar un plan de acción concreto para la implementación de la estrategia energética local, a través de la identificación de acciones específicas, la asignación de responsabilidades y la definición de plazos a corto, mediano y largo plazo, asegurando así el compromiso de los participantes en el logro de las metas establecidas.
Público objetivo	Sector público (municipal y otros organismos); privado (asociaciones gremiales/empresariales; empresas energéticas; otras empresas clave); sociedad civil (organizaciones funcionales; ONGs, agrupaciones indígenas; organizaciones territoriales); educación (establecimientos educacionales).
Resultados esperados	Propuesta de plan de acción Matriz de responsabilidades Identificación de fuentes de financiamiento

Metodología	Planificación por Proyectos
Descripción metodológica	Metodología participativa de continuidad: presentar resultados anteriores (visión, objetivos y metas), recibir retroalimentación. Presentación metodología y banco de proyectos ejemplificadores. Dividir a los asistentes en 2 grupos, asignando 3 ejes a cada uno. Cada grupo debe generar una lista de acciones concretas necesarias para alcanzar sus metas. Deben considerar recursos, tiempos y obstáculos potenciales.
Fecha	13 de febrero de 2025
Asistentes	15 asistentes

8.3 Actividades complementarias

- Visita a localidad de Repollal
- Presentación en Concejo Municipal
- Participación en actividades institucionales atingentes a los propósitos
- Entrevistas a autoridades municipales individuales
- Entrevistas a gremios de pesca y leña
- Entrevistas a emprendedoras (artesanas, pequeñas agricultoras y cocinerías)
- Reconocimiento de localidades en terreno
- Visita a instalaciones de AquaChile
- Entrevistas con capitanía, Bomberos y Carabineros como agentes de servicio público
- Visita a Escuela Multigrado Repollal y entrevista en Profesor encargado
- Visita a terrenos de institucionales de reubicación de planta municipal de generación eléctrica
- Entrevista con Serna pesca
- Visita a instalaciones municipales de diversos usos



Taller Melinka



Entrevistas autoridades



Participación Ciudadana



Visita Escuela Repollal



Taller 2. Melinka



Reuniones Contraparte



Reuniones Contraparte



Difusión Radial



Taller 2. Repollal



Taller 1. Repollal



CAPÍTULO 9
REFERENCIAS

9 REFERENCIAS

Arancibia Jeraldo, L. (2020). *Impacto ambiental de Salmonicultura en dos aspectos: sombras bajo las aguas y los salmones escapados.* Asesoría Técnica Parlamentaria. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Agencia SE. (junio de 2025). *Comuna energética*. Obtenido de Agencia de Sostenibilidad Energética: https://www.comunaenergetica.cl/sobre-comuna-energetica/#Que-es

ASE. (2024). *Bases de convocatoria EEL Regions de Los Lagos, Los Ríos y Aysén. Anexo 11. Municipios habilitados para postular a la convocatoria.*

Biblioteca Congreso Nacional de Chile. (2008). Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

CIREN. (2021). *Características demográficas y socioeconómicas.* SIT Rural Guaitecas.

CIREN. (2021). *Recursos Naturales de la Comuna de Guaitecas.* Santiago: SIT Rural.

CONICYT. (22 de Octubre de 2012). *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.* Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de http://www.conicyt.cl: http://www.conicyt.cl/blog/2012/10/cega-y-los-usos-directos-de-la-geotermia/

DAC. (2023). *Arribos anuales y mensuales Aeródromo de Melinka.* Dirección de Aeronaútica Civil, Melinka.

Dirección Metereológica de Chile. (2024). *Agua caída serie anual. Estación Melinka 430009.* Obtenido de https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/menuTematicoEmas

Elaboración propia sobre datos regionales de MERIC. (2025). *Análisis de iniciativas y participación en estrategia energética local de Guaitecas*. Basado en datos de MERIC (Marine Energy Research Innovation Center).

Empresa Eléctrica Municipal Melinka. (2023). *Informe Descriptivo del Sistema Eléctrico.* Guaitecas.

Fomento Productivo de Guaitecas. (2024). *Antecedentes para la postulación de proyectos municipales.* Melinka.

GORE Aysén. (2019). *Actualización Política Regional de Localidades Aisladas Región de Aysén.* Obtenido de https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch95/appinstances/media204/Resexe_814_19_Politica_de_Localidades_Aisladas_actualizada_2019.pdf

Instituto Forestal (INFOR). (2022, 5 de abril). *Coyhaique redujo significativamente su consumo de leña en la última década*. INFOR. https://www.infor.cl/index.php/noticias/770-coyhaique-redujo-significativamente-su-consumo-de-lena-en-la-ultima-decada#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20de%20Ays%C3%A9n%20registra.

Ilustre Municipalidad de Guaitecas. (16 de Agosto de 2023). Decreto Alcaldicio N° 987. *Declara situación de emergencia comunal por crisis de abastecimiento de servicios básicos*. Melinka, Aysén.

INE. (2017). *Indicadores Demográficos Censo.* Instituto Nacional de Estadística, Santiago. Obtenido de http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R11

INE. (2024). *Actvidades económicas por comuna.*

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change**.** (2006). *Directrices del IPCC 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2: Energía* [Traducción al español]. Instituto de Investigaciones sobre Sistemas Ambientales Globales (IGES). https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/

Melgar, D., Riquelme, S., Xu, X., Báez, J. C., Geng, J., & Moreno, M. (2017). *The first since 1960: A large event in the Valdivia segment of the Chilean Subduction Zone, the 2016 M7.6 Melinka earthquake*. *Earth and Planetary Science Letters, 474*, 68–75. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.06.026

Mendez Triana, L., & Molina Trujillo, D. (2020). Estudio preliminar de la energía mareomotriz en el municipio de Pizarro - Chocó. (U. E. Bosque, Ed.) *Ingeniería Ambiental*. Recuperado el 2025, de https://hdl.handle.net/20.500.12495/8845

Ministerior del Interior y Seguridad Pública. (2014). *Decreto 1242. Establece Plan Espacial de Desarrollo.* Obtenido de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064237

Ministerio de Energía. (2024, 4 de marzo). Informe técnico definitivo para el establecimiento del estándar de eficiencia energética: Vehículos motorizados medianos. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20240304_informe_final_estandar_-_vehiculos_medianos_vf.pdf

MINVU - Habiterra. (2012). *Levantamiento Plan Regulador Comunal de Guaitecas.* Obtenido de https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_2do_IA_PRC_Guaitecas.pdf.pdf

Municipalidad de Guaitecas . (2018). *Actualización Plan de desarrollo Comunal Guaitecas 2018-2022.* Melinka.

Municipalidad de Guaitecas . (2024b). *Plan de Desarrollo Turístico.*

Municipalidad de Guaitecas. (2024a). *Plan de Desarrollo Comunal 2024 - 2027.* Melinka.

Navarro Pacheco, M., & Saavedra Gallo, G. (Septiembre de 2020). Pesca artesanal, economía e intermediación en litoral del sur austral chileno. Un análisis histórico-etnográfico con perspectiva latinoamericana. *Estudios Atacameños*, 65 - 68. doi:https://dx.doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2020-0021

PPL. (2023). *Informe Diagnóstico PPL Melinka - Guaitecas.* Programa Pequeñas Localidades.

Quintero, J., & Quintero, E. (2015). Energía Mareomotriz: Potencial Energético y Medio Ambiente.

Revista Marina. (s. f.). *Un sistema de energía undimotriz para zonas aisladas*. Revista Marina. https://revistamarina.cl/es/articulo/un-sistema-de-energia-undimotriz-para-zonas-aisladas

Sanchez, J., Sanz, L., & Ocaña, L. (2011). *Evaluación del Potencial de Energía Geotérmica. Estudio Técnico PER 2011-2020.* IDAE. Madrid: IDAE.

Sepúlveda Luque, C., & Lara Sutulov, M. (2021). *Comunidades y áreas protegidas de la Patagonia Chilena.* Puerto Montt, Chile: Universidad Austral. Obtenido de https://programaaustralpatagonia.cl/post-libros/comunidades-y-areas-protegidas-de-la-patagonia-chilena/

Servicio País. (2023). *Plan de Intervención Territorial Guaitecas.*

SUBDERE. (2018). *Estudio Actualización de Variables. Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento.* Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Departamento de estudios y Análisis Territorial. Santiago: División de Políticas y Desarrollo Territorial. Obtenido de http://bibliotecadigital.subdere.gov.cl//handle/123456789/515

SUBDERE. (2019). *Actualización de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables.*

Transparencia Activa Guaitecas. (2024). *Personal y remuneraciones planta, contrata y honorarios, octubre de 2024.*

LOCAL GEOGRAPHY SPA
Innovación y tecnologías sostenibles para el desarrollo local

ESTRATEGIA ENERGÉTICA LOCAL DE GUAITECAS

PLAN DE ACCIÓN



JUNIO DE 2025

Ministerio de Energía
Gobierno de Chile

Agencia de Sostenibilidad Energética

COMUNA ENERGÉTICA

1 PLAN DE ACCIÓN

Tabla N°1. Plan de Acción

N° Acción	Nombre de la acción o iniciativa	Objetivo	Categoría CE	Acción	C 2025-2030	M 2030-2035	L 2035-2040
1	Fortalecimiento y continuidad de la ELL	Fortalecer las capacidades locales e institucionales de planificación energética para avanzar hacia un modelo sostenible y autónomo.	Planificación Energética.	Aprobación institucional	X		
				Contratación o designación del profesional responsable de la EEL	X		
				Conformación y elaboración de manual de operación de Comité de Energía de Guaitecas	X		
				Mapeo, análisis e hitos colaborativos de integración con otros instrumentos de planificación territorial	X		
				Buscar fondos FNDR u otros para apalancar recursos necesarios para la implementación del presente plan de acción.	X		
2	Eficiencia Energética en infraestructura pública y comunitaria	Reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en edificaciones públicas y espacios comunitarios de Guaitecas,	Eficiencia Energética en la Infraestructu-ra.	Auditoría, diagnóstico energético inicial y priorización de infraestructura crítica	X		
				Desarrollo de diagnósticos participativos en espacios comunitarios de alto consumo energético —como sedes vecinales, cocinas		X	

		mediante intervenciones en infraestructura que promuevan el confort térmico, la seguridad eléctrica y la eficiencia en el uso de la energía.		comunitarias y galpones pesqueros—para priorizar futuras intervenciones desde una perspectiva territorial y con pertinencia local.			
				Junto con apalancar recursos privados debido a los requerimientos de formalización de la propiedad de la tierra.		X	
				Ejecución de intervenciones en infraestructura priorizada		X	
				Monitoreo, evaluación de impacto y sostenibilidad local			X
3	Generación local solar y eólica	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.	Energías Renovables y Generación Local.	Diagnóstico de potencial energético y condiciones locales a microescala, capacidad de carga de la red existente, accesibilidad, y factibilidad técnica y normativa.	X		
				Diseño preliminar de proyectos piloto y requerimientos de almacenamiento. Elaboración de anteproyectos con estimación de potencia instalada, integración de baterías, y		X	

4				dimensionamiento de sistemas según demanda local.			
				Búsqueda de fondos públicos o alianzas público-privadas, junto con tramitación de permisos ambientales, eléctricos y de uso de suelo.		X	
				Implementación piloto y monitoreo de resultados. Instalación de los sistemas, puesta en marcha y establecimiento de protocolos de seguimiento técnico, económico y social para futuras réplicas.		X	
	Invernaderos solares	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.	Energías Renovables y Generación Local.	Diseño arquitectónico y energético adaptado al clima local: Elaboración de planos e ingeniería de detalle para invernaderos solares eficientes, con estructuras resistentes al viento, ventilación controlada y sistemas pasivos de acumulación térmica.	X		
				Capacitación y formación local: Talleres dirigidos a comunidades, organizaciones y funcionarios municipales para la	X		

				operación, mantención y aprovechamiento productivo del invernadero, fortaleciendo capacidades locales.			
				Implementación de unidades piloto: Construcción e instalación de los primeros invernaderos solares, priorizando espacios comunitarios, establecimientos educacionales o agrupaciones rurales con fines productivos.	X		
				Evaluación, escalamiento y gestión de recursos: Monitoreo de resultados productivos y energéticos, sistematización de aprendizajes y elaboración de una estrategia de ampliación territorial con apalancamiento de fondos públicos o privados.		X	
5	Emprendedores energéticos solares	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes	Energías Renovables y Generación Local.	Elección de al menos 10 unidades para ser beneficiadas con el proyecto piloto, priorizando aquellos con alto consumo de energía y/o gran impacto social.	X		
				Elaboración de los diseños técnicos para la	X		

		externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.		instalación de sistemas fotovoltaicos en las unidades seleccionadas, considerando las condiciones locales (clima, espacio, accesibilidad, etc.) y asegurando el dimensionamiento adecuado para cada tipo de instalación.			
				Capacitación de al menos 15 personas de la comunidad (técnicos, instaladores y emprendedores) en instalación y mantenimiento básico de sistemas solares fotovoltaicos, con el fin de generar capacidades locales y asegurar la sostenibilidad de las instalaciones.		X	
				Implementación de las instalaciones de paneles solares y sistemas asociados (inversores, baterías de almacenamiento si aplica), en los establecimientos comerciales, residenciales y talleres seleccionados. Monitoreo de la correcta ejecución.		X	
				Evaluación de los resultados del proyecto piloto, incluyendo la reducción de costos energéticos, la mejora			X

				en la autosuficiencia de las unidades y el impacto en la reducción de la huella de carbono. Diseño de un plan de escalamiento hacia otras áreas de la comuna, en base a los resultados obtenidos.			
6	Capacitación técnica municipal en eficiencia energética y ERNC.	Fortalecer las capacidades técnicas del equipo municipal para liderar, formular, evaluar y supervisar proyectos de eficiencia energética y ERNC en Guaitecas, promoviendo una gestión energética local más autónoma, informada y sostenible.	Organización y finanzas.	Identificación de oportunidades y diseño de programa de capacitación con enfoque territorial y pertinencia local en ERNC	X		
				Fomentar la participación, coordinación y difusión de actividades de capacitación (ASE, Academia SUBDERE, Seremi Energía, Ministerio de Energía, universidades, CFT).	X		
				Primera cohorte de funcionarios capacitados en eficiencia energética y ERNC, a través de academia SUBDERE y/u otros medios identificados.	X		
				Aplicación práctica del conocimiento en proyectos municipales piloto.		X	

				Aplicación práctica del conocimiento en proyectos municipales piloto.			X
7	Programa Local para la Gestión Sustentable de la Leña y Bosques Nativos	Promover una cadena de valor de la leña más eficiente, regulada y sostenible en la comuna de Guaitecas, mediante la formalización de los productores locales, el fomento del uso eficiente de la leña, la fiscalización del recurso forestal y la disminución del consumo residencial a través de educación, alternativas energéticas y certificación.	Energías Renovables y Generación Local	Diagnóstico participativo sobre consumo de leña, actores informales y zonas de tala.		X	
				Conformación de una mesa técnica local para formalización y regulación del mercado de leña. Fortalecimiento de los gremios/cooperativas de leñeros		X	
				Asesoría para la creación de Planes de Manejo		X	
				Creación del Registro Comunal de Leñeros y programa de apoyo a su formalización.		X	
				Implementación de pilotos educativos y tecnológicos (estufas, secado, paneles térmicos). Programa leña más seca.			X
				Monitoreo y evaluación de impactos en consumo, emisiones y fiscalización foresta.			X
8	Mesa Técnica Público-Privada	Establecer una instancia	Organización y	Constitución formal de la Mesa Técnica (Acta +	X		

	para Inversión Energética	permanente de coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios, para identificar oportunidades de inversión, acelerar la ejecución de proyectos energéticos y fomentar el desarrollo sostenible en Guaitecas.	finanzas	resolución municipal).			
				Primera sesión de trabajo con actores clave y hoja de ruta anual.	X		
				Identificación de cartera de proyectos energéticos prioritarios.		X	
				Diseño de estrategia de atracción de inversión, incluyendo acciones de la presente EEL (catálogo + dossier).		X	
				Primer acuerdo de cofinanciamiento o convenio de colaboración.		X	
9	Programa de capacitación y difusión a la ciudadanía en ERNC	Fomentar la conciencia y la participación activa de la comunidad en el uso de energías renovables y en la sostenibilidad energética	Sensibilización y cooperación	Evaluación participativa de conocimientos y necesidades: Encuestas, entrevistas y talleres ciudadanos para levantar información base sobre percepciones, prácticas energéticas y nivel de conocimiento de ERNC en la comunidad.	X		
				Diseño de plan de difusión territorial: Elaboración de materiales educativos accesibles (infografías, cápsulas audiovisuales, cartillas) adaptados a distintos públicos, con énfasis en pertinencia	X		

				cultural y local. Uso de RRSS y de radios locales.			
				Diseño de plan de educación tarifaria y de comprensión de las boletas de consumo	X		
				Capacitaciones prácticas y teóricas: Talleres presenciales y virtuales sobre tipos de ERNC, eficiencia energética, mantenimiento básico de sistemas y evaluación de alternativas según condiciones locales.	X	X	
				Instalación de módulos demostrativos: Implementación de experiencias piloto visibles (como paneles solares o aerogeneradores) en espacios comunitarios o educativos para facilitar el aprendizaje práctico.		X	
				Ferias y jornadas de sensibilización: Actividades abiertas como exposiciones, concursos o rutas energéticas con participación de actores públicos, privados y comunitarios.		X	

				Evaluación de resultados y recomendaciones: Sistematización de aprendizajes y propuesta de líneas de continuidad o escalabilidad para integrar lo aprendido en políticas locales o regionales.			X
10	Gestión de reciclaje de aceites	Implementar un sistema comunitario de recolección, almacenamiento y traslado seguro de aceites usados hacia centros de tratamiento ubicados en Castro o Puerto Montt.	Sensibilización y cooperación Energías renovables y generación local	Diagnóstico y caracterización del problema Levantamiento participativo de información sobre fuentes, volúmenes y tipos de aceites utilizados en actividades domésticas, comerciales y marítimas	X		
				Diseño del sistema de recolección y almacenamiento Implementación de puntos limpios seguros para el acopio temporal de aceites en sectores estratégicos de la isla, con contenedores especiales y señalética educativa.	X		
				Establecimiento de rutas y acuerdos de traslado Coordinación logística y técnica con transportistas y plantas de tratamiento	X		

				autorizadas en Castro o Puerto Montt para la disposición final del residuo.			
				Campaña de sensibilización y capacitación Ejecución de talleres para hogares, embarcaciones y negocios locales sobre los impactos del aceite usado y las buenas prácticas para su manejo.		X	
				Formalización del sistema de gestión Creación de un protocolo comunitario de manejo de aceites, con roles definidos, periodicidad de retiro, y seguimiento de los volúmenes tratados.		X	
				Evaluación y ampliación del sistema Monitoreo de resultados ambientales y sociales, y proyección hacia otros residuos contaminantes líquidos, generando una política local de residuos peligrosos.		X	
11	Piloto de Energía Undimotriz en Guaitecas	Implementar un piloto de generación de energía undimotriz en la comuna de Guaitecas,	Energías renovables y generación local Sensibilización y cooperación	Estudio de línea base y caracterización energética del oleaje Levantamiento de datos oceanográficos y técnicos en el borde costero de Guaitecas			X

		aprovechando su excepcional potencial oceánico para avanzar en la transición energética con bajas emisiones, promover la adaptación climática en territorios insulares y fortalecer la cooperación técnico-científica nacional e internacional.		para determinar los sitios más adecuados para la instalación del sistema piloto y evaluar el comportamiento estacional de las olas.			
				Diseño e implementación del piloto tecnológico Selección de una tecnología undimotriz de baja escala, modular y de mínimo impacto ambiental, en colaboración con centros de investigación y proveedores especializados, tanto nacionales como internacionales.			X
				Cooperación internacional y transferencia de conocimiento Establecimiento de convenios de colaboración con instituciones y gobiernos de zonas australes del hemisferio norte para el intercambio técnico, formación de capital humano y adaptación de tecnologías probadas.			X
				Monitoreo ambiental y validación técnica del sistema Desarrollo de un plan de seguimiento continuo de variables			X

				ambientales (ruido submarino, fauna marina, sedimentos, etc.) y de eficiencia energética para validar la viabilidad del sistema en contexto real.			
				Diseño de modelo replicable y escalable Sistematización de aprendizajes, estimación de costos de mantenimiento, análisis de factibilidad para escalar el sistema a nivel comunal o regional y creación de un manual técnico para su reproducción en otras localidades costeras del país.			X
				Divulgación científica y participación comunitaria Realización de actividades de divulgación abiertas a la comunidad, instituciones educacionales y actores locales para socializar el proyecto, promover la apropiación local y fortalecer la educación ambiental y energética.			X
12	Complementos de ERNC para promover movilidad marítima y terrestre	Se propone la instalación de paneles solares en algunas embarcaciones con el objetivo de cubrir parte de sus	Movilidad sostenible	Diseño de rutas turísticas y deportivas sostenibles Identificación y señalización de senderos y recorridos accesibles a pie o en bicicleta eléctrica,		X	

		necesidades energéticas, especialmente aquellas relacionadas con los sistemas de comunicación. Además, esta medida podría beneficiar a actividades vinculadas al turismo de intereses especiales, como las excursiones a pie por entornos naturales, al facilitar una operación más autónoma y sustentable de los transportes asociados.		conectados con atractivos naturales claves como miradores de fauna marina, zonas de pesca artesanal, y playas de bajo impacto.			
				Eventos deportivos sostenibles vinculados al mar. Organización de regatas comunitarias, competencias de remo y otras actividades deportivas en embarcaciones no contaminantes, abiertas a residentes y visitantes.		X	
				Implementar un piloto de instalación de paneles solares en embarcaciones seleccionadas, priorizando aquellas utilizadas para económicas locales, con acompañamiento técnico para asegurar una correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento del sistema.			X
				Evaluación del sistema			X
13	Digitalización y Monitoreo Inteligente para la Gestión Territorial y Energética en Guaitecas	Modernizar la gestión pública y los servicios básicos en la comuna de Guaitecas mediante la	Eficiencia Energética en la Infraestructura	Evaluación inicial del estado actual del municipio, servicios públicos y redes energéticas para definir necesidades prioritarias y planificar una ruta de		X	

		implementación progresiva de tecnologías		implementación escalonada.			
				Instalación de sensores inteligentes para monitorear consumo eléctrico, condiciones climáticas, calidad del aire y funcionamiento de servicios en Melinka, Repollal y zonas críticas de la comuna.			X
				Incorporación de plataformas digitales para trámites ciudadanos, gestión interna municipal, catastro territorial y atención remota, con enfoque en usabilidad y accesibilidad.			X
				Capacitación y alfabetización digital comunitaria. Desarrollo de talleres y programas formativos para funcionarios municipales, líderes comunitarios y habitantes, orientados al uso de herramientas digitales y lectura de datos.			X
				Creación de un centro local de monitoreo y análisis de datos. Habilitación de una unidad municipal o interinstitucional que centralice la recepción, interpretación y difusión de la			X

				información generada, apoyando la planificación y respuestas oportunas.			
				Integración con sistemas regionales y nacionales Articulación con plataformas del gobierno central (como SIDERA o SEC) para interoperabilidad, acceso a información técnica y trazabilidad de la gestión pública.			X
14	Implementación de luminarias solares que complementen sistema actual de alumbrado público tanto de Melinka como de Repollal	Mejorar la eficiencia energética del sistema de alumbrado público en Melinka y Repollal mediante la implementación de luminarias solares que complementen la infraestructura existente, contribuyendo a la reducción del consumo eléctrico convencional y al fortalecimiento de un entorno más sustentable y seguro para la comunidad.	Eficiencia Energética en la Infraestructu-ra	Identificar los puntos estratégicos donde se puedan instalar luminarias solares complementarias sin interferir con la red actual.		X	
				Adquirir e instalar		X	

				luminarias solares eficientes y adaptadas a condiciones climáticas del archipiélago, priorizando zonas con baja cobertura o alto tránsito peatonal.			
				Dar continuidad al sistema con evaluaciones constantes y responsabilidades claras		X	

Fuente: Elaboración Propia, en base a trabajo colaborativo.

1.1. Iniciativas emblemáticas

Como parte del enfoque integral de la Estrategia Energética Local de Guaitecas, se han definido tres iniciativas emblemáticas que reflejan los principales desafíos y oportunidades del territorio en materia de sostenibilidad energética. Estas propuestas, de alto impacto y con fuerte anclaje local, buscan fortalecer la autonomía energética, fomentar el desarrollo económico sostenible y proteger los ecosistemas australes del archipiélago. Se trata de los invernaderos solares para avanzar en seguridad alimentaria, el impulso a emprendedores energéticos solares como motor del desarrollo local, y un Programa Local para la Gestión Sustentable de la Leña y los Bosques Nativos, orientado a optimizar el uso de la leña como recurso energético y a resguardar el equilibrio ecológico. Cada una de estas iniciativas busca articular innovación, pertinencia territorial y participación comunitaria para una transición energética justa, resiliente y ambientalmente responsable. De todas formas, se considera como iniciativa basal para el desarrollo completo de la EEL de Guaitecas.

Figura N°1. Iniciativas emblemáticas



Fuente: Elaboración Propia, en base a trabajo colaborativo.

1.2. Fichas de acción detalladas

FICHA DE ACCIÓN 1	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Fortalecimiento y continuidad de la ELL
Categoría y criterio asociado al Sello CE	1. Planificación Energética 1.1. Estrategia y concepto energético
Objetivo al cual contribuye	Fortalecer las capacidades locales e institucionales de planificación energética para avanzar hacia un modelo sostenible y autónomo.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Para fortalecer la gobernanza energética local e impulsar la implementación efectiva de la Estrategia Energética Local (EEL) de la comuna de Guaitecas, se propone: - Designar o contratar un(a) profesional con competencias técnicas en energía y sostenibilidad, con experiencia comprobada en seguimiento de planes de acción y apalancamiento de recursos financieros. Se privilegiarán perfiles provenientes de áreas como la ingeniería, las ciencias de la tierra, la planificación territorial u otras disciplinas afines, con capacidad para abordar los desafíos específicos de un territorio insular con realidades diferenciadas entre las localidades de Melinka (urbana) y Repollal (rural). - Establecer mecanismos de seguimiento, articulación y coherencia programática entre la EEL y los principales instrumentos de planificación comunal, tales como el PLADECO, PLADETUR, Plan Regulador Comunal (PRC), Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, Plan de Emergencia y sus respectivos anexos. Esta articulación busca garantizar la integración transversal de los objetivos energéticos en la gestión del desarrollo local, tanto en el ámbito urbano como rural.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Contar con capital humano especializado que fortalezca la implementación, monitoreo y financiamiento de la Estrategia Energética Local (EEL), promoviendo su sostenibilidad técnica y operativa. Apoyado en una instancia de gobernanza colaborativa para facilitar la participación, coordinación y corresponsabilidad de actores municipales y comunitarios en la planificación y ejecución de la EEL.
Alcances	Comunal: capital humano, gobernanza participativa y articulación estratégica.
Plazo de ejecución	Corto Plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Habitantes de la comuna de Guaitecas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	La implementación podría enfrentar riesgos como la limitada capacidad institucional y técnica del municipio, rotación de equipos clave, y dificultades para acceder a financiamiento. El aislamiento geográfico y la infraestructura limitada, especialmente en Repollal, también representan desafíos. A nivel social, podrían surgir resistencias al cambio o baja

	participación comunitaria, y en lo normativo, dificultades para articular la Estrategia Energética Local con otros instrumentos de planificación vigentes.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Diversificación de la matriz productiva y energética a partir de la correcta implementación de la EEL
Sociales	Mejora en la calidad de vida
Ambientales	Protección de ecosistemas locales y fomento de una cultura ambiental y energética local

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Aprobación institucional y asignación presupuestaria	Corto Plazo (2025 – 2030)
Contratación o designación del profesional responsable de la EEL	Corto Plazo (2025 – 2030)
Conformación y elaboración de manual de operación de Comisión de Energía de Guaitecas	Corto Plazo (2025 – 2030)
Mapeo, análisis e hitos colaborativos de integración con otros instrumentos de planificación territorial	Corto Plazo (2025 – 2030)
Buscar fondos FNDR u otros para apalancar recursos necesarios para la implementación del presente plan	Corto Plazo (2025 – 2030)

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Gestor
Seremi de Energía Aysén	Asesoría técnica – apoyo en apalancamiento de recursos
Agencia de Sostenibilidad Energética	Financiamiento para asistencia técnica (12 meses)
SUBDERE	Financiamiento para el desarrollo de proyectos de inversión pública.

FICHA DE ACCIÓN 2	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Eficiencia Energética en infraestructura pública y comunitaria
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura. 2.2. Revisión energética inicial de edificios.
Objetivo al cual contribuye	Reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en edificaciones públicas y espacios comunitarios de Guaitecas, mediante intervenciones en infraestructura que promuevan el confort térmico, la seguridad eléctrica y la eficiencia en el uso de la energía.

BREVE DESCRIPCIÓN	
Con el fin de reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en edificaciones públicas y espacios de uso colectivo en la comuna de Guaitecas, se propone implementar un conjunto de intervenciones integrales orientadas a promover el confort térmico, la seguridad eléctrica y la eficiencia en el uso de la energía. Esta iniciativa contempla actuar sobre aproximadamente un 60 % de la infraestructura pública crítica —considerando su alta ocupación, funcionalidad estratégica y condiciones actuales de deterioro o ineficiencia— mediante un enfoque técnico, participativo y escalonado. - Ejecución de auditorías energéticas básicas en edificios municipales. - Respecto del Liceo de Melinka y el Jardín Infantil Lobito de Mar, en su rediseño aprobado y pronto a comenzar las obras, ya se ha contemplado medidas de eficiencia energética, por lo que se deberá continuar trabajando en conjunto con SLEP para la integración de Escuela Multigrado de Repollal en esta acción. - Trabajo constante colaborativo con SLEP y la Dirección de Salud Rural de Aysén para la integración de acciones transversales de eficiencia energética y capacitaciones para personas a lo largo del tiempo y en la implementación de las nuevas obras proyectadas. - Desarrollo de diagnósticos participativos en espacios comunitarios de alto consumo energético —como sedes vecinales, cocinas comunitarias y galpones pesqueros— para priorizar futuras intervenciones desde una perspectiva territorial y con pertinencia local. Junto con apalancar recursos privados debido a los requerimientos de formalización de la propiedad de la tierra. - Incorporación de términos básicos de eficiencia energética en la formulación de proyectos orientados a infraestructura pública y comunitaria.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de habitabilidad en edificaciones públicas y espacios de uso colectivo en la comuna de Guaitecas
Alcances	Infraestructura pública y espacios comunitarios
Plazo de ejecución	Corto y Mediano Plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Municipalidad, funcionarios, organizaciones comunitarias
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	La ejecución de esta iniciativa podría enfrentar riesgos como la escasa disponibilidad de financiamiento para obras de infraestructura en territorios apartados, dificultades en la contratación de proveedores o profesionales especializados debido a la insularidad, y retrasos asociados a condiciones climáticas adversas. Adicionalmente, la informalidad en la tenencia de los terrenos comunitarios podría limitar el acceso a programas públicos de mejoramiento, y la limitada capacidad técnica local podría dificultar el seguimiento y sostenibilidad de las intervenciones.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción sostenida en los costos operacionales por consumo energético en edificios públicos y comunitarios; aumento de la eficiencia del gasto municipal; y posibles oportunidades de empleo temporal durante la ejecución de las obras.

Sociales	Mejora de las condiciones de habitabilidad, bienestar térmico y seguridad de las personas usuarias de espacios públicos y comunitarios; fortalecimiento de capacidades locales a través de diagnósticos participativos; y mayor equidad territorial en el acceso a infraestructura adecuada, especialmente en sectores rurales como Repollal.
Ambientales	Disminución de la demanda energética y reducción de la huella de carbono comunal mediante la incorporación de tecnologías limpias y prácticas constructivas sostenibles; promoción de una cultura energética consciente en el uso de recursos.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Auditoría, diagnóstico energético inicial y priorización de infraestructura crítica	Corto Plazo
Desarrollo de diagnósticos participativos en espacios comunitarios de alto consumo energético —como sedes vecinales, cocinas comunitarias y galpones pesqueros— para priorizar futuras intervenciones desde una perspectiva territorial y con pertinencia local.	Mediano Plazo
Junto con apalancar recursos privados debido a los requerimientos de formalización de la propiedad de la tierra.	Mediano Plazo
Ejecución de intervenciones en infraestructura priorizada	Mediano Plazo
Monitoreo, evaluación de impacto y sostenibilidad local	Largo Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante técnico – apalancamiento de recursos
Seremi de Energía Aysén	Asesor técnico
Agencia de Sostenibilidad Energética	Asesor técnico – Fondos concursables
Gore Aysén	Financiamiento por medio de fondos concursables
SLEP	Colaborador
Salud	Colaborador

FICHA DE ACCIÓN 3	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Generación local solar y eólica
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.4. Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Desarrollar proyectos piloto de energía solar y eólica en zonas estratégicas (en territorio asignado municipal en Melinka) y determinar zona de posible granja solar y eólica en Repollal, incorporando requerimientos técnicos a la distribución energética. 1. En el diseño de próximos conjuntos habitacionales integrar ERNC complementarias. 2. Promover la integración de sistemas de almacenamiento de energía para mejorar la estabilidad del suministro, estableciendo los requerimientos técnicos. 3. Establecer protocolos de distribución de energía generada institucionalmente y cooperativas. Estudiar factibilidad y alternativas de soluciones para la inyección de energía a la red de distribución (legal y técnicamente)	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.
Alcances	Sectores priorizados como pilotos en cada localidad
Plazo de ejecución	Mediano Plazo (10 años)
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Comunidad de Melinka y de Repollal
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	La implementación enfrenta riesgos vinculados a la limitada capacidad logística e infraestructura eléctrica de la isla, lo que podría dificultar el transporte, instalación y mantenimiento de equipos. Asimismo, existen incertidumbres técnicas respecto a la variabilidad del recurso eólico y la viabilidad de conexión en sistemas aislados. La falta de normativas locales específicas, eventuales conflictos de uso de suelo, y la dependencia de fuentes externas de financiamiento también representan factores de riesgo. Finalmente, la aceptación comunitaria podría verse afectada si no se comunica adecuadamente el beneficio
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Reducción sostenida en los costos operacionales por consumo energético en edificios públicos y comunitarios; aumento de la

	eficiencia del gasto municipal; y posibles oportunidades de empleo temporal durante la ejecución de las obras.
Sociales	Mejora de las condiciones de habitabilidad, bienestar térmico y seguridad de las personas usuarias de espacios públicos y comunitarios; fortalecimiento de capacidades locales a través de diagnósticos participativos; y mayor equidad territorial en el acceso a infraestructura adecuada, especialmente en sectores rurales como Repollal.
Ambientales	Disminución de la demanda energética y reducción de la huella de carbono comunal mediante la incorporación de tecnologías limpias y prácticas constructivas sostenibles; promoción de una cultura energética consciente en el uso de recursos.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diagnóstico de potencial energético y condiciones locales a microescala, capacidad de carga de la red existente, accesibilidad, y factibilidad técnica y normativa.	Corto Plazo
Diseño preliminar de proyectos piloto y requerimientos de almacenamiento. Elaboración de anteproyectos con estimación de potencia instalada, integración de baterías, y dimensionamiento de sistemas según demanda local.	Mediano Plazo
Búsqueda de fondos públicos o alianzas público-privadas, junto con tramitación de permisos ambientales, eléctricos y de uso de suelo.	Mediano Plazo
Implementación piloto y monitoreo de resultados. Instalación de los sistemas, puesta en marcha y establecimiento de protocolos de seguimiento técnico, económico y social para futuras réplicas.	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante – Gestor de financiamiento
Seremi de Energía Aysén	Asesor técnico
Agencia SE	Asesor técnico - Financiamiento
Gobierno Regional Aysén	Financiamiento parcial de estudios
SUBDERE	Financiamiento parcial de estudios

FICHA DE ACCIÓN 4	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Invernaderos solares
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.3. Metas para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.
BREVE DESCRIPCIÓN	
La iniciativa consiste en el diseño e implementación de invernaderos con integración de sistemas solares fotovoltaicos en sectores estratégicos de la comuna de Guaitecas como sistema complementario para la reducción de costos y la diversificación de especies. El propósito será fortalecer la seguridad alimentaria local y reducir la dependencia energética mediante el aprovechamiento de fuentes renovables. Estos invernaderos serán abastecidos con energía solar para apoyar sistemas de calefacción, ventilación y bombeo de agua, mejorando la eficiencia productiva y extendiendo la temporada de cultivos en un contexto climático adverso. El proyecto se enfocará tanto en el territorio rural de Repollal principalmente y algunos casos en núcleo urbano de Melinka, dependiendo de la disponibilidad de espacio en patios. Se Espera asegurar la pertinencia territorial y equidad en el acceso. Se priorizará un enfoque participativo y comunitario, con la articulación de organizaciones locales, agricultores familiares y centros educativos, promoviendo capacidades locales en mantención y operación de los sistemas, impulsando soluciones descentralizadas y sostenibles.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Implementar invernaderos solares en zonas rurales y urbanas de Guaitecas para fortalecer la producción local de alimentos mediante el uso de energía renovable y mejorar la autonomía energética del territorio
Alcances	Producción alimentaria
Plazo de ejecución	Corto y Mediano Plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Pequeños agricultores y familias productoras locales, organizaciones comunitarias y JJVV, establecimientos educacionales, emprendedores locales.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	La implementación de invernaderos solares en Guaitecas enfrenta riesgos asociados a condiciones climáticas adversas —como vientos intensos y humedad persistente—, posibles fallas técnicas en los sistemas solares, baja apropiación comunitaria del proyecto, sobrecostos logísticos por la condición insular y eventuales retrasos administrativos. Para mitigar estos riesgos, se propone diseñar estructuras adaptadas al clima local, realizar capacitaciones técnicas para

	su mantenimiento, fomentar la participación temprana de las comunidades usuarias, planificar adquisiciones con proveedores regionales y establecer un cronograma de gestión claro con respaldo municipal.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La implementación de invernaderos solares permitirá reducir progresivamente la dependencia de alimentos transportados desde el continente, lo que se traduce en una disminución de los costos asociados al traslado, almacenamiento y pérdida de productos perecibles. A mediano plazo, fortalecerá la economía local al incentivar el desarrollo de microemprendimientos hortícolas, generar empleos ligados a la producción y permitir la circulación interna de recursos en la comuna.
Sociales	Este proyecto contribuye a mejorar la seguridad alimentaria de la comunidad, facilitando el acceso estable a alimentos frescos, variados y de producción local, especialmente en contextos de aislamiento prolongado por condiciones climáticas o fallas en la conectividad marítima. Además, promueve la cohesión social al incentivar el trabajo comunitario, fortalecer capacidades locales y empoderar a actores sociales clave —como mujeres, adultos mayores y escuelas rurales— en torno a prácticas de soberanía alimentaria.
Ambientales	El uso de energía solar para calefaccionar y ventilar invernaderos reduce el uso de combustibles fósiles y promueve una producción agrícola de bajo impacto ambiental. Se disminuye así la huella de carbono asociada al transporte de alimentos y se fomenta un modelo de cultivo adaptado al entorno, que puede incorporar principios de agroecología, uso eficiente del agua y reducción de residuos orgánicos mediante compostaje comunitario.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño arquitectónico y energético adaptado al clima local: Elaboración de planos e ingeniería de detalle para invernaderos solares eficientes, con estructuras resistentes al viento, ventilación controlada y sistemas pasivos de acumulación térmica.	Corto Plazo
Capacitación y formación local: Talleres dirigidos a comunidades, organizaciones y funcionarios municipales para la operación, mantención y aprovechamiento productivo del invernadero, fortaleciendo capacidades locales.	Corto Plazo
Implementación de unidades piloto: Construcción e instalación de los primeros invernaderos solares, priorizando espacios	Corto Plazo

comunitarios, establecimientos educacionales o agrupaciones rurales con fines productivos.	
Evaluación, escalamiento y gestión de recursos: Monitoreo de resultados productivos y energéticos, sistematización de aprendizajes y elaboración de una estrategia de ampliación territorial con apalancamiento de fondos públicos o privados.	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante - Gestor
Agricultores locales y familiares, Emprendedores horticultores	Beneficiados - Postulantes a financiamiento
SEREMI de Energía y SEREMI de Agricultura de Aysén	Apoyo técnico y normativo.
Universidades o Centros de Investigación	Soporte científico y formativo.
Organismos financiadores (AgenciaSE, GORE Aysén, Subdere, fundaciones privadas)	Provisión de recursos financieros para diseño, implementación, capacitación y monitoreo. También pueden aportar instrumentos de cofinanciamiento y evaluación de escalamiento.

FICHA DE ACCIÓN 5

IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Emprendedores energéticos solares
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.4. Metas para la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables en la comuna.
Objetivo al cual contribuye	Promover la adopción de energías renovables locales para mejorar la autosuficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes externas (diésel) en la comuna de Guaitecas.

BREVE DESCRIPCIÓN

La iniciativa “Emprendedores Energéticos” tiene como finalidad diseñar e implementar proyectos piloto de generación distribuida mediante energía solar fotovoltaica en establecimientos comerciales, residenciales y talleres productivos de la comuna de Guaitecas. Esta acción busca fomentar el emprendimiento energético local, reduciendo la dependencia estructural del diésel y promoviendo la diversificación de fuentes, especialmente en sectores con alta exposición a cortes, altos costos operacionales o baja eficiencia energética. Se priorizarán soluciones adaptadas a la realidad insular, de bajo mantenimiento y con posibilidad de escalamiento. Los proyectos considerarán componentes de capacitación técnica, formalización del consumo energético y articulación con instrumentos de fomento productivo y programas de eficiencia energética.

Esta iniciativa contempla la implementación de sistemas fotovoltaicos en al menos 10 unidades entre emprendimientos locales, viviendas productivas y talleres artesanales, priorizando sectores con potencial de autosuficiencia energética y participación comunitaria.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Promover la generación distribuida mediante la instalación de sistemas solares fotovoltaicos en unidades productivas y viviendas, potenciando el autoconsumo energético, la reducción de costos operacionales y la activación de capacidades locales en torno a las energías renovables.
Alcances	Diseño técnico, instalación, capacitación para operación básica y conexión a mecanismos de fomento.
Plazo de ejecución	Corto plazo y mediano plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Emprendimientos locales, viviendas productivas y talleres artesanales
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Los principales riesgos incluyen dificultades técnicas por condiciones climáticas extremas, limitada disponibilidad de técnicos locales y posibles barreras de acceso a subsidios o financiamiento para escalamiento. Para mitigarlos, se propone desarrollar soluciones adaptadas al contexto climático, formar capacidades locales básicas en mantención y operación, y vincular la iniciativa con programas públicos de fomento energético y productivo que viabilicen el acceso a recursos.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Se espera una reducción directa en los costos energéticos de pequeños negocios y talleres, lo que incrementará su rentabilidad y permitirá reinvertir en infraestructura o diversificación productiva. Además, al disminuir la dependencia del diésel, se reducirá el gasto comunal en combustible importado, contribuyendo a una economía más resiliente y circular.
Sociales	La iniciativa favorecerá la autonomía energética de emprendedores locales, especialmente en sectores con menor acceso a servicios estables. Fomentará también la equidad territorial y la cohesión comunitaria mediante procesos participativos y transferencia de capacidades técnicas, aportando a un tejido social más fortalecido y autosuficiente.
Ambientales	La adopción de energías renovables contribuirá a la reducción de emisiones de gases contaminantes, particularmente al disminuir el uso de generadores diésel. Asimismo, al tratarse de energía limpia, esta medida se alinea con los principios de sostenibilidad y mitigación del cambio climático, reduciendo la huella ambiental del sector productivo local.
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Elección de al menos 10 unidades para ser beneficiadas con el proyecto piloto, priorizando aquellos con alto consumo de energía y/o gran impacto social.	Corto Plazo

Elaboración de los diseños técnicos para la instalación de sistemas fotovoltaicos en las unidades seleccionadas, considerando las condiciones locales (clima, espacio, accesibilidad, etc.) y asegurando el dimensionamiento adecuado para cada tipo de instalación.	Corto Plazo
Capacitación de al menos 15 personas de la comunidad (técnicos, instaladores y emprendedores) en instalación y mantenimiento básico de sistemas solares fotovoltaicos, con el fin de generar capacidades locales y asegurar la sostenibilidad de las instalaciones.	Corto Plazo
Implementación de las instalaciones de paneles solares y sistemas asociados (inversores, baterías de almacenamiento si aplica), en los establecimientos comerciales, residenciales y talleres seleccionados. Monitoreo de la correcta ejecución.	Mediano Plazo
Evaluación de los resultados del proyecto piloto, incluyendo la reducción de costos energéticos, la mejora en la autosuficiencia de las unidades y el impacto en la reducción de la huella de carbono. Diseño de un plan de escalamiento hacia otras áreas de la comuna, en base a los resultados obtenidos.	Largo plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante – gestor y apalancamiento de recursos
DIDECO y Fomento Productivo	Asesor técnico
Proveedores y contratistas de equipos solares	Gestor técnico
Entidades de financiamiento y fomento (CORFO, Ministerio de Energía, Bancos)	Apoyo, asesoría financiera

FICHA DE ACCIÓN 6	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Capacitación técnica municipal en eficiencia energética y ERNC
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas 4.4. Plan de Capacitaciones de Funcionarios.
Objetivo al cual contribuye	Fortalecer las capacidades técnicas del equipo municipal para liderar, formular, evaluar y supervisar proyectos de eficiencia energética y ERNC en Guaitecas, promoviendo una gestión energética local más autónoma, informada y sostenible.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Se propone diseñar e implementar un programa de formación dirigido a funcionarios municipales, enfocado en conocimientos y herramientas clave para la transición energética local. La capacitación abordará eficiencia energética en infraestructura pública, diseño de proyectos con enfoque ERNC, monitoreo de	

consumos y sistemas híbridos, formulación de proyectos para financiamiento público y privado, y uso de plataformas de visualización energética. La ejecución puede ser en conjunto con instituciones como la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE), universidades regionales o el Centro de Formación Técnica Estatal de Aysén y financiada a través de la Academia SUBDERE, entre otras instancias de formación.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fortalecer las capacidades técnicas del equipo municipal para liderar, formular, evaluar y supervisar proyectos de eficiencia energética y ERNC en Guaitecas, promoviendo una gestión energética local más autónoma, informada y sostenible.
Alcances	Diseño, ejecución, implementación y evaluación. Institucional
Plazo de ejecución	Corto Plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Funcionarios Municipales
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Existe el riesgo de rotación de personal capacitado, lo que puede afectar la continuidad técnica; para mitigarlo, se recomienda institucionalizar el conocimiento mediante manuales, protocolos y relevo de funciones. También puede haber baja participación por sobrecarga laboral: para ello, se sugiere calendarizar las capacitaciones en horarios compatibles y generar incentivos formales, como certificación o reconocimiento interno.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Mejora la capacidad municipal para formular proyectos financiables, accediendo a fondos regionales y sectoriales, con impacto en la eficiencia presupuestaria.
Sociales	Aumenta la confianza ciudadana al contar con un municipio más competente y proactivo en temas energéticos.
Ambientales	Se potencia la implementación de soluciones sostenibles que reduzcan emisiones y dependencia de combustibles fósiles, fortaleciendo la planificación ambiental.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Identificación de oportunidades y diseño de programa de capacitación con enfoque territorial y pertinencia local en ERNC	Corto Plazo
Fomentar la participación, coordinación y difusión de actividades de capacitación (ASE, Academia SUBDERE, Seremi Energía, Ministerio de Energía, universidades, CFT).	Corto Plazo
Primera cohorte de funcionarios capacitados en eficiencia energética y ERNC, a través de academia SUBDERE y/u otros medios identificados.	Corto Plazo
Aplicación práctica del conocimiento en proyectos municipales piloto.	Mediano Plazo
Evaluación y mejora continua	Largo Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Coordinador y beneficiario directo.
Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE)	Asistencia técnica especializada.
CFT Estatal de Aysén / Universidades	Entidades ejecutoras de la capacitación.
Academia SUBDERE	Financiamiento

FICHA DE ACCIÓN 7	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Programa Local para la Gestión Sustentable de la Leña y Bosques Nativos
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3. Energías Renovables y Generación Local 3.2. Influencia sobre el comportamiento y consumo de clientes. 3.7. Considerar el impacto de la calidad del aire de los proyectos/iniciativas implementadas.
Objetivo al cual contribuye	Promover una cadena de valor de la leña más eficiente, regulada y sostenible en la comuna de Guaitecas, mediante la formalización de los productores locales, el fomento del uso eficiente de la leña, la fiscalización del recurso forestal y la disminución del consumo residencial a través de educación, alternativas energéticas y certificación.
BREVE DESCRIPCIÓN	
La iniciativa busca abordar de forma integral la problemática del uso intensivo e informal de la leña en la comuna, mediante un conjunto de acciones que incluyen: formalización de los leñeros locales, con apoyo en trámites, formación técnica, y acceso a líneas de financiamiento; fortalecimiento de los gremios recientemente formalizados o en vías de formalización; Asesoría en Planes de Manejo Sustentable; Fiscalización y control comunitario de tala indiscriminada, en conjunto con instituciones pertinentes y autoridades competentes; Programa de educación energética para el uso eficiente de la leña y su secado adecuado (plan de secado, leñeras comunitarias); Elaboración de un Registro Comunal de Productores de Leña con criterios de trazabilidad y cumplimiento ambiental. Para la diversificación del uso de leña en calefacción se considera también: Piloto de alternativas térmicas complementarias, como estufas de alta eficiencia y paneles solares térmicos en hogares vulnerables. Recambio de equipos en zonas de alta afluencia priorizadas.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar una cadena de valor sostenible de la leña en Guaitecas, mediante la formalización de productores, el uso eficiente del recurso y la reducción del consumo residencial a través de educación, fiscalización y alternativas energéticas.
Alcances	Diseño, coordinación, apalancamiento de recursos, adquisición de equipamiento y financiamiento
Plazo de ejecución	Mediano y Largo Plazo
Costo estimado	Por definir

Beneficiaria/os	Leñeros y ciudadanía
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	La iniciativa podría enfrentar resistencia al cambio por parte de los leñeros no formalizados, dificultando la adopción de nuevas regulaciones. Para mitigar este riesgo, es necesario realizar campañas de sensibilización y brindar acompañamiento. Además, la falta de recursos para fiscalización podría limitar el control sobre la tala ilegal. Este riesgo se mitiga con personal capacitado y tecnologías de monitoreo. También existe el riesgo de baja aceptación de alternativas energéticas, que se puede abordar con incentivos y sensibilización. Finalmente, la descoordinación interinstitucional podría generar retrasos, por lo que se debe establecer una mesa de trabajo intersectorial para asegurar la cooperación efectiva.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Formalización de pequeños productores que podrán acceder a financiamiento, capacitación y comercialización regulada. Reducción del gasto en calefacción mediante tecnologías más eficientes.
Sociales	Mejora de la calidad del aire y la salud de la población. Fortalecimiento del capital social a través del trabajo asociativo y comunitario.
Ambientales	Reducción de la presión sobre el bosque nativo y fomento de una extracción responsable. Disminución de emisiones contaminantes por combustión ineficiente.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diagnóstico participativo sobre consumo de leña, actores informales y zonas de tala.	Mediano Plazo
Conformación de una mesa técnica local para formalización y regulación del mercado de leña. Fortalecimiento de los gremios/cooperativas de leñeros	Mediano Plazo
Asesoría para la creación de Planes de Manejo	Mediano Plazo
Creación del Registro Comunal de Leñeros y programa de apoyo a su formalización.	Mediano Plazo
Implementación de pilotos educativos y tecnológicos (estufas, secado, paneles térmicos). Programa leña más seca.	Largo Plazo
Monitoreo y evaluación de impactos en consumo, emisiones y fiscalización foresta.	Largo Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Coordinación general y ejecución territorial.
SERNAFOR – SBAP	Fiscalización, regulación forestal y educación ambiental.

Gobierno Regional de Aysén	Cofinanciamiento e incorporación en estrategia energética regional.
Ministerio de Energía / ASE	Asistencia técnica y financiamiento para pilotos térmicos de leña seca.
Productores locales de leña (formales e informales)	Participantes clave del cambio estructural.
Carabineros y comunidad organizada	Apoyo a fiscalización y control del territorio.

FICHA DE ACCIÓN 8

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Mesa Técnica Público-Privada para Inversión Energética
Categoría y criterio asociado al Sello CE	4. Organización y finanzas 4.7. Participación y grupos de trabajo.
Objetivo al cual contribuye	Establecer una instancia permanente de coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios, para identificar oportunidades de inversión, acelerar la ejecución de proyectos energéticos y fomentar el desarrollo sostenible en Guaitecas.

BREVE DESCRIPCIÓN

Dar continuidad con un liderazgo local (municipal) de una gestión permanente entre el municipio, actores locales, universidades y privados para identificar oportunidades de inversión, alianzas estratégicas y articulación de proyectos energéticos con enfoque de desarrollo territorial.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Establecer una instancia permanente de coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios, para identificar oportunidades de inversión, acelerar la ejecución de proyectos energéticos y fomentar el desarrollo sostenible en Guaitecas.
Alcances	Diseño, generación de confianza, vinculación con el medio, coordinación, apalancamiento de recursos.
Plazo de ejecución	Corto y mediano plazo
Costo estimado	Gastos de representación básicos
Beneficiaria/os	Comuna de Guaitecas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Uno de los principales riesgos es la falta de continuidad política o técnica, lo que podría comprometer la sostenibilidad de la mesa; para mitigar este riesgo, se propone formalizar su funcionamiento mediante una resolución municipal o la creación de un reglamento interno que asegure su institucionalidad. También existe el riesgo de baja participación del sector privado, que puede abordarse generando oportunidades concretas de cofinanciamiento y visibilidad en proyectos de impacto local. Finalmente, la descoordinación entre los distintos actores involucrados puede limitar la efectividad de la mesa, por lo que se recomienda designar un profesional responsable de su articulación, seguimiento y evaluación.

IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	Aumento de la inversión energética en la comuna, reducción de costos operativos en infraestructura crítica.
Sociales	Fortalecimiento del tejido social e institucional mediante trabajo colaborativo.
Ambientales	Fomento de soluciones energéticas limpias que reducen la huella de carbono local.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Constitución formal de la Mesa Técnica (Acta + resolución municipal)	Corto Plazo
Primera sesión de trabajo con actores clave y hoja de ruta anual	Corto Plazo
Identificación de cartera de proyectos energéticos prioritarios	Corto Plazo
Diseño de estrategia de atracción de inversión, incluyendo acciones de la presente EEL (catálogo + dossier)	Corto Plazo
Primer acuerdo de cofinanciamiento o convenio de colaboración	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Convocante, articulador y coordinador de la mesa.
Empresas locales del sector pesquero, turístico y comercial	Inversionistas potenciales y usuarios estratégicos de soluciones energéticas.
Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE)	Asesor técnico y formador. Apoya con conocimientos especializados, capacitación y herramientas para diseñar, evaluar y monitorear proyectos energéticos.
Ministerio de Energía y SEREMI de Energía de Aysén	Enlace gubernamental para el acceso a fondos públicos, políticas sectoriales y programas de apoyo a ERNC. Puede otorgar respaldo político y técnico.
Gobierno Regional de Aysén	Financiador estratégico y articulador regional. Puede asignar recursos del FNDR para iniciativas energéticas en Guaitecas, facilitar la inclusión de proyectos en la cartera regional de inversión y respaldar la articulación intercomunal con enfoque de sostenibilidad.
Representantes de organizaciones comunitarias y juntas de vecinos	Representantes ciudadanos. Aportan pertinencia territorial, identifican necesidades y validan iniciativas.

FICHA DE ACCIÓN 9	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Programa de capacitación y difusión a la ciudadanía en ERNC
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación 5.1. Estrategia Comunicacional
Objetivo al cual contribuye	Fomentar la conciencia y la participación activa de la comunidad en el uso de energías renovables y en la sostenibilidad energética
BREVE DESCRIPCIÓN	
Esta iniciativa busca fortalecer el conocimiento y compromiso de la ciudadanía respecto al uso y beneficios de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC), mediante acciones de educación, formación práctica y participación comunitaria. La propuesta tiene como objetivo fomentar una cultura energética sostenible, inclusiva y descentralizada, promoviendo el uso eficiente de los recursos locales y el empoderamiento ciudadano en la toma de decisiones relacionadas con la transición energética. A través de actividades formativas, demostrativas y comunicacionales, se pretende reducir brechas de información y abrir oportunidades para la adopción de soluciones energéticas limpias y adaptadas al territorio.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Fomentar la conciencia y la participación activa de la comunidad en el uso de energías renovables y en la sostenibilidad energética
Alcances	Habitantes de la comuna de Guaitecas
Plazo de ejecución	Corto y mediano plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Ciudadanía y población flotante de la comuna de Guaitecas
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Entre los riesgos identificados se encuentra la resistencia al cambio por desconocimiento o desconfianza, la baja participación ciudadana si no se realiza una convocatoria efectiva, y la posible falta de mantenimiento o apropiación de los módulos demostrativos. Asimismo, existe el riesgo de que las soluciones propuestas no se ajusten adecuadamente a las condiciones técnicas o culturales del territorio si no se asegura una adecuada validación participativa.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La iniciativa permite reducir los costos energéticos en hogares y pequeños emprendimientos al promover tecnologías limpias y eficientes, generando además oportunidades de formación técnica y empleo local en mantenimiento y operación de sistemas ERNC.
Sociales	Fortalece el capital social y humano al empoderar a las comunidades con conocimientos aplicados, mejora el acceso a información energética de calidad y fomenta la participación activa en la toma de decisiones, reduciendo brechas territoriales y promoviendo la equidad.
Ambientales	Contribuye a la mitigación del cambio climático mediante la disminución de emisiones contaminantes, promueve el uso responsable de los recursos naturales y la transición hacia un modelo energético más sustentable y compatible con los ecosistemas locales.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Evaluación participativa de conocimientos y necesidades: Encuestas, entrevistas y talleres ciudadanos para levantar información base sobre percepciones, prácticas energéticas y nivel de conocimiento de ERNC en la comunidad.	Corto Plazo
Diseño de plan de difusión territorial: Elaboración de materiales educativos accesibles (infografías, cápsulas audiovisuales, cartillas) adaptados a distintos públicos, con énfasis en pertinencia cultural y local. Uso de RRSS y de radios locales.	Corto Plazo
Diseño de plan de educación tarifaria y de comprensión de las boletas de consumo	Corto plazo
Capacitaciones prácticas y teóricas: Talleres presenciales y virtuales sobre tipos de ERNC, eficiencia energética, mantenimiento básico de sistemas y evaluación de alternativas según condiciones locales.	Corto Plazo y mediano
Instalación de módulos demostrativos: Implementación de experiencias piloto visibles (como paneles solares o aerogeneradores) en espacios comunitarios o educativos para facilitar el aprendizaje práctico.	Mediano Plazo
Ferias y jornadas de sensibilización: Actividades abiertas como exposiciones, concursos o rutas energéticas con participación de actores públicos, privados y comunitarios.	Mediano Plazo
Evaluación de resultados y recomendaciones: Sistematización de aprendizajes y propuesta de líneas de continuidad o escalabilidad para integrar lo aprendido en políticas locales o regionales.	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante
Colaboración activa entre municipios (asociaciones municipales regionales o temáticas)	Colaborador
Centros educativos	Asesor técnico - colaborador
Organizaciones sociales	Colaborador – postulantes a financiamiento
Empresas del sector energético	Asesor técnico - colaborador
Organismos públicos como el Ministerio de Energía y la Agencia de Sostenibilidad Energética.	Asesor técnico - colaborador
Medios de comunicación locales	Colaboradores
GORE Aysén	Financiamiento FNDR

FICHA DE ACCIÓN 10	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Gestión de reciclaje de aceites
Categoría y criterio asociado al Sello CE	5. Sensibilización y cooperación (5.5; 5.6) 3. Energías renovables y generación local 3.6. Uso de residuos de la comuna para la generación de energía.
Objetivo al cual contribuye	Implementar un sistema comunitario de recolección, almacenamiento y traslado seguro de aceites usados hacia centros de tratamiento ubicados en Castro o Puerto Montt.
BREVE DESCRIPCIÓN	
La comuna de Guaitecas, al no contar con sistemas de alcantarillado ni plantas de tratamiento de residuos industriales, enfrenta serios problemas de contaminación por aceites usados provenientes tanto de embarcaciones como de actividades domiciliarias y comerciales. Esta situación impacta directamente en las napas subterráneas, las calles y el borde costero, afectando la calidad del agua, el suelo y la biodiversidad marina. La iniciativa propone implementar un sistema comunitario de recolección, almacenamiento y traslado seguro de aceites usados hacia centros de tratamiento ubicados en Castro o Puerto Montt. Este modelo contempla la articulación con actores locales y externos, la educación ambiental de la comunidad y el fortalecimiento de capacidades técnicas locales para evitar la disposición inadecuada de estos residuos.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Implementar un sistema comunitario de recolección, almacenamiento y traslado seguro de aceites usados hacia centros de tratamiento ubicados en Castro o Puerto Montt.
Alcances	Melinka y Repollal
Plazo de ejecución	Corto y mediano plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Los principales beneficiarios son los residentes de Guaitecas que hoy conviven con la contaminación de aceites sin tratamiento, especialmente familias de sectores sin alcantarillado, trabajadores del mar y habitantes del borde costero. También se beneficiarán los operadores marítimos, comerciantes, centros educativos y servicios públicos, al contar con un entorno más limpio, seguro y saludable. A largo plazo, el ecosistema local también se considera un beneficiario directo, al reducirse significativamente las fuentes de contaminación.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Los principales riesgos incluyen la falta de financiamiento estable para la operación continua del sistema, la resistencia al cambio por parte de algunos usuarios, la posibilidad de derrames durante la recolección o el traslado, y la dependencia de centros externos para el tratamiento final del residuo. También se requiere una alta coordinación logística dada la condición insular.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	El proyecto permitirá reducir costos asociados a la contaminación ambiental, evitar sanciones por disposición indebida y generar oportunidades de empleo o emprendimientos locales vinculados al

	transporte y gestión de residuos especiales. Además, puede incentivar alianzas con empresas valorizadoras y operadores ambientales de la macrozona sur.
Sociales	Contribuye a mejorar las condiciones de salubridad en los espacios públicos y viviendas, reduce el riesgo de contaminación de fuentes de agua y promueve una cultura de corresponsabilidad ambiental entre vecinos, pescadores, comerciantes y autoridades locales.
Ambientales	Previene la contaminación directa de suelos, aguas y ecosistemas costeros por hidrocarburos, protegiendo la biodiversidad marina y reduciendo la carga de contaminantes en áreas de pesca y reproducción biológica. Favorece la restauración de ecosistemas degradados y fortalece la gestión ambiental local.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diagnóstico y caracterización del problema Levantamiento participativo de información sobre fuentes, volúmenes y tipos de aceites utilizados en actividades domésticas, comerciales y marítimas.	Corto Plazo
Diseño del sistema de recolección y almacenamiento Implementación de puntos limpios seguros para el acopio temporal de aceites en sectores estratégicos de la isla, con contenedores especiales y señalética educativa.	Corto Plazo
Establecimiento de rutas y acuerdos de traslado Coordinación logística y técnica con transportistas y plantas de tratamiento autorizadas en Castro o Puerto Montt para la disposición final del residuo.	Corto Plazo
Campaña de sensibilización y capacitación Ejecución de talleres para hogares, embarcaciones y negocios locales sobre los impactos del aceite usado y las buenas prácticas para su manejo.	Mediano Plazo
Formalización del sistema de gestión Creación de un protocolo comunitario de manejo de aceites, con roles definidos, periodicidad de retiro, y seguimiento de los volúmenes tratados.	Mediano Plazo
Evaluación y ampliación del sistema Monitoreo de resultados ambientales y sociales, y proyección hacia otros residuos contaminantes líquidos, generando una política local de residuos peligrosos.	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Coordinación general, habilitación de puntos de acopio y educación comunitaria.
Armada de Chile y Capitanía de Puerto	Fiscalización de embarcaciones y apoyo en la regulación del manejo de aceites marítimos.

Empresas navieras y operadores turísticos	Adecuación de protocolos de gestión de residuos oleosos y colaboración con el sistema de recolección.
Comunidad local y juntas de vecinos	Participación en la implementación del sistema y educación entre pares.
Empresas de transporte y tratamiento (Castro o Puerto Montt)	Recepción, traslado y tratamiento especializado de aceites usados.
Seremi de Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente	Asistencia técnica, fiscalización y apoyo para formalización de la gestión.
ONGs ambientales y universidades	Capacitación, monitoreo e investigación sobre impactos y mejoras.
Gore Aysén	Financiamiento FNDR
Empresas de la zona	Apoyo logístico y financiamiento

FICHA DE ACCIÓN 11

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Piloto de Energía Undimotriz en Guaitecas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	3.3. Metas para la generación de energía eléctrica en la por medio de fuentes renovables en la comuna. 5. Sensibilización y cooperación (5.3; 5.4; 5.5; 5.6)
Objetivo al cual contribuye	Implementar un piloto de generación de energía undimotriz en la comuna de Guaitecas, aprovechando su excepcional potencial oceánico para avanzar en la transición energética con bajas emisiones, promover la adaptación climática en territorios insulares y fortalecer la cooperación técnico-científica nacional e internacional.

BREVE DESCRIPCIÓN

La iniciativa busca posicionar a Guaitecas como territorio pionero en energía undimotriz en Chile, a través de la implementación de un proyecto piloto que aproveche la fuerza de las olas del océano Pacífico para generar electricidad limpia y continua. El archipiélago presenta condiciones naturales excepcionales para este tipo de energía, con un régimen constante de oleaje y una geografía adecuada para la instalación de tecnologías de conversión. Esta fuente renovable marina, aún no desarrollada en el país, ofrece una oportunidad estratégica para avanzar en la seguridad energética local, reducir la dependencia del diésel y contribuir a la resiliencia climática de la zona austral. El proyecto se concibe como una plataforma de innovación y cooperación internacional, especialmente con regiones australes del hemisferio norte (como Escocia, Noruega o Canadá), que ya cuentan con experiencias similares en condiciones climáticas y geográficas comparables.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Propender a la Implementación de un piloto de generación de energía undimotriz en la comuna de Guaitecas, aprovechando su excepcional potencial oceánico para avanzar en la transición energética con bajas emisiones, promover la adaptación climática en territorios insulares y fortalecer la cooperación técnico-científica nacional e internacional.
Alcances	Regional, Nacional.
Plazo de ejecución	Mediano y largo plazo

Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Los principales beneficiarios son los hogares de Guaitecas, que podrán acceder a un suministro eléctrico más estable, económico y limpio. También se beneficiarán las escuelas, centros de salud y emprendimientos locales que requieren energía continua para operar. Adicionalmente, jóvenes y técnicos de la zona podrán acceder a oportunidades de formación, empleo y especialización en el emergente campo de las energías marinas.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Entre los principales riesgos se encuentra la falta de normativa específica para energías marinas en Chile, la necesidad de inversión inicial significativa, y la posibilidad de fallas técnicas debido a las duras condiciones del entorno oceánico. Además, el éxito del proyecto depende en gran medida de la articulación efectiva con centros de investigación y la voluntad política para avanzar en modelos energéticos descentralizados y adaptativos.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La implementación de energía undimotriz reducirá gradualmente la dependencia de combustibles fósiles importados, disminuyendo los costos asociados al transporte y almacenamiento de diésel. Además, la creación de un polo de innovación tecnológica en Guaitecas puede atraer inversión pública y privada, generar empleo especializado y fomentar la formación de capital humano en energías limpias.
Sociales	La generación local de energía limpia aumentará la autonomía energética de la comunidad, mejorando la seguridad y continuidad del suministro eléctrico. El acceso a energía renovable también permitirá ampliar servicios en sectores vulnerables o aislados, fortaleciendo la equidad territorial. La participación activa de la comunidad en el proceso fomentará la apropiación social del conocimiento y el desarrollo de capacidades locales.
Ambientales	El sistema undimotriz, al no requerir combustión ni grandes intervenciones en el entorno, presenta un bajo impacto ambiental comparado con otras fuentes de generación. Al utilizar una fuente constante y predecible como las olas, contribuye además a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez que protege los ecosistemas locales de contaminación asociada al uso de diésel y sus residuos.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Estudio de línea base y caracterización energética del oleaje Levantamiento de datos oceanográficos y técnicos en el borde costero de Guaitecas para determinar los sitios más adecuados para la instalación del sistema piloto y evaluar el comportamiento estacional de las olas.	Mediano Plazo
Diseño e implementación del piloto tecnológico Selección de una tecnología undimotriz de baja escala, modular y de mínimo impacto ambiental, en	Mediano Plazo

colaboración con centros de investigación y proveedores especializados, tanto nacionales como internacionales.	
Cooperación internacional y transferencia de conocimiento Establecimiento de convenios de colaboración con instituciones y gobiernos de zonas australes del hemisferio norte para el intercambio técnico, formación de capital humano y adaptación de tecnologías probadas.	Largo Plazo
Monitoreo ambiental y validación técnica del sistema Desarrollo de un plan de seguimiento continuo de variables ambientales (ruido submarino, fauna marina, sedimentos, etc.) y de eficiencia energética para validar la viabilidad del sistema en contexto real.	Largo Plazo
Diseño de modelo replicable y escalable Sistematización de aprendizajes, estimación de costos de mantenimiento, análisis de factibilidad para escalar el sistema a nivel comunal o regional y creación de un manual técnico para su reproducción en otras localidades costeras del país.	Largo Plazo
Divulgación científica y participación comunitaria Realización de actividades de divulgación abiertas a la comunidad, instituciones educacionales y actores locales para socializar el proyecto, promover la apropiación local y fortalecer la educación ambiental y energética.	Largo plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante, Gestión local, permisos y articulación comunitaria.
Ministerio de Energía y Agencia de Sostenibilidad Energética	Financiamiento, marco técnico y normativo.
Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación	Redes y financiamiento (ANID-CORFO)
Empresas proveedoras de tecnología undimotriz	Suministro e instalación de los equipos piloto.
Centros de investigación internacionales	Transferencia tecnológica y asesoría experta (por ejemplo, EMEC en Escocia).
Universidades nacionales	Regionales: U. de Magallanes o la U. Austral. Nacionales: U. de Chile, Pontificia Universidad Católica, entre otras. Desarrollo científico, monitoreo y formación de capacidades.
Comunidad de Guaitecas	Participación en talleres, vigilancia ciudadana del proceso y apropiación del cambio energético.

FICHA DE ACCIÓN 12	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Complementos de ERNC para promover movilidad marítima y terrestre
Categoría y criterio asociado al Sello CE	6. Movilidad sostenible 6.3. Promoción y difusión de la movilidad sostenible.
Objetivo al cual contribuye	Se propone la instalación de paneles solares en algunas embarcaciones con el objetivo de cubrir parte de sus necesidades energéticas, especialmente aquellas relacionadas con los sistemas de comunicación. Además, esta medida podría beneficiar a actividades vinculadas al turismo de intereses especiales, como las excursiones a pie por entornos naturales, al facilitar una operación más autónoma y sustentable de los transportes asociados.
BREVE DESCRIPCIÓN	
La iniciativa busca dar un primer paso hacia una movilidad más sostenible en la comuna de Guaitecas, mediante la incorporación piloto de paneles solares en algunas embarcaciones. Esta medida permitirá abastecer parte de sus necesidades energéticas, especialmente en sistemas de comunicación y apoyo a actividades de turismo de intereses especiales, como caminatas en la naturaleza. Considerando el entorno insular y la vocación ecoturística del territorio, esta acción busca integrar soluciones limpias, funcionales y en armonía con el paisaje local.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Se propone la instalación de paneles solares en algunas embarcaciones con el objetivo de cubrir parte de sus necesidades energéticas, especialmente aquellas relacionadas con los sistemas de comunicación. Además, esta medida podría beneficiar a actividades vinculadas al turismo de intereses especiales, como las excursiones a pie por entornos naturales, al facilitar una operación más autónoma y sustentable de los transportes asociados.
Alcances	Comuna de Guaitecas.
Plazo de ejecución	Mediano plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Los principales beneficiarios de esta iniciativa serán las y los propietarios de embarcaciones locales que utilicen el sistema solar para mejorar su autonomía energética, especialmente en comunicaciones. También se verán favorecidos operadores turísticos que realizan actividades de caminatas guiadas y observación de naturaleza, así como turistas interesados en experiencias sustentables. Indirectamente, la comunidad en general se beneficiará del impulso a una movilidad más limpia y respetuosa con el entorno.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Entre los principales riesgos se encuentran la limitada disponibilidad de equipamiento adecuado para condiciones marítimas, la falta de capacitación técnica para la instalación y mantenimiento de los sistemas solares, y posibles dificultades logísticas por el aislamiento geográfico de la comuna. Además, es necesario asegurar que la

	solución sea compatible con la operatividad de las embarcaciones sin afectar su seguridad ni generar sobrecostos.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La movilidad sostenible permitirá diversificar y sofisticar la oferta turística de Guaitecas, generando nuevas fuentes de ingreso para operadores locales, guías, emprendedores y actividades complementarias como arriendo de bicicletas, excursiones o venta de productos asociados. La eficiencia energética y reducción de combustibles también representa ahorros a largo plazo para residentes y servicios turísticos.
Sociales	Se fortalecerá el acceso a la movilidad para todos los grupos etarios, incluyendo personas mayores, jóvenes y familias, a través de una red segura, limpia y participativa. Las actividades recreativas y turísticas también potenciarán el sentido de pertenencia territorial, el bienestar y la cohesión social, integrando a residentes y visitantes bajo una lógica de respeto y cuidado común.
Ambientales	El proyecto contribuye a disminuir la huella ecológica del transporte turístico y local en la isla, reduciendo las emisiones de CO_2, la contaminación acústica y el derrame de hidrocarburos. Además, refuerza la protección de hábitats críticos marinos y costeros, especialmente en zonas de avistamiento de fauna, mediante prácticas de navegación respetuosas y sostenibles.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Diseño de rutas turísticas y deportivas sostenibles Identificación y señalización de senderos y recorridos accesibles a pie o en bicicleta eléctrica, conectados con atractivos naturales claves como miradores de fauna marina, zonas de pesca artesanal, y playas de bajo impacto.	Mediano plazo
Eventos deportivos sostenibles vinculados al mar. Organización de regatas comunitarias, competencias de remo y otras actividades deportivas en embarcaciones no contaminantes, abiertas a residentes y visitantes.	Mediano plazo
Implementar un piloto de instalación de paneles solares en embarcaciones seleccionadas, priorizando aquellas utilizadas para económicas locales, con acompañamiento técnico para asegurar una correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento del sistema.	Mediano plazo
Evaluación del sistema	Mediano plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Coordinación general, gestión de recursos y articulación con actores locales y regionales.

Fomento productivo y Oficina de Turismo	Promoción de rutas y eventos turísticos sostenibles.
Sernatur y Ministerio del Medio Ambiente	Apoyo técnico, visibilidad regional y articulación con programas de sustentabilidad turística.
Empresas y cooperativas locales	Prestación de servicios con medios de transporte sostenibles y participación en eventos deportivos.
ONGs y universidades	Acompañamiento en el diseño de rutas, monitoreo ambiental y educación para la conservación.
Comunidad local	Participación activa en el diseño, cuidado de las rutas y apropiación de las nuevas prácticas de movilidad.
Proveedores tecnológicos	Suministro y mantención de bicicletas eléctricas, estaciones de carga y embarcaciones sostenibles.

FICHA DE ACCIÓN 13

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la acción o iniciativa	Digitalización y Monitoreo Inteligente para la Gestión Territorial y Energética en Guaitecas
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura 2.3. Gestión energética e instalación eficiente de edificios e instalaciones municipales.
Objetivo al cual contribuye	Modernizar la gestión pública y los servicios básicos en la comuna de Guaitecas mediante la implementación progresiva de tecnologías

BREVE DESCRIPCIÓN

Esta iniciativa busca introducir soluciones tecnológicas que permitan una gestión más eficiente, transparente y sostenible del territorio insular de Guaitecas, avanzando hacia una comuna inteligente (*smart territory*). Contempla la incorporación paulatina de sistemas digitales de monitoreo en áreas críticas como el suministro eléctrico, el uso energético, la movilidad, el estado de servicios básicos y las condiciones ambientales. Asimismo, se promoverá la digitalización del municipio y de los servicios gubernamentales, facilitando el acceso ciudadano a trámites, información y datos relevantes para la toma de decisiones locales. En sectores como Melinka y Repollal, se priorizará el monitoreo continuo del servicio eléctrico para mejorar su estabilidad y calidad. Esta transformación tecnológica será también una plataforma para fortalecer capacidades locales y favorecer procesos de planificación territorial con base en datos confiables y en tiempo real.

Objetivo principal de la acción o iniciativa	Modernizar la gestión pública y los servicios básicos en la comuna de Guaitecas mediante la implementación progresiva de tecnologías de medición, monitoreo y digitalización, orientadas a mejorar la eficiencia, la transparencia y la capacidad adaptativa frente a los desafíos climáticos, energéticos y territoriales.
Alcances	Comuna de Guaitecas
Plazo de ejecución	Largo Plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Los habitantes de Melinka y Repollal se beneficiarán directamente con una mejor calidad y continuidad del suministro eléctrico, mayor transparencia sobre el funcionamiento de los servicios y mayor

	acceso digital. También serán beneficiarios los funcionarios públicos locales, que contarán con mejores herramientas para la toma de decisiones y planificación. Finalmente, emprendedores y usuarios de servicios podrán acceder a información útil y gestionar trámites de forma más rápida y eficiente.
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Las principales amenazas están relacionadas con la limitada conectividad digital en ciertas zonas, la necesidad de formación técnica para operar los sistemas, y el riesgo de obsolescencia tecnológica si no se asegura un plan de mantenimiento y actualización. También existe la posibilidad de resistencia al cambio si no se incluye adecuadamente a la comunidad en el proceso.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La modernización de la gestión permite reducir pérdidas energéticas, optimizar recursos municipales y mejorar la eficiencia operativa. Además, la digitalización puede facilitar el acceso a subsidios, programas sociales y recursos públicos, dinamizando la economía local y reduciendo costos administrativos para la población y el Estado.
Sociales	El acceso a datos en tiempo real mejora la equidad territorial, permitiendo una respuesta más rápida ante fallas o emergencias. La digitalización de trámites y servicios favorece la inclusión digital, reduce brechas en el acceso a derechos y fortalece la participación ciudadana en la toma de decisiones.
Ambientales	El monitoreo continuo de variables energéticas y ambientales facilita una gestión más sustentable de los recursos naturales y permite identificar a tiempo situaciones de riesgo o deterioro ecológico, mejorando la capacidad preventiva y de adaptación frente al cambio climático.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Evaluación inicial del estado actual del municipio, servicios públicos y redes energéticas para definir necesidades prioritarias y planificar una ruta de implementación escalonada.	Mediano plazo
Instalación de sensores inteligentes para monitorear consumo eléctrico, condiciones climáticas, calidad del aire y funcionamiento de servicios en Melinka, Repollal y zonas críticas de la comuna.	Mediano plazo
Incorporación de plataformas digitales para trámites ciudadanos, gestión interna municipal, catastro territorial y atención remota, con enfoque en usabilidad y accesibilidad.	Largo Plazo
Capacitación y alfabetización digital comunitaria. Desarrollo de talleres y programas formativos para funcionarios municipales, líderes comunitarios y habitantes, orientados al uso de herramientas digitales y lectura de datos.	Largo Plazo

Creación de un centro local de monitoreo y análisis de datos. Habilitación de una unidad municipal o interinstitucional que centralice la recepción, interpretación y difusión de la información generada, apoyando la planificación y respuestas oportunas.	Largo Plazo
Integración con sistemas regionales y nacionales Articulación con plataformas del gobierno central (como SIDERA o SEC) para interoperabilidad, acceso a información técnica y trazabilidad de la gestión pública.	Largo Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante, Coordinación general, gestión de recursos y articulación con servicios públicos.
Ministerio de Energía y SEC	Supervisión técnica del monitoreo energético y vinculación con estándares nacionales.
SUBDERE y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Financiamiento e implementación de infraestructura digital
Empresas tecnológicas y universidades	Provisión de sensores, plataformas y desarrollo de modelos de visualización y análisis.
Residentes de Melinka, Repollal.	Beneficiarios directos del monitoreo y actores claves en la evaluación del funcionamiento y pertinencia del sistema.

FICHA DE ACCIÓN 14	
IDENTIFICACIÓN	
Nombre de la acción o iniciativa	Implementación de luminarias solares que complementen sistema actual de alumbrado público tanto de Melinka como de Repollal
Categoría y criterio asociado al Sello CE	2. Eficiencia Energética en la Infraestructura 2.7. Metas de eficiencia energética en el alumbrado público
Objetivo al cual contribuye	Mejorar la eficiencia energética del sistema de alumbrado público en Melinka y Repollal mediante la implementación de luminarias solares que complementen la infraestructura existente, contribuyendo a la reducción del consumo eléctrico convencional y al fortalecimiento de un entorno más sustentable y seguro para la comunidad.
BREVE DESCRIPCIÓN	
Instalación de luminarias solares en espacios públicos de Melinka y Repollal, con el fin de complementar el alumbrado existente, mejorar la eficiencia energética y reducir la dependencia de fuentes convencionales.	
Objetivo principal de la acción o iniciativa	Mejorar la eficiencia energética del sistema de alumbrado público en Melinka y Repollal mediante la implementación de luminarias solares que complementen la infraestructura existente, contribuyendo a la reducción del consumo eléctrico convencional y al fortalecimiento de un entorno más sustentable y seguro para la comunidad.

Alcances	Comuna de Guaitecas
Plazo de ejecución	Mediano plazo
Costo estimado	Por definir
Beneficiaria/os	Habitantes de Melinka y Repollal
Cargo y/o área(s) municipal(es) responsable(s)	Comité Energético Municipal
Riesgos asociados a la implementación	Los principales riesgos asociados a la implementación de luminarias solares incluyen posibles demoras o dificultades en la adquisición de equipos adecuados para las condiciones climáticas locales, así como problemas técnicos durante la instalación o integración con el sistema de alumbrado existente. Además, la falta de capacitación adecuada para el personal encargado del mantenimiento podría afectar la durabilidad y el correcto funcionamiento de las luminarias, comprometiendo así los beneficios esperados de la iniciativa.
IMPACTOS ESPERADOS	
Económicos	La instalación de luminarias solares reducirá el gasto municipal en consumo eléctrico, generando ahorros sostenidos en el tiempo y disminuyendo la dependencia de tarifas eléctricas convencionales. Aunque la inversión inicial es significativa, los bajos costos de operación y mantenimiento representan beneficios económicos a largo plazo. Además, la implementación puede impulsar la contratación de mano de obra local y la adquisición de insumos, dinamizando la economía comunal.
Sociales	La iniciativa mejorará la seguridad en espacios públicos al contar con iluminación más eficiente, reduciendo riesgos de accidentes y delitos. Asimismo, fomentará el uso de áreas recreativas en horario nocturno, fortaleciendo la vida comunitaria y la percepción de bienestar. La visibilidad del proyecto promoverá la conciencia ciudadana sobre el uso de energías renovables y contribuirá a una mayor equidad territorial al beneficiar también a sectores aislados como Repollal.
Ambientales	El uso de luminarias solares disminuirá la huella de carbono al reducir el consumo de energía convencional proveniente de combustibles fósiles. Esto contribuye a la mitigación del cambio climático y al fortalecimiento de la resiliencia energética local. Además, las tecnologías LED solares generan menor contaminación lumínica, lo que favorece la protección de la fauna nocturna y la calidad ambiental del territorio.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
HITO	**PLAZO PROPUESTO**
Identificar los puntos estratégicos donde se puedan instalar luminarias solares complementarias sin interferir con la red actual.	Mediano Plazo
Adquirir e instalar luminarias solares eficientes y adaptadas a condiciones climáticas del archipiélago,	Mediano Plazo

priorizando zonas con baja cobertura o alto tránsito peatonal.	
Dar continuidad al sistema con evaluaciones constantes y responsabilidades claras	Mediano Plazo

ACTORES INVOLUCRADOS	
ACTOR	**ROL**
Municipalidad de Guaitecas	Mandante, Coordinación general, gestión de recursos y articulación con servicios públicos.
Gore Aysén	Apoyo técnico y financiamiento.