



PLAN ESTRATÉGICO DE ENERGÍA EN REGIONES

INFORME TÉCNICO ANTEPROYECTO PEER MAGALLANES

Septiembre de 2025

PLAN
ESTRATÉGICO
DE ENERGÍA
EN REGIONES
MAGALLANES



CONTENIDOS

CONTENIDOS.....	3
1.1 ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
1.2 ÍNDICE DE TABLAS.....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	9
2.1 QUÉ ES UN PEER.....	9
2.2 PEER MAGALLANES.....	11
Etapa 1 Diagnóstico energético y sensibilización territorial.....	13
Etapa 2 Focalización Estratégica.....	14
Etapa 3 Opciones de Desarrollo.....	15
Etapa 4 Anteproyecto PEER.....	16
Etapa 5 Plan Estratégico de Energía de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.....	16
3. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO TERRITORIAL.....	17
Balance Regional de Energía (BRE).....	18
Potenciales energéticos presentes en la región.....	29
Electricidad.....	32
Combustibles.....	38
Pobreza Energética.....	44
Estrategias Energéticas Locales.....	46
Síntesis de los Sistemas Territoriales.....	54
3.1 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO INTEGRADO.....	96
3.2 OBJETOS DE VALORACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE VARIABLES TERRITORIALES.....	100
4. FOCALIZACIÓN ESTRATÉGICA.....	104
5. OPCIONES DE DESARROLLO.....	107
5.1 OPCIÓN A Transición energética regional.....	107
Factores Regionalizados de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027.....	108
Aplicación de los Lineamientos Estratégicos.....	108
Objetos de Valoración Territorial.....	110
5.2 OPCIÓN B Transición energética competitiva en el contexto internacional.....	114

Factores Regionalizados de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027	115
Aplicación de los Lineamientos Estratégicos	116
Objetos de Valoración Territorial	118
5.3 COMPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE OPCIONES	122
6. ANTEPROYECTO PEER MAGALLANES	127
6.1 Objetivos Ambientales	127
6.2 Criterios del Desarrollo Sustentable	127
6.3 Lineamientos Estratégicos	128
6.4 Zonas de Aptitud Energética	129
ZAE Generación Eólica	129
6.5 Áreas de Gestión Energética	130
AGE Dinamización económica sustentable	130
AGE H2V y derivados	132
AGE Hidrocarburos	134
AGE Energías renovables y bajas en emisiones	135
AGE Coordinación instrumentos	137
AGE Acceso y pobreza energética	138
AGE Asentamientos industriales ligados al desarrollo energético	139
AGE Eficiencia Energética	140
7. ESPACIOS PARTICIPATIVOS	142
8. ANEXOS	143
8.1 ANEXO ESPACIOS PARTICIPATIVOS	143
8.2 ANEXO CARTOGRÁFICO	143

1.1 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Contenidos mínimos del PEER de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°51, de 2024, del Ministerio de Energía, que modifica reglamento de planificación energética de largo plazo.....	10
Figura 2 Relación PELP-PEER de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°51, de 2024, del Ministerio de Energía, que modifica reglamento de planificación energética de largo plazo.....	11
Figura 3 Etapas del proceso de diseño del PEER Magallanes con EAE	12
Figura 4 Gráfico de Evolución en los consumos de energía en teracalorías en los centros de transformación de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena para el período 2014 – 2023.....	20
Figura 5 Consumo final total de energía por sector y total regional, Región de Magallanes (2014 - 2023).....	22
Figura 6 Mayores consumos finales de energéticos en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023)	23
Figura 7 Producción y consumo final de gas natural en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).	24
Figura 8 Generación Bruta de electricidad (MWh) y porcentaje de energéticos utilizados en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).....	25
Figura 9 Generación bruta y consumo final de electricidad en MWh en la Región de Magallanes (2014 - 2023).....	27
Figura 10 Producción y exportación de metanol en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).	28
Figura 11 Potencial eólico de generación, Región de Magallanes	30
Figura 12. Capacidad instalada por SSMM en la Región de Magallanes.	32
Figura 13 Infraestructura del segmento eléctrico.....	33
Figura 14. Evolución de la capacidad Instalada de Generación Eléctrica.....	34
Figura 15. Distribución de capacidad instalada de generación por tipo de tecnología.....	35
Figura 16 Infraestructura del segmento de Combustibles.....	40
Figura 17. Lugares habilitados para el almacenamiento de combustible y la red de gasoductos en la Región de Magallanes	42
Figura 18 Grafico demanda energética comunal de acuerdo a sus EEL	47
Figura 19 Cartografía Síntesis Sistema de Asentamientos Humanos.....	55
Figura 20 Zona de Uso Preferente de Proyectos de Energía (ZEN) compatible con el Uso Preferente.....	59
Figura 21 Zona de Uso Preferente de Extracción de Hidrocarburos (ZHC) y Zona de Uso Preferente de Proyectos de Energía (ZEN) posiblemente restringidas, incompatibles o excluyentes respecto del Uso Preferente.....	60
Figura 22 Cartografía Síntesis Sistema Económico - Productivo.....	62
Figura 23 Zonificación de las Zonas de Interés Turístico para Torres del Paine (izquierda) y Cabo de Hornos (Derecha).....	66
Figura 24 Cartografía Síntesis del Sistema Natural.....	69
Figura 25 Concentración mayor ocurrencia de aves categorizadas en “peligro” y “peligro crítico”.....	75
Figura 26 Cartografía Síntesis del Sistema Logístico y de Infraestructura.....	80

Figura 27 Cartografía síntesis del Sistema Socio territorial integrado.....	85
Figura 28 Cartografía síntesis del Sistema de Riesgos.....	89
Figura 29 Diagrama ciclo estacional de la temperatura media (°C) para la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Comparación entre período histórico (presente) y futuro cercano (izquierda) e intermedio (derecha) para los escenarios RCP26 y RCP85.....	91
Figura 30 Superficies (ha) comunales en condición severa y muy severa de erosión.....	93
Figura 31 Suelo erosionado en categoría “severo” y “muy severo”.....	93
Figura 32 Ubicación SCPPC de acuerdo a Línea Base Pública.....	95
Figura Temas claves derivados del análisis de resultados de la matriz de correlación.....	96
Figura Sensibilización regional de elementos territoriales.....	102
Figura Esquema “Ideas Fuerza” Opción A.....	107
Figura Cartografía ZAE Opción A.....	113
Figura Esquema “Ideas Fuerza” Opción B.....	114
Figura Cartografía ZAE Opción B.....	121
Figura Comparación “Ideas Fuerza” de las Opciones de Desarrollo.....	122
Figura Comparación estratégica de las opciones de desarrollo respecto al énfasis según Lineamientos Estratégicos.....	123
Figura 41 Comparación de las opciones de desarrollo según el porcentaje de aprovechamiento de potencial técnico de generación eólica (aptitud) y representatividad respecto de la superficie regional.....	125
Figura Zona de Aptitud Energética (ZAE) generación eólica (terrestre y para H2V), Región de Magallanes.....	129
Figura Áreas de Gestión Energética según Lineamientos Estratégicos.....	130
Figura AGE Dinamización económica sustentable.....	130
Figura AGE H2V y derivados.....	132
Figura AGE Hidrocarburos.....	134
Figura AGE Energías renovables y bajas en emisiones.....	135
Figura AGE Coordinación con instrumentos locales.....	137
Figura 49 AGE Acceso y pobreza energética.....	138
Figura 50 AGE Asentamientos industriales.....	139
Figura 51 AGE Eficiencia energética.....	140

1.2 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Consumos de energéticos en teracalorías para los centros de transformación en la Región de Magallanes (2014 - 2023).....	19
Tabla 2 Consumos finales de energéticos en teracalorías por sectores económicos en la Región de Magallanes (2014 - 2023).....	21
Tabla 3 Mayores consumos finales de energéticos en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).	22
Tabla 4 Producción y consumo final de gas natural en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).	24
Tabla 5 Generación bruta de electricidad y consumo final en MWh Región de Magallanes (2014 - 2023).....	26

Tabla 6 Producción y exportación de metanol en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).....	28
Tabla 7 Potencial Técnico eólico de generación, Región de Magallanes	29
Tabla 8 Potenciales Energéticos Comunales.....	31
Tabla 9. Clasificación de los sistemas medianos en la Región de Magallanes	32
Tabla 10 Centrales de Generación y Transmisión Eléctrica en la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.....	35
Tabla 11. Detalle del sistema de transmisión eléctrica.....	36
Tabla 12 Viviendas sin energía por comuna- Magallanes	44
Tabla 13 Viviendas que no utilizan energía para calefaccionar.....	45
Tabla 14 Viviendas que no utilizan energía para cocinar.....	45
Tabla 15 Tratamiento de compatibilidad de ZEN y ZHC en el Anteproyecto de Zonificación de Borde Costero.....	58
Tabla 16 Estado de los Planes Reguladores y Seccionales comunales en la Región de Magallanes.....	61
Tabla 17 PIB y clústeres de la región de Magallanes.....	64
Tabla 18 Índices de especialización y diversificación (IHH) de la región de Magallanes.....	65
Tabla 19 Superficie de usos de suelo (ha).....	67
Tabla 20 Ecosistemas terrestres y su representación en SBAP.....	72
Tabla 21 Cobertura del territorio regional de acuerdo con las distintas categorías de conservación	72
Tabla 22 Estimación del territorio regional protegido.....	73
Tabla 23 Especies con mayor concentración categorizadas en “peligro” y “peligro crítico”	76
Tabla 24 Especies de aves en alguna categoría de conservación en humedales	78
Tabla 25 Especies en categoría de conservación en ecosistema de turbera	79
Tabla 26 Principales terminales portuarios.....	81
Tabla 27 Principales muelles secundarios.....	81
Tabla 28 Principales terminales marítimos.....	82
Tabla 29 Principales Rampas.....	82
Tabla 30 Otras instalaciones marítimas.....	82
Tabla 31 ed Aeroportuaria Fiscal Total establecida por la DGAC	83
Tabla 33 Demanda máxima por escenario (etapa de construcción).....	84
Tabla 35. SCPPC con alta prioridad de acuerdo a Línea Base Pública	94
Tabla 36 Factores de los potenciales técnicos de generación de energías renovables a escala nacional.....	100
Tabla 37 Tratamiento de Potencial Técnico en la PELP 2023-2027 según OdVT de alto condicionamiento o incidencia, identificados a escala nacional.....	101
Tabla 38. Objetos de Valoración Territorial.....	103
Tabla 39 Evolución de los Lineamientos Estratégicos.....	105
Tabla 40 Agrupación temática de los valores, preocupaciones, problemas, y conflictos socioambientales.....	105
Tabla 41 Factores Críticos de Decisión (FCD).....	106
Tabla 42 Factores Regionalizados PELP Opción A.....	108
Tabla 43 Tratamiento de Objetos de Valoración Territorial (ODVT) de la OPCIÓN A	111
Tabla 44 Factores Regionalizados PELP Opción B.....	115

Tabla 45 Tratamiento de Objetos de Valoración Territorial (ODVT) de la OPCIÓN B	119
Tabla 46 Relación de la opción A con el potencial técnico y superficie regional.....	124
Tabla 47 Relación de la opción B con el potencial técnico y superficie regional.....	124
Tabla 48 Síntesis evaluación de opciones de desarrollo.....	126
Tabla 49 Factores Regionalizados PELP Anteproyecto	128
Tabla 50 Relación de la opción B con el potencial técnico y superficie regional.....	129
Tabla 51 Espacios participativos del proceso de diseño del PEER con EAE.....	142

2. INTRODUCCIÓN

2.1 QUÉ ES UN PEER

El Ministerio de Energía es un organismo público cuya función principal es elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al Gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía.

A fines del año 2015, se promulgó la Política Nacional de Energía, aprobada mediante el Decreto Supremo N° 148, de 2015, del Ministerio de Energía, que proporciona la visión, estrategia y lineamientos de largo plazo, incluyendo al desarrollo territorial del sector energía como un tema clave, por lo que planteó el **desarrollo de planes energéticos regionales**.

De este modo, los referidos planes fueron incorporados por la Ley N°20.936¹, en el artículo 83° de la Ley General de Servicios Eléctricos (“LGSE”), con el objeto de ser considerados en la Planificación Estratégica de Largo Plazo (PELP), refiriéndose a estos como **“planes estratégicos con que cuenten las regiones en materia de energía”**.

Debido a esta incorporación, la “Política Energética Nacional 2050. Primera Actualización Quinquenal”, aprobada mediante Decreto N°10, de 2022, del Ministerio de Energía, consolidó esta línea de trabajo en el marco del objetivo general N°14: *“Promover una inserción equilibrada del sector energía en los territorios, mediante el **fortalecimiento del enfoque territorial en la planificación energética**, orientando la localización de la infraestructura energética, identificando compatibilidades y sinergia con otros usos y definiendo lineamientos estratégicos y territoriales que permitan la articulación y retroalimentación con instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, acorde a sus respectivas escalas de intervención”* y en el objetivo específico 14.2 que señala: *“Promover y apoyar el **desarrollo energético a nivel local (comunal y regional)**, involucrando de forma activa a las comunidades para aprovechar los beneficios de la energía en los territorios”*, definiendo como **meta el desarrollar estos planes en todas las regiones hacia el año 2030**.

El Decreto Supremo N°51, de 2024, del Ministerio de Energía, que modifica reglamento de planificación energética de largo plazo (en adelante “Reglamento”), en su artículo 3° señala que los Planes Estratégicos de Energía en Regiones (“PEER”) son instrumentos que **orientan** el desarrollo energético de la región, con un **enfoque territorial** y establece en el artículo 24° que deben incluir al menos, los siguientes contenidos:

- Lineamientos Estratégicos, los cuales orientan el desarrollo energético regional, establecidos de acuerdo con la Política Energética Nacional.
- Áreas de Gestión Energética (“AGE”), establecidas de acuerdo con los lineamientos estratégicos.
- Zonas con Aptitud Energética (“ZAE”), identificadas de acuerdo con los lineamientos estratégicos.

Estos contenidos mínimos reafirman la citada **naturaleza estratégica del instrumento**, que se traduce en la definición de lineamientos que orientan el desarrollo energético regional, establecidos de acuerdo con la Política Energética Nacional y en consideración de los instrumentos regionales; junto con los componentes que les dan una **expresión o enfoque territorial** a estas directrices: las AGEs y ZAEs.



Figura 1 Contenidos mínimos del PEER de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°51, de 2024, del Ministerio de Energía, que modifica reglamento de planificación energética de largo plazo

Fuente: Elaboración propia.

Las AGEs corresponden a un componente de **gestión territorial del desarrollo energético** que permiten orientar la focalización de la acción de esta cartera de Estado en el territorio, en línea con el artículo 23° del Reglamento, referido a que el PEER pueda ser utilizado para la coordinación de planes, políticas y programas sectoriales. De este modo, las AGEs espacializan en el territorio las gestiones que se proponen realizar para cumplir con los lineamientos estratégicos, por lo que se traducen en una cartografía, que contiene y visibiliza toda aquella información relevante para focalizar esta acción.

Las ZAEs, por su parte, identifican zonas con aptitud para el **aprovechamiento de los recursos energéticos existentes en la región**, en función del cumplimiento de los lineamientos estratégicos, considerando factores técnicos, condiciones y sensibilización de variables ambientales y territoriales presentes en el territorio. De este modo, la aptitud se entiende como la idoneidad del territorio para el desarrollo energético, considerando los parámetros y condiciones que se desprenden de los lineamientos estratégicos y que por lo tanto constituyen una decisión de planificación. Y en el caso de zonas con aptitud de generación de energía renovable, se identifican a partir del potencial técnico sensibilizado nacional en el contexto de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP).

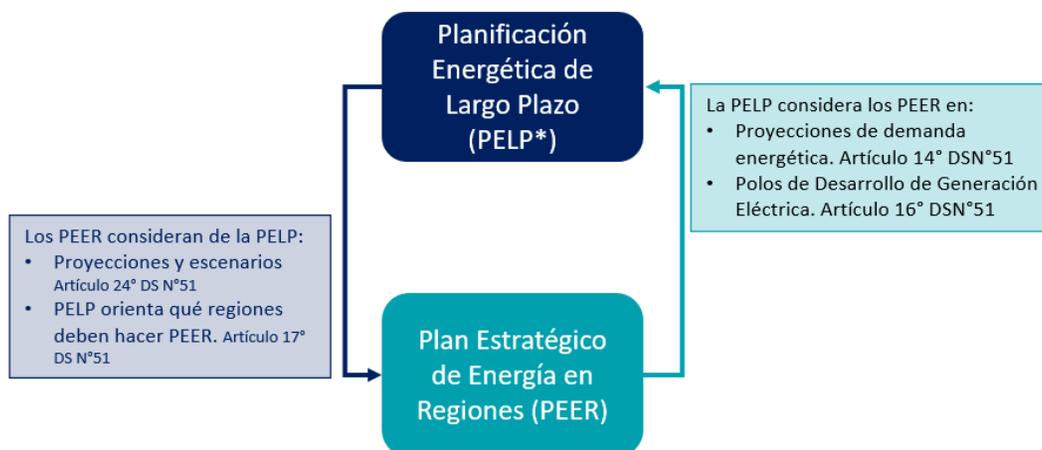


Figura 2 Relación PELP-PEER de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°51, de 2024, del Ministerio de Energía, que modifica reglamento de planificación energética de largo plazo

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a la vinculación de los PEER con la PELP, el artículo 14° y 16° del Reglamento señalan que, para realizar las proyecciones de demanda energética en la PELP y para la identificación de los Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica (PDGE), se considerarán los PEER que se encuentren aprobados al inicio del proceso de planificación, donde son especialmente relevantes las ZAEs. Por otra parte, el artículo 17° establece que la PELP podrá incluir criterios orientadores para la priorización de regiones que requieren elaborar o actualizar los PEER. Finalmente, el artículo 24° establece que los PEER deberán considerar las proyecciones de oferta y demanda energética y los escenarios de la PELP, esto último que se materializa en presente Plan sólo en la regionalización de los factores de los escenarios PELP, toda vez que esta planificación no cuenta con proyecciones para la Región de Magallanes al no estar conectada el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

2.2 PEER MAGALLANES

El proceso de diseño del PEER Magallanes contó con el acompañamiento de la **Pontificia Universidad Católica de Chile a través de la elaboración del “Estudio: Plan Estratégico de Energía para la región de Magallanes y de la Antártica Chilena”**, mediante licitación pública bajo el ID N°584105-41-LP22, y cuyo objetivo fue elaborar insumos técnicos, diagnósticos y análisis de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, junto con orientaciones preliminares para el desarrollo energético, con enfoque territorial e incorporando la dimensión de sustentabilidad, para la elaboración del Plan Estratégico de Energía de la región.

El proceso fue liderado por la Secretaría Regional Ministerial de Energía de Magallanes y la Antártica Chilena, con el apoyo técnico de profesionales del Ministerio de Energía y la contraparte técnica del Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena, formalizado mediante el Acta de Inicio del citado Estudio, con fecha 17 de julio de 2023.

Por su parte, mediante el Acuerdo n°21/2013 del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, considerando que el “desarrollo y emplazamiento

territorial de proyectos de la industria del Hidrógeno Verde está orientado especialmente en las regiones de Antofagasta y Magallanes, implicando un desafío para el ordenamiento y uso del territorio” y para asegurar que el diseño y resultados de los PEER “compatibilicen adecuadamente el pilar económico, ambiental y social de la sustentabilidad”, se acordó elevar a S.E. el Presidente de la República la propuesta de someter el PEER de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, solicitud que obtuvo respuesta a través del oficio GAB. PRES. N°1565 de 1 de septiembre de 2023 y por lo cual, la Subsecretaría de Energía mediante **Resolución Exenta Subsecretarial N°173 de 15 de septiembre de 2023** dio inicio la etapa de diseño del PEER de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena con Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

El citado procedimiento requirió un ajuste metodológico en un proceso de planificación de cinco (5) etapas secuenciales, integradas y sincronizadas con la aplicación de la EAE, cuyos componentes se relacionan iterativamente como se puede ver en la Figura 3, para ir incorporando las mejoras y ajustes provenientes del proceso participativo y de la EAE. De este modo, las etapas corresponden a:

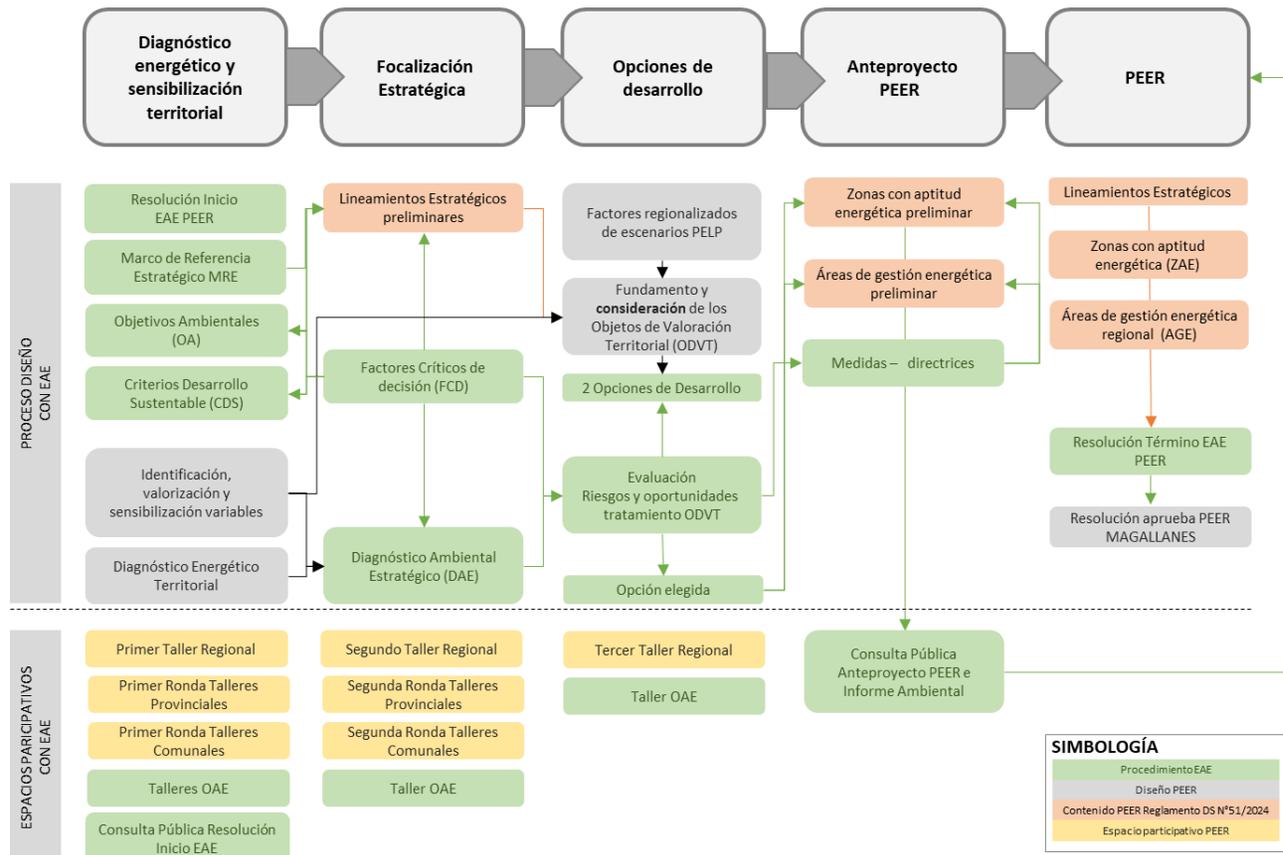


Figura 3 Etapas del proceso de diseño del PEER Magallanes con EAE

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 1 Diagnóstico energético y sensibilización territorial

Esta etapa tiene por finalidad conocer el territorio a planificar, identificando aquellas materias claves que permitan identificar los temas de sustentabilidad y definir las ideas fuerza que orientarán la planificación y, en consecuencia, redunden en una posterior focalización estratégica.

Como principales productos de esta etapa se distinguen:

- Resolución Inicio EAE y su Consulta Pública
- Marco de Referencia Estratégico (MRE)
- Objetivos Ambientales (OA)
- Criterios Desarrollo Sustentable (CDS)
- Identificación, valorización y sensibilización variables ambientales y territoriales
- Diagnóstico Energético Territorial
- Primer Taller Regional
- Primera ronda de talleres provinciales y comunales
- 2 talleres con órganos de la Administración del Estado (OAE)

En el contexto de la evaluación ambiental estratégica (EAE), en esta etapa se dio inicio al procedimiento, a través de la Resolución Exenta Subsecretarial N°173 de 15 de septiembre de 2023, la cual se expuso a consulta pública entre el 3 de octubre y el 17 de noviembre de 2023, donde se incluyó el Marco de Referencia Estratégico (MRE), los Objetivos Ambientales (OA) y los Criterios Desarrollo Sustentable (CDS), los cuales en etapas posteriores se fueron ajustando en función del avance del proceso de diseño y de los resultados de los espacios participativos, cuyo detalle se puede revisar en el capítulo 0 y su anexo. Asimismo, en esta etapa se consultó mediante oficio a los OAE y se les convocó a 2 talleres de trabajo enfocados en la revisión de los Informes de los OAE participantes respecto a los contenidos el acto de inicio, los problemas y preocupaciones ambientales y de sustentabilidad, los valores de ambiente y de sustentabilidad y en relación con esto, la identificación, valorización y sensibilización variables ambientales y territoriales.

El Diagnóstico Energético Territorial aborda el componente energético de la provincia y se vincula con el territorio a través de los sistemas territoriales definidos por la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT), utilizando información que posee el Ministerio de Energía, en colaboración con otros servicios del Estado, y estudios existentes tanto a nivel nacional, provincial y/o comunal.

En el marco de los sistemas territoriales, se trabajó con la consideración de lo que se denomina Variables Ambientales¹ y Territoriales² (VAT), identificado aquellas VAT que, sin ser restricciones, inciden en el desarrollo energético de acuerdo a una sensibilización regional, valorándolas según el grado de condicionamiento, denominándose así, objetos de valoración territorial (OdVT), cuyo tratamiento será definido en el marco del diseño de las opciones de desarrollo, de acuerdo con las decisiones de planificación en cada una de ellas. Como base de este trabajo se incorporaron las consideraciones territoriales de la

PELP reportadas en su Informe Definitivo¹, complementado con ODVTs identificados en la región.

En esta etapa, los potenciales de energía renovables de la región se trabajan en dos niveles de procesamiento, de acuerdo con la consideración de los OdVT:

- **Potencial Técnico:** Recursos energéticos renovables que pueden ser aprovechados de acuerdo con factores técnicos, tales como altura, pendiente del terreno, velocidad del viento, radiación, etc. y, según estándares como área mínima continua y factor de planta estimado para cada tecnología.
- **Potencial Sensibilizado Nacional:** Corresponde al potencial técnico de generación de energía renovable que ha sido sensibilizado a la luz de los OdVTs identificados en la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) como de alto condicionamiento para este segmento del sector energía, y que son de aplicación nacional. La sensibilización del potencial contempla el tratamiento territorial de exclusión de potenciales ante la presencia de estos OdVT que, si bien no constituyen una restricción, se determina la conveniencia de evitarlas en el potencial que se utiliza para la modelación de la PELP, o a través de dicha modelación, promoviendo el uso de suelos alternativos a través de un sobrecosto del 10% y 20% –dependiendo del porcentaje del terreno que se ve afecto a estas variables.

Finalmente, esta etapa fue acompañada con espacios participativos ciudadanos, cuyo detalle se puede revisar en el capítulo 0, considerando la apertura de inscripción en una Nómina de Interesados², 1 taller regional, 4 talleres provinciales y 2 talleres comunales, espacios donde se abordaron las inquietudes y expectativas respecto al instrumento; los problemas, preocupaciones y valores de ambiente y de sustentabilidad; la identificación, valorización y sensibilización variables ambientales y territoriales; y materias conducentes a la etapa de focalización estratégica del plan (Lineamientos Estratégicos Preliminares y Factores Críticos de Decisión).

Etapa 2 Focalización Estratégica

Esta etapa tiene por finalidad focalizar el ejercicio de planificación desde el punto de vista estratégico en cuanto a definir los lineamientos estratégicos en base a las conclusiones de la etapa 1, así como los factores críticos de decisión que deben considerarse, en base a los temas de sustentabilidad de la etapa 1 por ser elementos determinantes y altamente valorados para la formulación del anteproyecto.

Como principales productos de esta etapa se distinguen:

- Lineamientos Estratégicos Preliminares
- Factores Críticos de Decisión (FCD)
- Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE)
- Segundo Taller Regional
- Segunda ronda de talleres provinciales y comunales

¹ Disponible en https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_definitivo_pelp_2023-2027.pdf

² <https://participaconenergia.minenergia.cl/es-CL/projects/peer-magallanes>

- 1 Taller con OAE

En el contexto de la EAE, en esta etapa se elaboró el DAE en función de los FCD identificados, los cuales fueron revisados, junto con los Lineamientos Estratégicos Preliminares en un taller con los OAE. Por su parte, los Lineamientos Estratégicos Preliminares se construyeron en base a los temas claves identificados en la etapa 1, en consideración de los FCD, CDS y OA.

Finalmente, esta etapa fue acompañada con espacios participativos ciudadanos, cuyo detalle se puede revisar en el capítulo 0, considerando 1 taller regional, 4 talleres provinciales y 4 talleres comunales, espacios donde se validó la propuesta de Lineamientos Estratégicos preliminares y FCD, se revisó el grado de condicionamiento de los objetos de valoración territorial (OdVT), y se trabajó en la identificación de ZAEs y el establecimiento de AGEs en torno a cartografías participativas, cuyo detalle se puede revisar en el capítulo 0 y su anexo.

Etapa 3 Opciones de Desarrollo

En esta etapa se definen caminos viables de desarrollo energético regional para cumplir con los Lineamientos Estratégicos y criterios de sustentabilidad, junto con alcanzar los objetivos ambientales definidos.

Las opciones de desarrollo deben cumplir con todos los lineamientos estratégicos definidos, pero con distintos énfasis, e incorporan los factores regionalizados de los escenarios energéticos PELP 2023 – 2027, reportados en el Informe Definitivo³. Esta etapa concluye con la evaluación de las opciones de desarrollo en cuanto a los efectos o implicancias sobre el ambiente y la sustentabilidad y con la selección de una opción para la formulación del anteproyecto.

Como principales productos de esta etapa se distinguen:

- Opciones de Desarrollo
- Factores regionalizados de escenarios PELP en las Opciones de Desarrollo
- Fundamento y consideración de los Objetos de Valoración Territorial (ODVT) en las Opciones de Desarrollo.
- Evaluación riesgos y oportunidades del tratamiento ODVT en las Opciones de Desarrollo.
- Opción de Desarrollo elegida para elaborar el Anteproyecto
- Tercer taller regional
- Taller OAE

Los factores PELP corresponden a los elementos que representan una característica importante en la conformación de un escenario energético futuro, que pueden ser externos o modificables, de acuerdo con la incidencia o capacidad de influencia que la sociedad tendrá sobre ellos. En la planificación 2023-2027 se identificaron 6 grupos de factores: Transversales, Externos, Emisiones locales y globales, Nuevas tecnologías, Eficiencia energética

3 Disponible en https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_definitivo_pelp_2023-2027.pdf

éstas responden a los factores definidos para los escenarios, a la luz de los lineamientos estratégicos.

Respecto al tratamiento de los ODVTs, en esta etapa se trabaja en la identificación de ZAEs a partir del potencial sensibilizado nacional (PELP), al cual a partir de los lineamientos estratégicos, se incorpora el tratamiento de OdVT relevantes a escala regional, que dependiendo del grado de condicionamiento identificado, contempla el tratamiento territorial de exclusión de potenciales ante la presencia de estos OdVT o a través de la consideración de estos como elementos referenciales en la toma de decisión y/o a través de los riesgos y oportunidades identificados en la EAE.

Finalmente, en esta etapa se desarrolló el tercer taller regional, en el que se presentaron los lineamientos estratégicos y factores críticos de decisión ajustados, se trabajó en la identificación de ZAEs y el establecimiento de AGEs en torno a cartografías participativas, cuyo detalle se puede revisar en el capítulo 0 y su anexo. Por su parte, en el contexto de la EAE, las opciones fueron expuestas en un taller a los OAE, junto a los cuales se identificaron riesgos y oportunidades de la propuesta para su evaluación.

Etapa 4 Anteproyecto PEER

Esta etapa tiene por finalidad desarrollar el anteproyecto de PDGE, en base a la opción de desarrollo seleccionada, el cual se expone a Consulta Pública. El producto de esta etapa es el Anteproyecto PEER, que incluye los contenidos mínimos reglamentarios.

Como principales productos de esta etapa se distinguen:

- Lineamientos Estratégicos
- Zonas con aptitud energética (ZAE)
- Áreas de gestión energética (AGE)

Etapa 5 Plan Estratégico de Energía de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena

Esta etapa tiene por finalidad desarrollar el Plan, incorporando los resultados de la Consulta Pública, incluyendo los contenidos mínimos reglamentarios.

Como principales productos de esta etapa se distinguen:

- Lineamientos Estratégicos
- Zonas con aptitud energética (ZAE)
- Áreas de gestión energética (AGE)

Esta etapa concluye con la dictación por parte de la Subsecretaría de Energía de la resolución de término del proceso de EAE y posteriormente, con la dictación por parte del Ministerio de Energía de la resolución que aprueba el Plan Estratégico de Energía de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, de acuerdo a lo establecido en el artículo 31 del Decreto Supremo N°51 que Modifica Decreto N°134, de 2016, del Ministerio de Energía, que Aprueba Reglamento de Planificación Energética de Largo Plazo.

3. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO TERRITORIAL

La Región de Magallanes y Antártica Chilena se encuentra muy determinada por su condición geográfica, y consecuentemente, climática, lo que impacta directamente en su realidad energética.

En efecto, la energía forma parte de su identidad y las condiciones climáticas extremas y el aislamiento geográfico hacen que el acceso continuo y seguro a la energía sea vital para la vida cotidiana, el desarrollo económico y la cohesión territorial. Además, la región posee una historia energética significativa, con más de 70 años de explotación de recursos locales como el gas natural y el petróleo, junto a la leña y el carbón. Ello ha derivado actualmente en que la región ha desarrollado una robusta infraestructura y una economía muy dependiente del gas natural; y las severas condiciones climáticas han hecho que el acceso a energía confiable no solo sea un factor de desarrollo, sino una necesidad vital para la población.

Asimismo, por el aislamiento de sus localidades, gran parte de los energéticos producidos se autoconsume, siendo Magallanes deficitaria en combustibles terminados, especialmente gasolina y diésel, que son traídos desde otras zonas del país debido a que la refinería existente (Gregorio), no puede desarrollar los procesos necesarios para alcanzar la alta calidad requerida.

Tal como se mencionó, la matriz energética regional muestra una alta dependencia de combustibles fósiles, particularmente del gas natural. No obstante, existe un potencial considerable para la diversificación, como la energía eólica, solar, mareomotriz, así como biomasa e incluso geotérmica de baja entalpía. Esto plantea una oportunidad para redefinir su matriz de forma sustentable.

Magallanes es también una región con identidad energética propia, lo que justifica una política diferenciada. Su sistema aislado y su riqueza en recursos hacen del diseño energético una herramienta estratégica para el desarrollo territorial.

Paralelamente a estos desafíos, Magallanes está emergiendo como un polo de desarrollo energético de clase mundial en un ámbito completamente nuevo: el hidrógeno verde (H₂V) y los combustibles sintéticos (e-fuels). Impulsada por una alta potencialidad de recursos eólicos con factores de planta que se encuentran entre los más altos del planeta, la región está atrayendo inversiones cuantiosas en proyectos de escala global. Este desarrollo está redefiniendo el rol estratégico de actores clave como la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), que transita de ser un productor exclusivo de hidrocarburos a un facilitador logístico y de infraestructura para la nueva economía del hidrógeno.

De este modo, la región alberga dos economías energéticas que operan en paralelo: Un sistema doméstico actual, basado en hidrocarburos subsidiados, y un sistema potencial impulsado por energías renovables y orientado al mercado global. La gestión estratégica de esta transición es el principal desafío para el futuro de Magallanes, gestionando y aprovechando las sinergias entre la industria heredada y la emergente, y conectando el potencial de la nueva economía del hidrógeno con las necesidades de diversificación y seguridad energética de la propia región.

Balance Regional de Energía (BRE)

El Balance Nacional de Energía (BNE) recopila información de los flujos energéticos de oferta y demanda tranzados por los principales sectores de la economía del país en un año calendario.

El BNE es elaborado desde el año 1960 y desde el año 2010 es realizado por el Ministerio de Energía. Las fuentes de información utilizadas para el BNE son diversas, destacando en importancia la encuesta BNE, dirigida tanto a empresas obligadas a responder su consumo energético por la Ley 21.305⁴, como a empresas adheridas al proceso de forma voluntaria. Otras fuentes de información relevantes para la construcción del BNE son las estadísticas de consumo de energéticos para la generación bruta de electricidad provenientes desde la Comisión Nacional de Energía (CNE) y el informe estadístico de ventas de combustibles líquidos y gaseosos desarrollado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

El análisis del BNE en Chile permite identificar áreas críticas, evaluar la eficiencia energética y diseñar estrategias que impulsen una gestión más sostenible de los recursos energéticos. Asimismo, proporciona información valiosa para la formulación de políticas que aborden eficazmente los desafíos específicos del país, fomentando un uso más eficiente y equitativo de los recursos energéticos disponibles.

El BNE cuenta con tres principales secciones, las cuales son:

- Oferta total de energía.
- Centros de transformación.
- Consumo final.

La sección de Oferta total de energía⁵ o TES (Total Energy Supply, por sus siglas en inglés) recopila información referente a la producción local, importaciones, exportaciones y variación de inventarios de energéticos, de acuerdo con las directrices de la Agencia Internacional de Energía.

En la sección Centros de transformación, se informa los energéticos utilizados en los procesos de conversión y transformación a otros energéticos. Como centros de transformación para el país se definen cinco:

- Refinerías de petróleo y gas natural.
- Electricidad para servicio público.
- Electricidad autoproducción.
- Siderurgia.
- Producción de metanol.

⁴ Ley 21.305 sobre Eficiencia Energética. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>

⁵ Incluye la suma de todos los energéticos producidos en el país, más la importación realizada desde otros países, menos las exportaciones hacia otros países, +/- variaciones de stock. <https://www.iea.org/glossary>.

Finalmente, la sección de consumo final da cuenta de los consumos finales de energéticos realizados por los principales sectores de la economía en el país, definidos como:

- Sector energía consumo propio.
- Sector industrial y minero.
- Sector transporte
- Sector comercial, público, residencial y sanitarias (CPR).
- Uso no energético⁶.

A partir de la información recopilada en el BNE, y a contar del año 2014, se realiza una desagregación regional de los energéticos utilizados en los centros de transformación y los consumos finales de energía de los sectores económicos⁷ presentes en las regiones, permitiendo generar un **Balance Regional de Energía (BRE)**, cuyo detalle se describe a continuación:

a) Centros de transformación

A partir de los resultados obtenidos en el BRE con relación a los consumos energéticos realizados en los centros de transformación de la región de Magallanes, el consumo promedio para el período 2014 – 2023 fue de 8.588 Teracalorías (Tcal) aproximado (Tabla 1), destacando el año 2019, en donde se presentó el mayor consumo. En la serie, **destaca el consumo del energético gas natural, el cual es utilizado para la producción de metanol.**

Energético	Centro de transformación	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Diésel	Electricidad autoproducción	63	52	73	1	7	1	44	37	52	53
Gas natural		134	214	233	61	100	362	405	286	536	415
Gasolina de motor		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía eólica		-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Energía solar		-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
Diésel	Electricidad servicio público	14	15	20	21	25	27	28	30	-	34
Gas natural		886	905	992	971	1.005	1.070	995	1.023	1.270	1.092
Energía eólica		-	3	5	-	-	7	6	7	-	9
Gas natural	Producción de metanol	1.278	1.440	2.874	2.373	5.165	8.808	6.566	6.331	7.235	8.059
Petróleo crudo	Refinería y extracción petr-gn	3.488	2.866	2.502	2.184	2.284	2.744	972	1.543	1.581	1.860
Kerosene		-	-	134	-	-	-	-	-	-	-
Total consumo energético centro de transformación (Tcal)		5.862	5.495	6.833	5.611	8.586	13.020	9.016	9.257	10.674	11.522

Tabla 1 Consumos de energéticos en teracalorías para los centros de transformación en la Región de Magallanes (2014 - 2023)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

⁶ Uso de productos energéticos como materia prima para la manufactura de productos no energéticos, así como el uso directo de estos energéticos que no implican su uso como fuente de energía, por ejemplo, lubricantes, disolventes, etc. <https://www.iea.org/glossary>.

⁷ Para el BRE, el sector económico industria y minería es subdividido en sus dos componentes, Industria y Minería.

La Figura 4 presenta la evolución en los consumos de energéticos en los centros de transformación de la región, **destacando la producción de metanol como el más intensivo en el consumo de energía**; seguido por refinería y extracción de petróleo y gas natural. En tercer lugar, aparece la transformación de energéticos para la generación de electricidad al servicio público. Finalmente, se ubican los centros de transformación para electricidad de autoproducción (consumo propio de electricidad autogenerada por las empresas privadas) y siderurgia, este último sin presencia en la región.

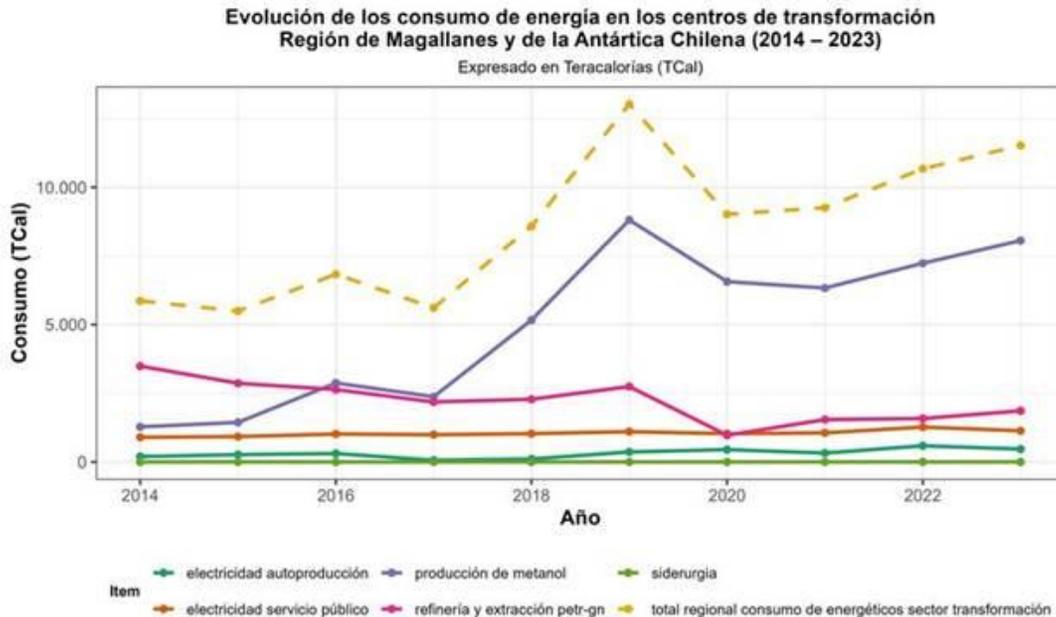


Figura 4 Gráfico de Evolución en los consumos de energía en teracalorías en los centros de transformación de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena para el período 2014 – 2023

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

b) Consumos finales

De acuerdo con los resultados obtenidos en el BRE respecto a los consumos finales de energía en los sectores económicos de la Región de Magallanes (Tabla 2), se desprende que el promedio del consumo final de la región estuvo en 9.233 Teracalorías aproximadamente para el período 2014 a 2023, destacando los años 2014 y 2023 en donde se registran los mayores consumos finales de energía para la serie de tiempo.

Al analizar las características de los sectores económicos en los años en que se produjo un mayor consumo de energía, se encuentra que para el año 2014, el sector energía (consumo propio) es el que registró un mayor consumo de energéticos, con un 45% del total, teniendo como fuente principal de energía al gas natural; mientras que, para el año 2023, quien lideró el consumo de energéticos fue el sector CPR, registrando un 41% del total del consumo final de la región, destacando nuevamente el energético gas natural por sobre los otros energéticos. Una de las razones de la incidencia del mayor consumo de gas natural en la región, es la actividad económica industrial de la extracción de petróleo crudo y gas natural

(división 06 del CIU 4.Rev⁸) en la región, realizada mayoritariamente por ENAP, lo cual permite tener una mayor disponibilidad del energético para su consumo.

Energético	Sector económico	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Refinados de Petróleo ⁹	CPR	97	113	75	22	107	120	47	52	37	148
Biomasa		158	155	164	154	157	160	160	363	365	381
Electricidad		196	158	194	204	224	213	120	230	242	236
Gas licuado de petróleo		30	32	36	42	40	39	38	31	61	85
Gas natural		2.442	2.654	2.541	2.819	2.659	2.802	2.764	2.950	3.095	3.289
Total consumo final CPR (Tcal)		2.923	3.113	3.010	3.240	3.186	3.333	3.129	3.627	3.801	4.139
Refinados de Petróleo	Industria	261	399	450	408	477	485	550	418	475	665
Electricidad		47	33	55	56	57	63	61	60	79	77
Gas licuado de petróleo		4	4	5	4	8	4	4	8	31	39
Gas natural		60	60	60	192	90	96	82	84	102	77
Total consumo final industria (Tcal)		372	495	570	660	632	648	697	570	687	859
Refinados de Petróleo	Minería	107	571	200	154	157	2	7	6	6	-
Gas licuado de petróleo		2	1	5	-	-	-	0	1	1	0
Electricidad		-	9	7	8	-	-	-	-	-	-
Gas natural		-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Total consumo final minería (Tcal)		108	581	212	162	157	2	7	7	8	1
Refinados de Petróleo	Energía consumo propio	405	-	-	-	-	-	-	15	17	28
Electricidad		89	60	66	23	28	64	56	55	103	100
Gas natural		4.140	2.829	2.785	2.494	3.473	3.569	3.168	3.299	2.994	3.132
Total consumo final energía (Tcal)		4.633	2.889	2.852	2.516	3.501	3.633	3.224	3.369	3.114	3.259
Refinados de Petróleo	Transporte	2.082	1.568	2.105	1.728	1.860	1.963	1.334	1.291	1.545	1.828
Gas licuado de petróleo		1	1	0	0	0	-	0	0	0	0
Gas natural		169	167	139	140	115	125	77	77	88	0
Electricidad		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Total consumo final transporte (Tcal)		2.252	1.736	2.245	1.868	1.975	2.088	1.411	1.367	1.632	1.828
Total consumo final regional (Tcal)		10.289	8.813	8.888	8.446	9.452	9.705	8.467	8.941	9.243	10.086

Tabla 2 Consumos finales de energéticos en teracalorías por sectores económicos en la Región de Magallanes (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

8 Clasificación Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIU) revisión 4. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística, Naciones Unidas, 2009. https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4s.pdf

9 Refinados de petróleo contempla los energéticos gasolina de motor, gasolina de aviación, kerosene, kerosene de aviación, nafta, petróleo combustible y diésel.

En la Figura 5, se observa la serie de tiempo del total de consumo final de energía para la región y los consumos finales de energía realizado por cada sector económico.

El sector CPR es quien lidera el consumo final de energía entre los sectores para el período 2014 - 2023, con un 36,4% del total, seguido por el sector energía (consumo propio) con un 35,6%. El tercer, cuarto y quinto lugar son ocupados por los sectores de transporte, industria y minería, respectivamente. Finalmente, cabe recalcar que el sector uso no energético no registra consumos en la región para el período estudiado.

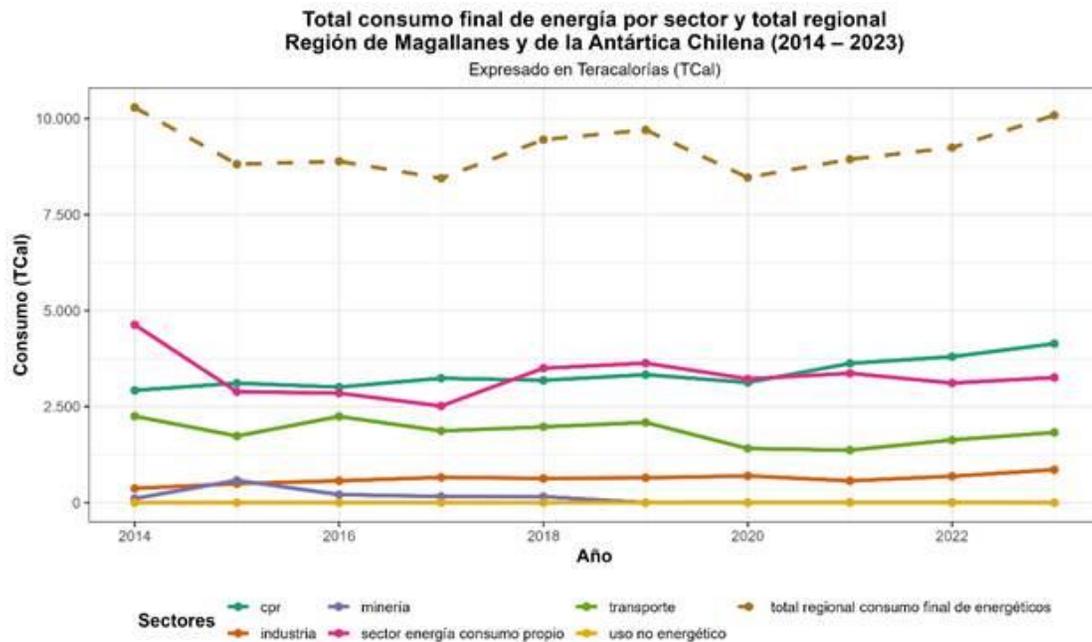


Figura 5 Consumo final total de energía por sector y total regional, Región de Magallanes (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

c) Principales energéticos consumidos

De acuerdo con los resultados de la Tabla 3 en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena destacaron los siguientes consumos de energéticos para el período 2014 a 2023.

Energético	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Diésel	1.884	1.914	1.931	1.608	1.766	1.748	1.463	1.219	1.460	1.736
Electricidad	332	260	322	290	309	340	236	345	425	413
Gas natural	6.810	5.709	5.526	5.644	6.337	6.591	6.091	6.411	6.280	6.499
Gasolina de motor	679	473	586	343	396	402	298	379	403	376
Otros	585	456	523	561	644	624	379	588	676	1.062

Tabla 3 Mayores consumos finales de energéticos en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

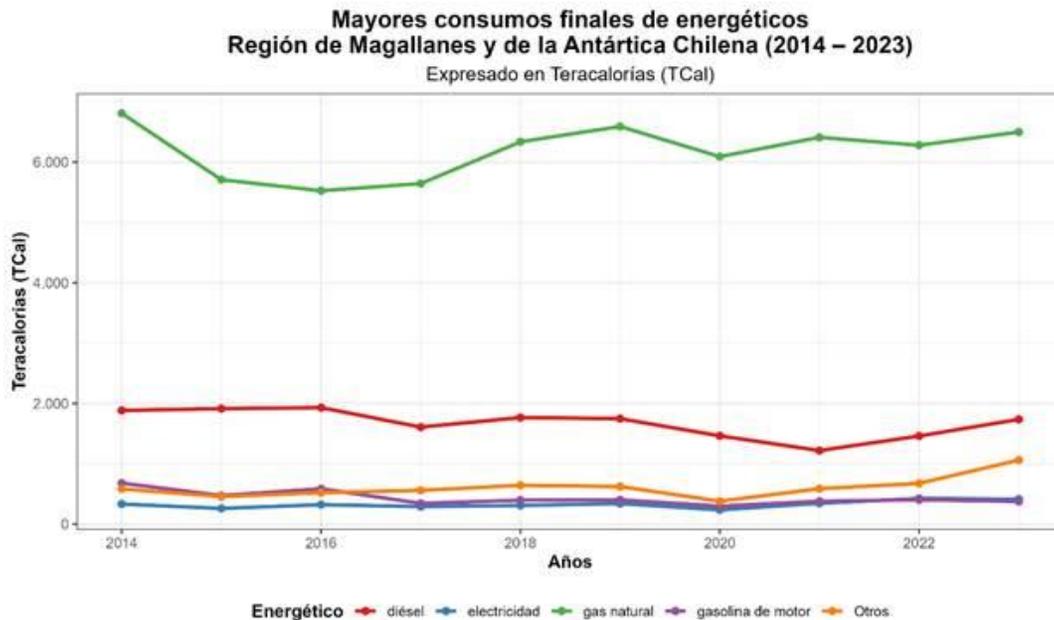


Figura 6 Mayores consumos finales de energéticos en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del BRE.

A partir de la información presentada, **destaca el consumo final del gas natural** por sobre los demás energéticos, con un consumo promedio de 6.190 Teracalorías para el período 2014 – 2023, registrando los mayores consumos, tanto al inicio, como al final de la serie; con 6.810 y 6.499 Teracalorías respectivamente. En segundo lugar, se encuentra el **consumo final de diésel**, con un consumo promedio de 1.673 Teracalorías para la serie, presentando su mayor consumo en el año 2016 con 1.931 Teracalorías. El tercer y cuarto lugar fueron para los energéticos gasolina de motor y electricidad; registrándose un promedio de consumo de 433 Teracalorías para gasolina de motor, mientras que para electricidad el consumo promedio en la serie analizada fue de 327 Teracalorías. Finalmente, los demás energéticos consumidos, presentaron un consumo marginal en comparación a los mencionados, por lo cual fueron agrupados en la categoría otros¹⁰.

A continuación, se analiza la producción y consumo de los energéticos gas natural y electricidad en la región de Magallanes.

¹⁰ Contempla los energéticos biomasa, gas licuado de petróleo, gasolina de aviación, gasolina de motor, kerosene, kerosene de aviación, nafta, petróleo combustible.

Gas natural

Las primeras exploraciones para explotar gas natural en Chile corresponden a las que en conjunto se realizaron para encontrar petróleo. En 1945, se logró en la región de Magallanes las primeras perforaciones en donde se obtuvieron ambos hidrocarburos, siendo hasta la actualidad la única región productora de ambos energéticos¹¹. El empleo del gas natural como alternativa energética se remonta a principios de los años 70's, cuando ENAP comenzó a distribuir el combustible en la región de Magallanes. Posteriormente en 1981, Gasco Magallanes comenzó a distribuir este energético a las tres principales ciudades de la región: Punta Arenas, Puerto Natales y Porvenir¹².

La información de la producción de gas natural proviene de lo informado por ENAP para el BNE, en particular la información de ENAP Magallanes; mientras que la información de consumo proviene de las ventas y consumo declaradas por las empresas participantes en el BNE más la información de venta de gas natural en la región, elaboradas por la SEC. La tabla a continuación resume esta información.

Energético	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Producción gas natural (Tcal)	6.578	7.807	9.378	9.763	9.965	11.229	10.449	10.648	11.525	12.020
Consumo final gas natural (Tcal)	6.810	5.709	5.526	5.644	6.337	6.591	6.091	6.411	6.280	6.499

Tabla 4 Producción y consumo final de gas natural en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por ENAP y levantada en BRE.

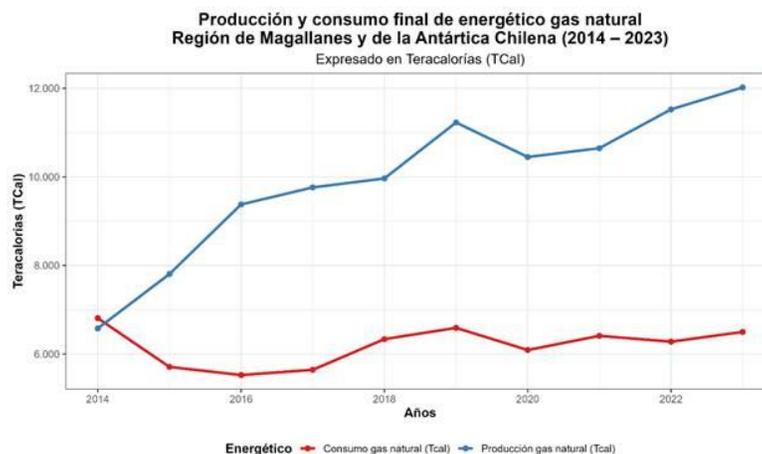


Figura 7 Producción y consumo final de gas natural en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por ENAP y levantada en BRE.

¹¹ Explotación y uso del gas natural en Chile; Aprende con energía, Ministerio de Energía. www.aprendeconenergia.cl.

¹² Qué es el gas natural. Asociación Gas Natural (AGN). www.agn.cl

A partir de la información proporcionada, se observa que la producción promedio de gas natural en la región para el período fue de 9.936 Teracalorías y la mayor producción se registró en 2023, con un total de 12.020 Teracalorías. En relación con el consumo, el promedio de este fue de 6.190 Teracalorías para la región, marcando el año 2014 como el de mayor registro. Finalmente, al hacer un análisis entre oferta y demanda de este energético, se aprecia que existe un excedente positivo, reflejando que esta región es proveedora de este energético a otras regiones del país.

Electricidad

Se realiza el análisis de la generación bruta de electricidad para la región de Magallanes durante el período 2014 - 2023, para ello se utiliza las estadísticas de Generación Bruta de los Sistemas Medianos provenientes desde la CNE, en particular la información proporcionada por EDELMAG, y los energéticos utilizados para la generación de electricidad.

Energético	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gas natural	97,5%	96,1%	93,9%	94,4%	94,2%	94,8%	95,2%	94,6%	93,4%	92,8%
Diésel	2,5%	2,8%	3,8%	3,1%	3,5%	2,9%	2,9%	2,9%	4,1%	4,4%
Energía eólica	0,0%	1,1%	2,3%	2,5%	2,3%	2,3%	1,9%	2,5%	2,5%	2,8%
Electricidad generada (MWh)	297.517	306.527	318.711	330.060	339.835	348.366	335.861	331.650	358.237	358.934

Tabla 5 Generación bruta de electricidad en MWh y porcentaje de energéticos utilizados en la generación para la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada de generación bruta de electricidad en SSMM, CNE.

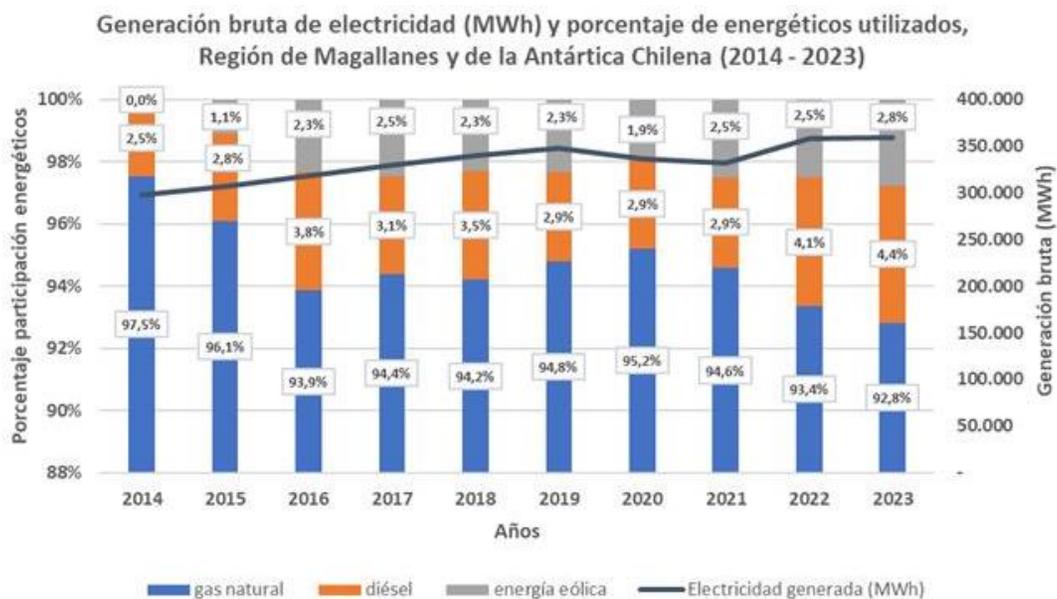


Figura 8 Generación Bruta de electricidad (MWh) y porcentaje de energéticos utilizados en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada de generación bruta de electricidad en SSMM, CNE.

A partir de la información presentada, se obtiene que el promedio de la generación bruta de electricidad para el período 2014 a 2023 fue de 332.570 MWh, mientras que la generación bruta registrada para el año 2023 fue de 358.934 MWh.

En la serie de tiempo de generación bruta de la Figura 8, se observa que entre los años 2014 a 2019 se registró un continuo aumento en la generación, enmarcado en un 17,1% de crecimiento. Para los años 2020 y 2021, se registra una caída en la generación, con variaciones interanuales de -3,6% y -1,3%, respectivamente. En 2022, la generación bruta rompe la tendencia decreciente, registrando un aumento interanual de un 8%, culminando el análisis para el año 2023, con una variación interanual de 0,2%.

Con relación al uso de energéticos para la generación bruta de electricidad en la región, se desprende que **el energético gas natural predomina por sobre diésel y energía eólica**, con un promedio de participación del 94,7% para el período analizado. El energético diésel representó un 3,3% de participación promedio para el periodo. Finalmente, **el uso de la energía eólica para la generación de electricidad se registra a partir del año 2015**, manteniendo un porcentaje de participación, en promedio, de un 2%; en donde el año 2023 se registra su mayor porcentaje de participación con un 2,8% del total.

La Tabla 5 y Figura 9, presentan información relacionada a la generación bruta y consumo final de electricidad en la región. Antes de realizar el análisis de los resultados, es importante aclarar que la información de generación bruta eléctrica no es el mejor indicador para contrastar la información de consumo final de electricidad, dado que la generación bruta no descuenta el consumo propio realizado por las mismas generadoras para su funcionamiento, así como las pérdidas en la distribución.

En relación con los datos del consumo final de electricidad, la información reportada corresponde a lo entregado por las empresas a través de la encuesta BNE. El análisis de esta información responde tanto a la oferta como a la demanda de electricidad final por parte de las empresas, en donde se considera tanto el autoconsumo como el consumo proveniente de lo distribución eléctrica.

Aclarado este alcance, la información presentada de generación bruta tiene como fuente a las mismas estadísticas mencionadas en la Tabla y Gráfico anterior, mientras que la información de consumo final de electricidad proviene de lo informado por las empresas en el BRE.

Electricidad	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Electricidad generada (MWh)	297.517	306.527	318.711	330.060	339.835	348.366	335.861	331.650	358.237	358.934
Electricidad consumida (MWh)	385.501	302.610	374.662	337.498	359.365	394.984	274.493	401.159	493.725	480.236

Tabla 5 Generación bruta de electricidad y consumo final en MWh Región de Magallanes (2014 - 2023).

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada de generación bruta de electricidad en SSMM, CNE.

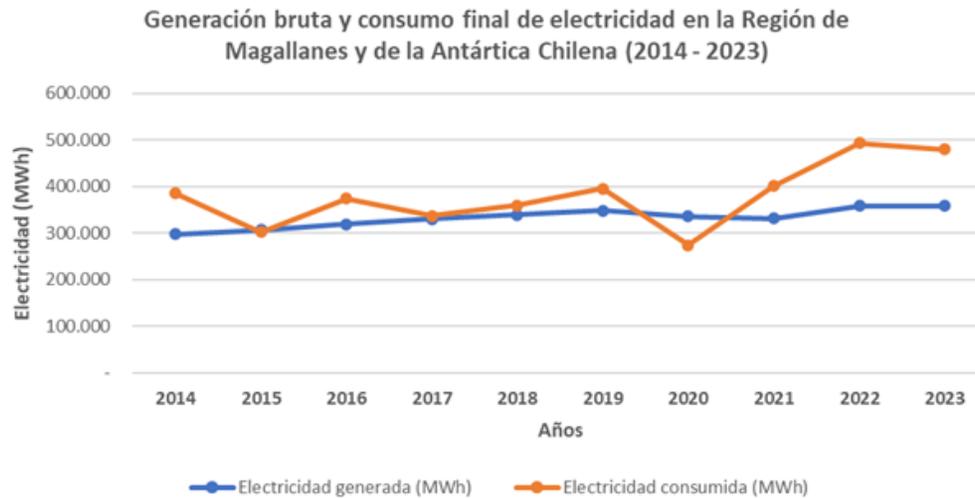


Figura 9 Generación bruta y consumo final de electricidad en MWh en la Región de Magallanes (2014 - 2023)

Fuente: Elaboración a partir de la información proporcionada de generación bruta de electricidad en SSMM, CNE.

Se observa que la cantidad de electricidad consumida es mayor a la cantidad de generación bruta de electricidad en la región. Esta diferencia surge dado que existen autoconsumos de electricidad en las empresas.

En relación con la serie de consumo final de electricidad en la región de Magallanes, se observa que esta presenta fluctuaciones a lo largo del periodo analizado, teniendo una marcada disminución durante el año 2020, producto de la disminución en el consumo final proveniente de los sectores económicos por motivo de pandemia. Posterior a ese año y hasta 2022, se registra un notable crecimiento en el consumo, el cual disminuye, levemente, para 2023.

Exportaciones (Metanol)

Finalmente, una característica de la región de Magallanes es la producción del energético metanol, compuesto químico derivado del metano, que utiliza como base el gas natural. La producción de metanol en la región comenzó en 1988 por la empresa canadiense Methanex, mayoritariamente para su exportación, llegando a ser una de las plantas más importantes a nivel mundial, pero la disminución tanto en la producción local de gas natural por parte de ENAP, como del suministro proveniente de Argentina, conllevó a registrar una baja importante en su producción, manteniendo hoy en día una sola planta de producción.

De acuerdo con la información obtenida desde el BRE, los datos de producción y exportación de metanol en la región de Magallanes quedan registrados en la Tabla 6 y Figura 10 siguientes.

Energético	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Producción metanol (Tcal)	895	1.104	2.136	2.241	3.311	5.684	4.547	4.370	4.802	5.368
Exportación metanol (Tcal)	895	1.104	2.136	2.241	3.311	5.410	4.791	4.212	4.556	5.352

Tabla 6 Producción y exportación de metanol en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del BRE.

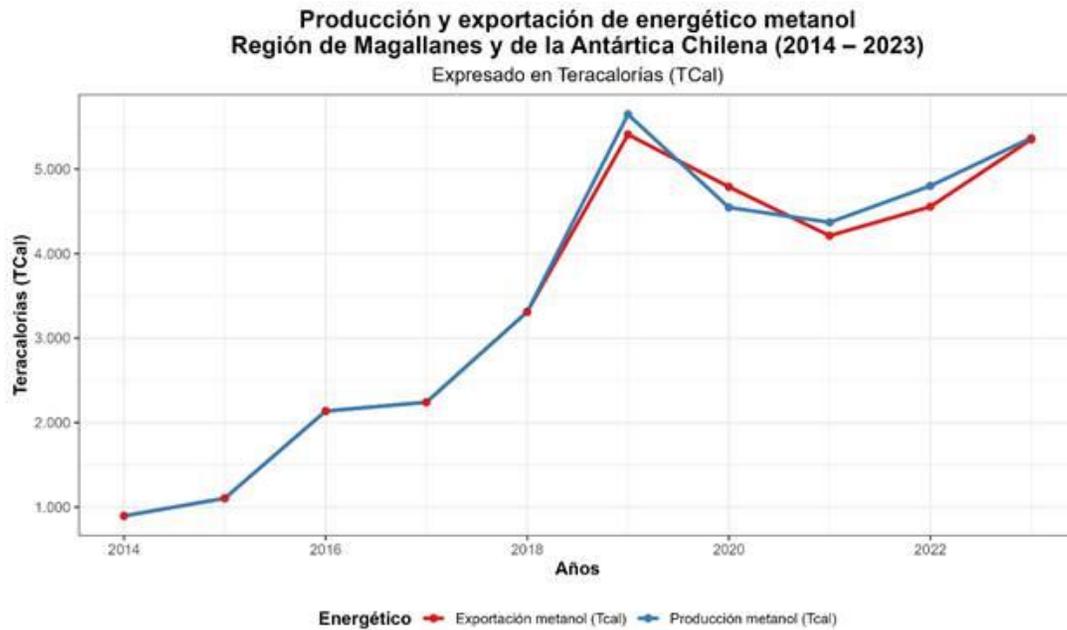


Figura 10 Producción y exportación de metanol en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (2014 - 2023).

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del BRE.

De acuerdo con la información presentada, la producción promedio de metanol para el período estudiado fue de 5.368 Teracalorías; mientras que la exportación fue de 5.352 Teracalorías.

Los resultados de la Figura 10 muestran que, a comienzos de la serie, tanto la producción como la exportación de metanol correspondieron al mismo valor. Esta situación pudo deberse a problemas en el reporte de la producción total enviada por Methanex; por lo cual uno de los métodos utilizados para solucionar este problema fue utilizar los registros de exportaciones obtenidos desde aduanas, en donde se igualó la producción a la cantidad exportada. Esta situación cambia a partir del año 2019, en donde se registra aumentos en la producción por sobre la exportación de metanol.

Potenciales energéticos presentes en la región

La Región de Magallanes posee un potencial de energías renovables que se cuenta entre los más importantes del mundo, siendo el recurso eólico su principal activo.

El potencial eólico de la región es de alto, con vientos constantes y fuertes, permitirían alcanzar factores de planta superiores al 50%, e incluso al 60% en algunas zonas. Estos valores son comparables a los de los parques eólicos marinos (*offshore*) en Europa, pero con la ventaja de poder instalarse en tierra, lo que reduce drásticamente los costos de inversión y mantenimiento.

Aunque el viento es el recurso dominante, la región también cuenta con potencial en otras fuentes renovables; energía solar fotovoltaica y térmica, biomasa a partir de residuos forestales, energía hídrica de pasada y un significativo potencial en energías marinas (mareomotriz y undimotriz) en el Estrecho de Magallanes y otras zonas costeras. Si bien estas tecnologías están en una etapa de desarrollo más incipiente en la región, forman parte integral de la estrategia de diversificación a largo plazo.

Desde el año 2014, el Ministerio de Energía ha estado incorporando consideraciones territoriales en el desarrollo energético, las cuales se mantienen y perfeccionan hasta el día de hoy.

En este ámbito, para la identificación y cuantificación del potencial eólico, se combinan y utilizan herramientas de información espacial de selección por criterio, identificando áreas que reúnen condiciones favorables para este tipo de tecnología.

A nivel regional, se estima un potencial técnico eólico de 121.915 MW, en una superficie aproximada de 3.657.463 ha, localizados mayormente en las comunas de Porvenir (21.798 MW), San Gregorio (19.021 MW), Punta Arenas (14.129 MW) y Timaukel (13.429 MW).

El desglose por comuna se resume en la siguiente tabla:

Región	Provincia	Comuna	ha	Potencial (MW)
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	Punta Arenas	423.857	14.129
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	Laguna Blanca	315.601	10.520
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	Río Verde	262.769	8.759
Magallanes y de la Antártica Chilena	Magallanes	San Gregorio	570.644	19.021
Magallanes y de la Antártica Chilena	Antártica Chilena	Cabo de Hornos	224.793	7.493
Magallanes y de la Antártica Chilena	Tierra del Fuego	Porvenir	653.928	21.798
Magallanes y de la Antártica Chilena	Tierra del Fuego	Primavera	337.464	11.249
Magallanes y de la Antártica Chilena	Tierra del Fuego	Timaukel	402.880	13.429
Magallanes y de la Antártica Chilena	Última Esperanza	Natales	376.809	12.560
Magallanes y de la Antártica Chilena	Última Esperanza	Torres del Paine	88.718	2.957
TOTAL			3.657.463	121.915

Tabla 7 Potencial Técnico eólico de generación, Región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia

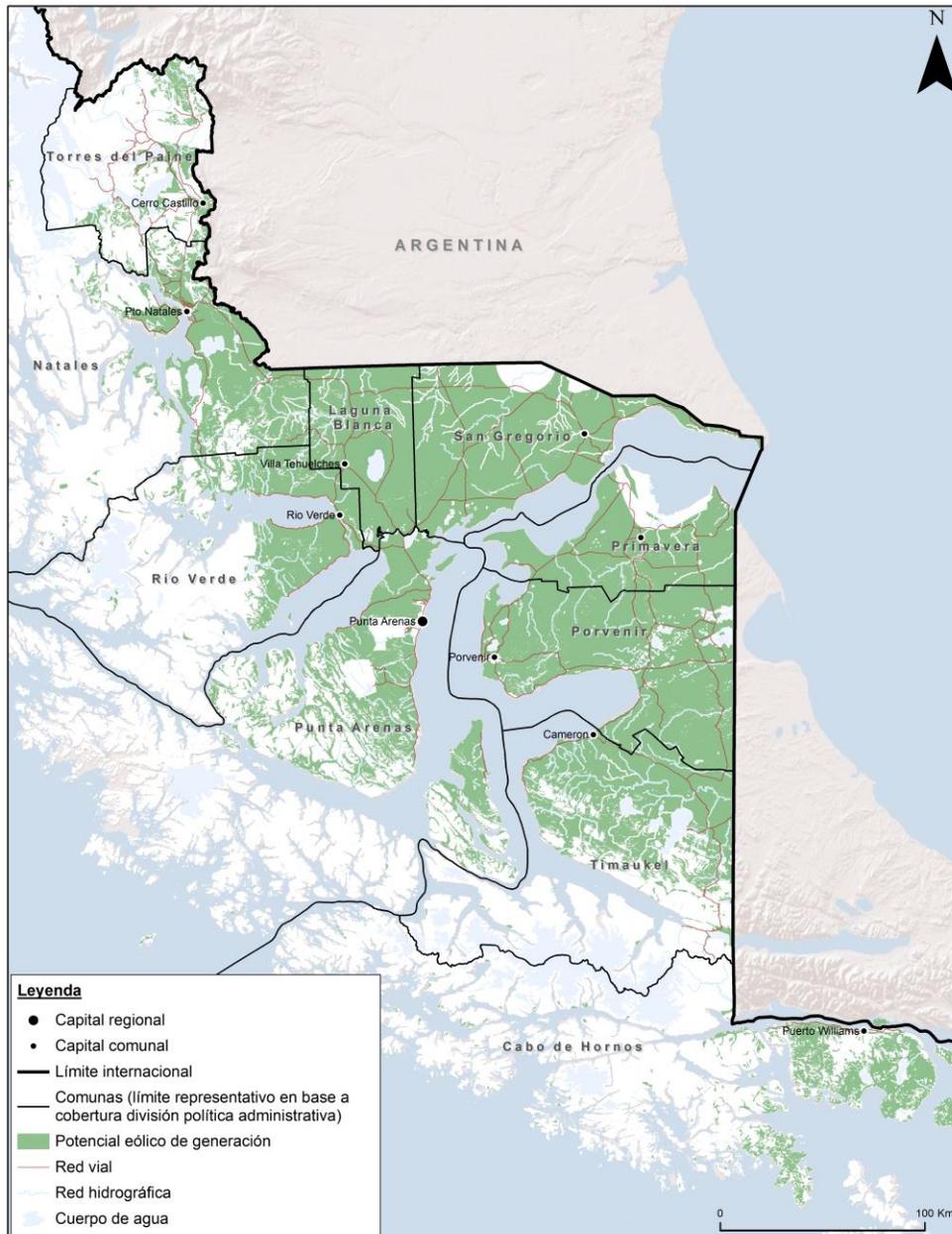


Figura 11 Potencial eólico de generación, Región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia

Por su parte y de acuerdo con las Estrategias Energéticas Locales (EEL) los potenciales de la región, tanto para fines eléctricos como térmicos, son:

EEL	Eólico	Biomasa	Solar	Marino	Hídrico	Geotermia
Cabo de Hornos (2018)	X	X	X	X	X	
Natales (2018)	X	X	X	X	X	
Punta Arenas (2021)	X	X	X	X	X	
Torres del Paine (2023)	X	X	X			X
Laguna Blanca (2024)	X	X	X			X
Porvenir (2024)	X	X	X			X
Primavera (2024)	X	X	X			X
Río Verde (2024)	X	X	X			X
San Gregorio (2024)	X	X	X			X
Timaukel (2024)	X	X	X			X

Tabla 8 Potenciales Energéticos Comunales

Fuente: Elaborado en base a Estrategias Energéticas Locales vigentes.

Electricidad

A diferencia del resto del país, que está mayoritariamente cubierto por el Sistema Eléctrico Nacional, la Región de Magallanes opera a través de cuatro Sistemas Medianos (SSMM) completamente aislados entre sí y del resto de Chile: Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams. Esta condición de "islas energéticas" tiene profundas implicaciones para la seguridad del suministro y la estructura de costos. En efecto, la existencia de cuatro sistemas eléctricos pequeños y aislados impide economías de escala, eleva los costos operativos y dificulta la integración de fuentes de energía renovable intermitentes a gran escala para el abastecimiento local.

Sistemas Medianos	Capacidad bruta instalada MW	Tecnología (% capacidad instalada)	Empresa operadora	Empresas generadoras
Puerto Natales	15,025	68,7% Gas Natural 31,3% Diésel	Edelmag	• Edelmag
Punta Arenas	102,680	81,9% Gas Natural 12,6% Eólica 5,5% Diésel		• Edelmag • Pecket Energy • Vientos Patagónicos
Porvenir	11,915	53,4% Diésel 46,6% Gas Natural		• Edelmag
Puerto Williams	2,650	100% Diésel		• Edelmag

Tabla 9. Clasificación de los sistemas medianos en la Región de Magallanes

Fuente: Elaboración a partir de datos de CNE

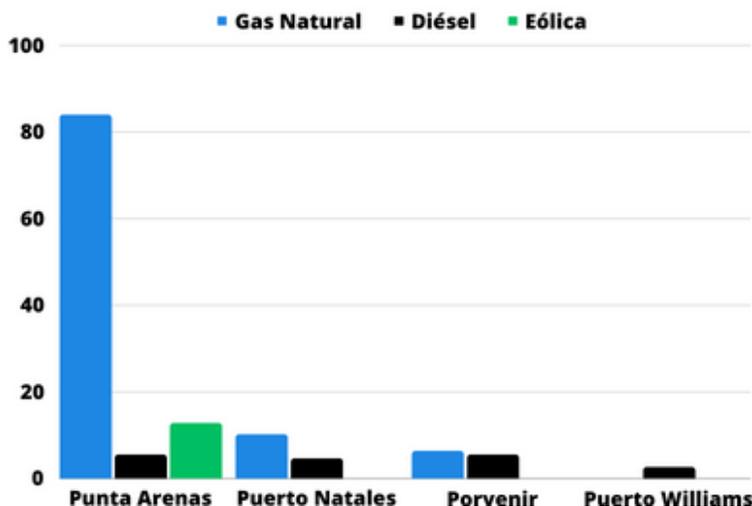


Figura 12. Capacidad instalada por SSMM en la Región de Magallanes.

Fuente: Elaboración a partir de datos de CNE

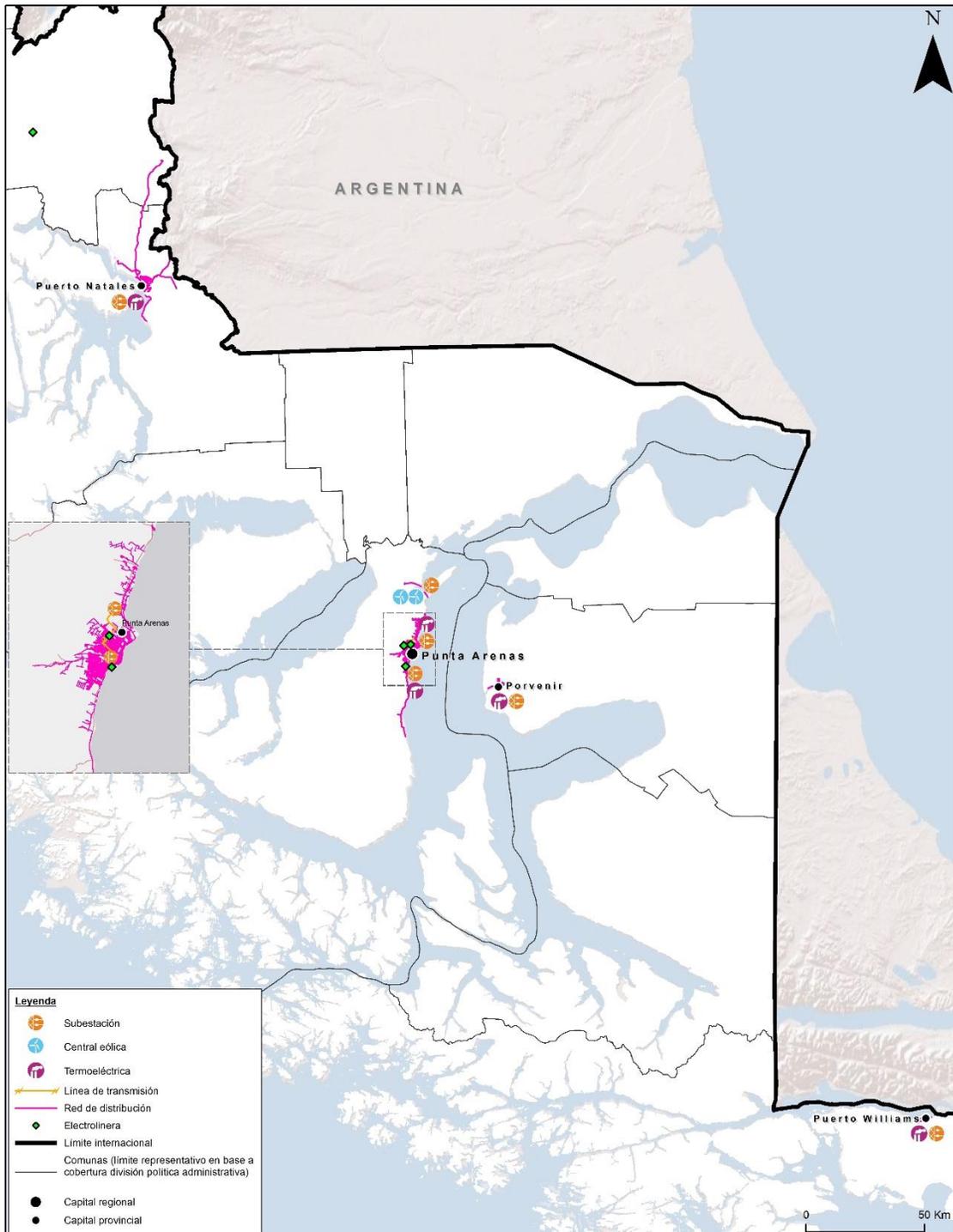


Figura 13 Infraestructura del segmento eléctrico

Fuente: Elaboración propia.

El crecimiento de la demanda eléctrica ha sido moderado y predecible, impulsado principalmente por el crecimiento vegetativo de la población y la actividad comercial, ya

que los grandes complejos industriales, como se mencionó, se autoabastecen. La capacidad instalada total de los sistemas medianos es de 102 MW (a 2014), operada en su totalidad por la Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. (EDEL MAG), que también gestiona la distribución. Esta estructura de monopolio integrado en sistemas pequeños y aislados presenta un desafío regulatorio particular para la introducción de competencia y nuevas tecnologías de generación.

d) Generación

La generación de electricidad en estos sistemas es mayoritariamente térmica, dependiente de turbinas que operan principalmente con gas natural y, en menor medida o como respaldo, con motores diésel. Esta configuración crea una vulnerabilidad crítica: la seguridad del suministro eléctrico está directamente ligada a la disponibilidad ininterrumpida de gas natural. Cualquier falla en la red de gasoductos o una insuficiencia en la producción podría paralizar la generación eléctrica de las principales ciudades.

Capacidad Instalada Generación Eléctrica

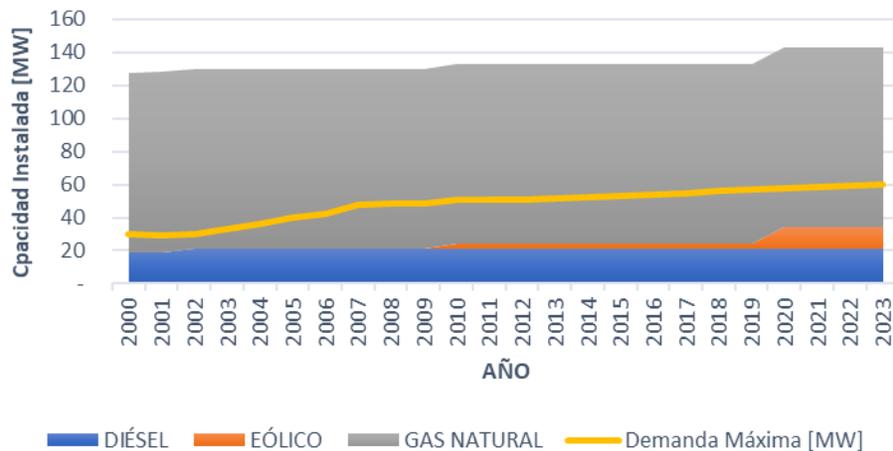


Figura 14. Evolución de la capacidad Instalada de Generación Eléctrica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos entregados por la CNE

Distribución de la capacidad instalada actual por tipo de tecnología

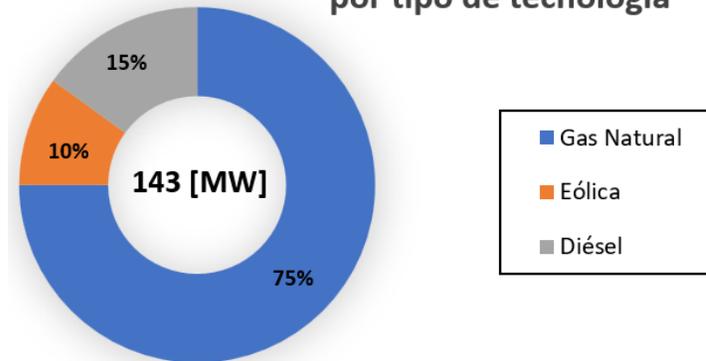


Figura 15. Distribución de capacidad instalada de generación por tipo de tecnología.

Fuente: Infotécnica – CEN. Datos: Energía Abierta. Fecha último dato: 01/08/2023

La infraestructura eléctrica se presenta de manera diversa en las comunas que componen la región. Punta Arenas se destaca como el principal centro con un total de 2 centrales eólicas, 2 termoeléctricas y 7 subestaciones (Ministerio de Energía, 2013 y 2014). Sin embargo, a partir de la información recopilada desde el Coordinador Eléctrico Nacional, se indica que sólo 3 de ellas se encuentran operativas a nivel regional. La importancia de Punta Arenas en el sistema eléctrico regional se debe a su ubicación estratégica y a la concentración de la población y las actividades económicas en la ciudad. Así también por la alta conectividad y puertos en el extremo sur del país.

Comuna	Centrales eólicas	Termoeléctricas	Subestaciones eléctricas
Cabo de Hornos	0	1	0
Laguna Blanca	0	0	0
Natales	0	1	0
Porvenir	0	1	1
Primavera	0	0	0
Punta Arenas	2	2	3
Río Verde	0	0	0
San Gregorio	0	0	0
Timaukel	0	0	0
Torres del Paine	0	0	0
Total	1	5	4

Tabla 10 Centrales de Generación y Transmisión Eléctrica en la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

Fuente: Ministerio de Energía, 2024.

A nivel regional, se cuenta con 2 centrales eólicas, 5 termoeléctricas y 15 subestaciones. La diversificación de las fuentes de generación, con la presencia de energías renovables como la eólica, contribuye a la sostenibilidad del sistema eléctrico regional. Sin embargo, la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena enfrenta desafíos en cuanto a la expansión y modernización de su infraestructura eléctrica. La dispersión geográfica de las comunas, las

condiciones climáticas extremas y la baja densidad poblacional en algunas áreas son factores que dificultan el desarrollo de nuevos proyectos de generación y transmisión (Fernández et al., 2019). Además, la dependencia de los combustibles fósiles en la generación eléctrica es un aspecto que requiere atención, ya que se deben impulsar iniciativas para aumentar la participación de las energías renovables en la matriz energética regional (Ministerio de Energía, 2015).

e) Transmisión

En este apartado se utiliza como información base lo publicado en el portal Energía Abierta y de la CNE, y se realizará una caracterización de la capacidad de transmisión por nivel de voltaje para Punta Arenas. Por otra parte, se presenta un detalle de las líneas construidas por tipo de sistema. Por otra parte, se realiza un análisis de la participación de las distintas empresas en la propiedad de las líneas de transmisión de la región. La empresa EDELMAG cuenta con una Línea de Alta Tensión de 66 kV, de una longitud de 8,5 km., que une la Central de Tres Puentes con la Central Punta Arenas, la que permite abastecer de energía al sector centro-sur de la ciudad de Punta Arenas. A continuación, se detallan las características de las principales tres líneas de transmisión eléctrica de la región:

Línea	Punta Arenas – Tres Puentes	Vientos Patagónicos – Tres Puentes 23kV	Cabo Negro – Alimentador N°6 13,2kV
Tipo Circuito (simple o doble)	Simple	Simple	Simple
Longitud [Km]	8,5	28,7	1,101
Tensión [kV]	66	23	13,2
Capacidad [kA]	0,2887	0,1155	0,1242
Capacidad [MVA]	33	13,2	14,2
Capacidad según temperatura ambiente (kA)	-	S/I	S/I
Tipos de postaciones	Metálica, poste cemento	Poste de Hormigón Armado	Poste de Hormigón Armado
Total postaciones	75	393	18
Tipos de aisladores 1	Polímero (goma, silicona)	Espiga de porcelana	Espiga de porcelana
Total aisladores 1	242	933	49
Tipos de aisladores 2	-	Faldilla polimérica	Faldilla polimérica
Total aisladores 2	-	693	33
Tipos de aisladores 3	-	Espiga Pta Poste Ace ¾ x 500 mm Cap 1 3/8"	-
Total aisladores 3	-	262	-
Tipos de aisladores 4	-	Aislador espiga loza 34,5 KV c/36ía. 1 3/8" F-1031	-
Total aisladores 4	-	50	-
Flujo máximo 2020 [MW]	28,143	S/I	2,11
Nombre Conductor	AWG 3/0	CANTON	N°2 AWG
Material	cobre	AAAC	Cobre
Sección [mm2]	85,03	200	33,63
Franja Servidumbre [mt]	N/A	N/A	N/A
R (ohm/km)	0,0406	0.1715	S/I
X (ohm/km)	0,0627	S/I	S/I
B (ohm/km)	0,0012	S/I	S/I
Tasa de falla [hrs/año]	0,3500	S/I	S/I

Tabla 11. Detalle del sistema de transmisión eléctrica.

Fuente: Edelmag, 18/05/2022

En Punta Arenas hay dos subestaciones que se conectan con la única línea de transmisión de alto voltaje de la región. Las subestaciones interconectadas son TRES PUENTES y PUNTA ARENAS, con la línea de transmisión SICPA66, todas de propiedad de EDELMAG (GIZ, 2021)¹³

Adicionalmente, ENAP solicitó, la incorporación en el Plan de Expansión obligatorio los paños de seccionamiento de la Línea 23 kV Vientos Patagónicos – Tres Puentes, que se encontrarán en la nueva subestación Seccionadora Cabo Negro¹⁴.

f) *Distribución*

La comuna de Punta Arenas cuenta con la generación, transporte, distribución y suministro de energía eléctrica por parte de EDELMAG, perteneciente a la Compañía General de Electricidad (CGE).

EDELMAG posee un total de 74.596 clientes distribuidos en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, los cuales son abastecidos por energía eléctrica generada principalmente por centrales termoeléctricas a gas natural y de petróleo diésel¹⁵. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) señala que en el año 2018 la comuna posee 151 cámaras eléctricas, 15.636 postes de diverso material de soporte (12.141 de hormigón, 2.837 de madera y 658 especiales), 47.978 empalmes aéreos repartidos de los cuales un 51,8% son de capacidad entre 10 a 50 kVA y un 43,8% sólo alcanza hasta los 6 kVA. Además, indica que Punta Arenas posee 791 transformadores¹⁶ conectados por una red eléctrica pública de 702.754,6 metros de longitud.

La energía eléctrica producida en ambas centrales es transformada por subestaciones del Sistema Eléctrico de Magallanes ubicadas en las mismas dependencias y posteriormente distribuida por una línea de alta tensión denominada Sicpa 66, la que se caracteriza por tener una capacidad de 66 kV y estar en operación desde 1996. Esta línea de alta tensión posee una longitud de 13,32 km y recorre de forma paralela a las Avenida Los Flamencos y Eduardo Frei Montalva (Sectores N°1, 3 y 4), luego a la calle Rómulo Correa (Sectores N°2, 3 y 5), hasta finalmente llegar a la Avenida España donde se ubica la planta termoeléctrica al centro de Punta Arenas.

13 Fuente: GIZ, “Perfeccionamiento de información geoespacial y metodología de análisis de instrumentos de planificación de transmisión eléctrica”, 30 de abril de 2021

14 Fuente: RESOLUCION EXENTA N° 16, CNE. Santiago, 12 de enero de 2024

15 <https://www.guiachileenergia.cl/empresa-electrica-de-magallanes-s-a-edelmag/>

16 La totalidad de los empalmes son aéreos.

Combustibles

De los antecedentes mencionados es posible visualizar el gran peso relativo de los hidrocarburos en la región, las condiciones geológicas han posibilitado la exploración y explotación de petróleo y gas natural. Si bien la producción de petróleo es marginal respecto del consumo nacional, en algún momento del tiempo llegó a ser relevante, pero dada la baja escala de producción actual debido al agotamiento de los yacimientos, y el incremento de exigencias ambientales a los combustibles, no fue conveniente actualizar tecnológicamente la refinería local de Gregorio para la elaboración de combustibles vehiculares, por lo que son llevados desde otras zonas del país.

La disminución de la producción motivó un giro estratégico fundamental liderado por el Estado y ejecutado por ENAP: la apertura a la inversión privada para la exploración y explotación (E&P) de hidrocarburos, a través de los Contratos Especiales de Operación Petrolera (CEOPs), y actividades de E&P en recursos no convencionales que lideró ENAP. Estos contratos permitieron la llegada de empresas internacionales con capital y tecnología avanzada, como la sísmica 3D y la fracturación hidráulica, para evaluar y desarrollar nuevos recursos.

Sin embargo, el punto de inflexión fue protagonizado por ENAP que logró incursionar en yacimientos no convencionales explorando y explotando Tigth Gas en arenas apretadas en la denominada zona Glauconítica, logrando revertir la escasez de gas de las ciudades provocado por el agotamiento de yacimientos convencionales. Los nuevos yacimientos se ubican en Tierra del Fuego, en un área denominada Bloque Arenal. Las reservas potenciales de gas no convencional ofrecen una garantía de autosuficiencia en hidrocarburos para la región por varias décadas, eliminando el riesgo inminente de desabastecimiento que existía anteriormente.

La producción de gas no convencional es tecnológicamente más compleja y costosa y se basa en fracturas hidráulicas. Se estima que el costo de producción de este gas se sitúa entre 6 y 12 US\$/MMBtu, en tanto que el precio del gas residencial se ubica entre 3 y 4,5 US\$/MMBtu gracias a un aporte compensatorio del Estado.

Actualmente, la región es abastecida mayoritariamente por gas de este tipo de yacimientos, por lo que es fundamental considerar la alta relevancia de estas zonas. ENAP se encuentra en este momento explorando nuevas áreas más cercanas a los centros de consumo de gas natural, obteniendo hasta el momento, muy buenos resultados en una zona continental cercana a Gregorio, en el denominado yacimiento Cahuil ubicado en el Bloque Dorado Riquelme, y con probable extensión a otras áreas.

Los hidrocarburos, que son explotados tanto por ENAP como por CEOP, distribuyen su oferta de la siguiente manera: En el caso del petróleo producido en la región, durante el 2024 el 46% fue producido por ENAP, en tanto, que, en el caso del gas, el 52% fue producido por la Estatal. Consecuentemente, el 55% y 48%, respectivamente, fue producido por los CEOP en dicho año. Es importante destacar que durante el período comprendido hace unos 10 años atrás, el peso relativo de los CEOP en la producción fue mucho más relevante.

Lo anterior, sumado a una generación eléctrica basada mayoritariamente en gas, configura el que Magallanes produce localmente la mayor parte de su energía, siendo también consumida mayoritariamente en la región.

El gas natural se transporta por gasoductos desde los yacimientos a las ciudades de Punta Arenas, Puerto Natales y Porvenir, pasando previamente por centro de procesamientos donde son extraídos los licuables (Planta Posesión), y es dejado en especificaciones de calidad para su distribución. Respecto del funcionamiento del mercado, tal como se mencionó, ENAP tiene un rol clave en la producción de gas natural, en tanto que, en la distribución, la empresa Gasco es la encargada de la entrega a consumidor final, incluyendo las entregas a EDELMAG que es la empresa de generación eléctrica. Dos aspectos relevantes para considerar son los siguientes:

- Por la condición de monopolio natural de Gasco, la empresa está sujeta a regulación tarifaria.
- Por los altos costos de producción de gas no convencional y transporte, el precio final a clientes menores y medianos está subsidiado mediante un mecanismo denominado Aporte Compensatorio, que permite mantener precios accesibles para consumidores residenciales.

El mecanismo de aporte compensatorio es un subsidio a la oferta, de un monto aproximado de 90 MMUS\$/año, cuyo mecanismo consiste en cubrir la brecha entre un costo mayor de producción de gas y el precio de venta de este al consumidor final. Se canaliza mediante transferencias del Estado a ENAP basadas en un Costo Unitario de Producción, y las facturas pagadas a Gasco, la distribuidora de gas de la región.

a) Infraestructura Energética y su Operación

La capacidad de Magallanes para producir, procesar y distribuir hidrocarburos se sustenta en una red de activos físicos madura y extensa, lo que representa una ventaja estratégica. Esta red conecta los centros productivos con los centros de procesamiento y terminales, garantizando tanto el consumo local como el envío a otras zonas del país.

Esta red, junto al transporte por camiones, es fundamental para el transporte de hidrocarburos y productos refinados entre los puntos de extracción, procesamiento y almacenamiento.

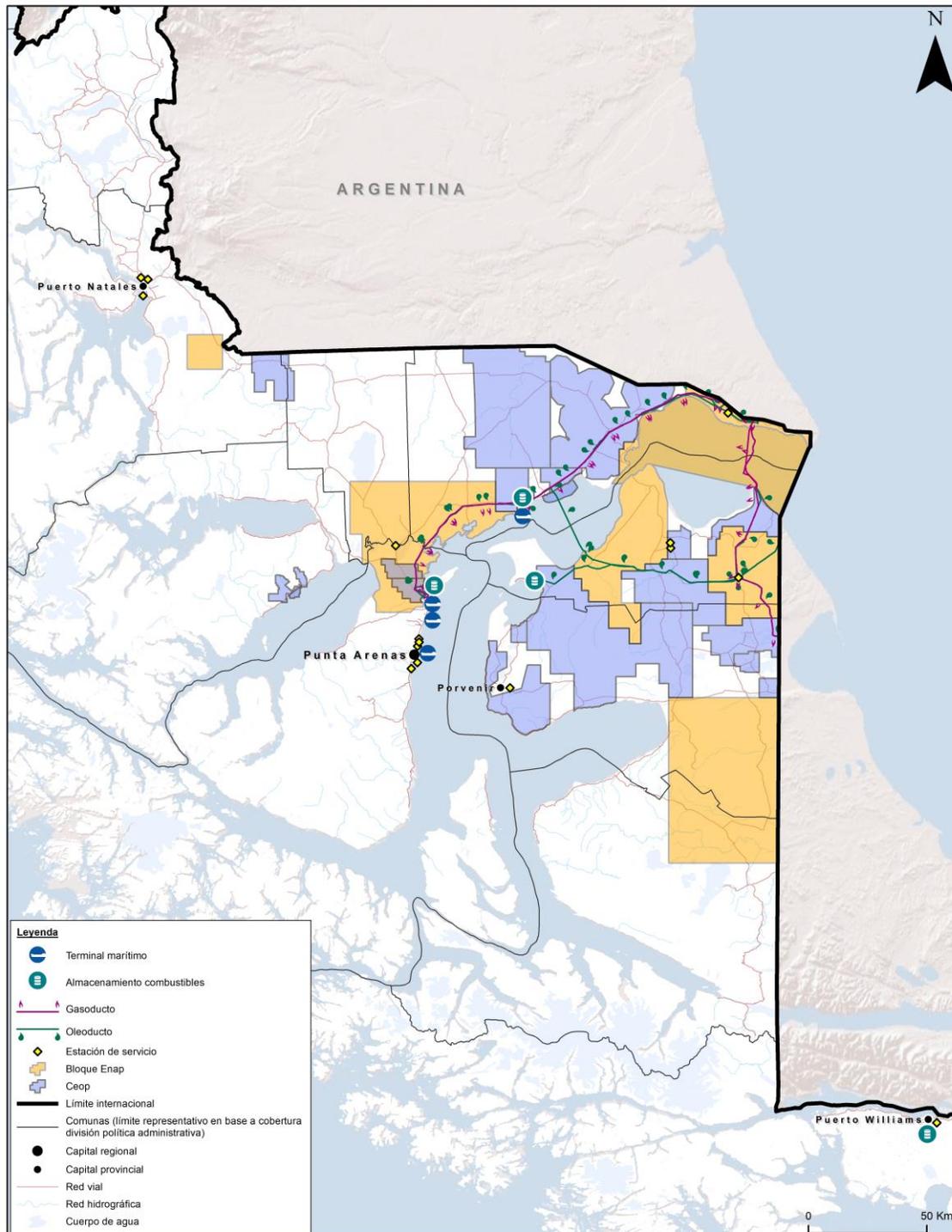


Figura 16 Infraestructura del segmento de Combustibles

Fuente: Elaboración propia.

Los dos principales polos de procesamiento son Gregorio, Posesión y Cabo Negro, cada uno con roles distintos. El complejo de Gregorio alberga una unidad de refinación primaria levantada en 1980 y que históricamente abastecía a la región. Sin embargo, a partir de 2011

las exigencias de especificaciones de calidad de combustibles, especialmente en contenido de azufre, han limitado su capacidad para producir productos finales, requiriendo que gran parte de los combustibles terminados sean traídos desde refinerías de la zona central de Chile. La producción de Gregorio se limitó a diésel marino, GLP y kerojet.

Por su parte, las plantas de Posesión y Cabo Negro conforman un centro crucial para el fraccionamiento del gas natural; la primera extrae Raw Product permitiendo la entrega de gas seco a Methanex y Gasco, y la segunda, además de ser un punto logístico y de almacenamiento vital de combustibles líquidos, mediante fraccionamiento de los licuables del gas, produce propano, butano y gasolina natural. Históricamente la planta Cullen tuvo también un rol importante en el pasado en la extracción de gasolina natural y Raw Product.

La capacidad de almacenamiento de la región es un pilar de su seguridad de suministro. A nivel regional, se contabilizan variadas instalaciones en materia de infraestructura de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y combustibles refinados, principalmente producto de las operaciones de ENAP Magallanes, sus plantas de proceso y ductos de operación, entre otras (también existe infraestructura que han aportado los privados).

La infraestructura existente de almacenamiento está distribuida entre Cullen, Posesión, Gregorio, Cabo Negro, y el terminal de Leñadura (operado por Copec), permite gestionar inventarios significativos de crudo, combustibles líquidos y gas licuado. Esta capacidad no solo satisface la demanda regular, sino que ofrece una resiliencia considerable para los distintos combustibles. Ello resalta la importancia de Punta Arenas como un hub logístico para el suministro y proceso de combustibles en toda la región. Sin embargo, la distribución desigual de esta infraestructura puede generar desafíos para el abastecimiento y acceso de combustibles en las comunas más alejadas y con menor desarrollo.

El desarrollo histórico de la actividad de exploración y explotación de hidrocarburos de ENAP ha permitido desplegar tanto en Tierra del Fuego como en continente una amplia red de colectores y gasoductos, en tanto que los movimientos de petróleo se realizan primordialmente con camiones cisterna de 18 y 30 m³ a través de empresas de servicios. En lo referido al sector continental del territorio de la Región de Magallanes, el desarrollo de infraestructura de transporte de líquidos y gases ha sido desarrollado básicamente por ENAP Magallanes, con relevancia estratégica en el sector de Posesión y Gregorio (ambas localidades pertenecientes a la comuna de San Gregorio).

El petróleo proveniente de los yacimientos es acondicionado retirándole el agua asociada, y transportándolo vía camiones al Terminal Gregorio, donde puede ser refinado o embarcado a las Refinerías Biobío o Aconcagua.

La producción de gas es transportada desde boca de pozo al acondicionamiento primario para retirar el agua asociada, y luego, vía compresión a la planta Posesión por un gasoducto de 18". Posteriormente, al gas que se le han extraído los licuables, se comprime y es enviado a Cabo Negro por el gasoducto de 20", mientras el Raw Product por poliducto.

Estos troncales de gas y derivados líquidos, colectan tanto la producción nacional como importada, tanto de los pasos fronterizos de San Sebastián (en Tierra del Fuego) como Paso Cóndor y Monte Dinero (en sector continental de la comuna de San Gregorio).

ENAP también opera terminales marítimos clave en la región, como el Terminal Marítimo Cabo Negro (incluido Laredo) y Terminal de Refinería San Gregorio, utilizados para la importación/exportación de productos derivados del petróleo, entre otros. Estos terminales

son esenciales para la logística de importación y exportación de combustibles en la región, así como productos de la industria química.

A continuación, se presentan un esquema de funcionamiento de la infraestructura de la región:

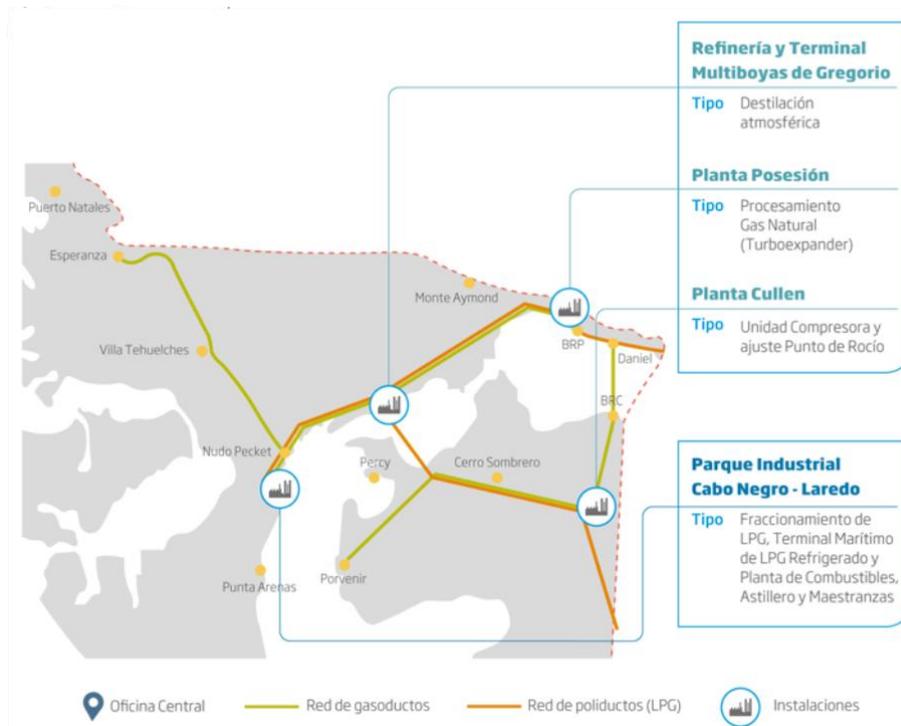


Figura 17. Lugares habilitados para el almacenamiento de combustible y la red de gasoductos en la Región de Magallanes

Fuente: Líneas de Negocio, ENAP

En cuanto a estaciones de servicio en la Región de Magallanes y sus comunas, muestra diferencias entre localidades con distintos niveles de desarrollo. Punta Arenas cuenta con 1 planta de expendio de combustibles a granel para las distribuidoras de combustibles de la Región. La región cuenta con 29 estaciones de servicio (Bencina en Línea 2025) distribuidas en 7 comunas.

Por otro lado, Torres del Paine no cuenta con estas instalaciones, lo que se explica por su menor densidad poblacional y actividad comercial en comparación con Punta Arenas. Esta comuna enfrenta desafíos para el acceso a combustibles debido a su ubicación geográfica y la falta de infraestructura.

b) *Hidrógeno Verde y e-fuels:*

La convergencia del excepcional recurso eólico con la creciente demanda global de combustibles limpios ha posicionado a Magallanes como un futuro *hub* mundial para la producción de hidrógeno verde (H2V) y sus derivados, como el amoníaco verde y los e-combustibles. Esta industria emergente está atrayendo inversiones a gran escala y de concretarse reconfigurarían su futuro económico.

La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde de Chile identifica a Magallanes como una de las dos zonas del país (junto con el Desierto de Atacama) capaces de producir el hidrógeno verde más competitivo del planeta para el año 2030. Esto se debe a que el costo de la energía renovable es el principal componente (entre 50% y 80%) del costo final del H2V, y los altos factores de planta del viento patagónico permiten una producción de electricidad a muy bajo costo.

Este potencial teórico se está materializando rápidamente a través de proyectos concretos liderados por actores energéticos globales. Por una parte, la región cuenta con una capacidad instalada de electrólisis de 1,2 MW (HIF Chile 1 SpA. Proyecto de e-Combustibles). Este proyecto pionero, ya operativo, es la primera planta integrada del mundo para la producción de e-combustibles a escala piloto. Su función principal es demostrar la viabilidad técnica y operativa de la tecnología, sirviendo como un valioso campo de aprendizaje para futuros proyectos a escala comercial. HIF Global ya planea una instalación a escala comercial, HIF Cabo Negro, para producir 175.000 toneladas anuales de e-metanol.

Por su parte, se encuentra 3 proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Fuente: SEIA):

- HIF: Planta de combustibles carbono neutral Cabo Negro. Inversión: 830USD MM. Producción: 24.500 tonH2V/año.
- Proyecto integral para la producción y exportación de amoniaco verde -HNH ENERGY. Inversión: 11.000USD MM. Producción: 467.000 tonH2V/año.
- Proyecto de Producción de Hidrógeno y Amoniaco Verde -H2 Magallanes. Inversión: 16.000USD MM. Producción: 343.000 tonH2V/año.

La materialización de estos proyectos depende de un ecosistema de apoyo, donde ENAP está asumiendo un nuevo rol estratégico. En lugar de limitarse a su negocio tradicional, la empresa estatal está aprovechando sus activos logísticos (puertos, terrenos, ductos) y su experiencia operativa para convertirse en un socio habilitador de la industria del H2V. Se han firmado acuerdos estratégicos con HIF Global, Total Eren y otras empresas para modernizar y adaptar los terminales de Cabo Negro y Gregorio, transformándolos en infraestructura multipropósito para la importación de equipos y la exportación de productos verdes. Adicionalmente, ENAP está desarrollando su propia planta piloto de H2V en Cabo Negro, que se espera esté operativa en 2025, para adquirir experiencia directa en la producción.

Esta industria representa una oportunidad de diversificación económica, generación de empleo de alta calificación y un salto cualitativo en la contribución de la región a la economía nacional y a la descarbonización global¹⁷.

¹⁷ Las propuestas del programa Fit for 55, de la Comisión Europea, tienen como objetivo reducir las emisiones de todas las actividades económicas europeas un 55% en el horizonte de 2030, con metas más ambiciosas que las planteadas a nivel internacional. Entre las acciones del plan se considera la nueva Directiva del sistema europeo de comercio de emisiones, en que el comercio marítimo ha ido ingresando desde 2023 para las emisiones en aguas europeas y un 50% de las rutas internacionales, y la regulación FuelEU Maritime, efectiva desde este año 2025 y que considera metas de reducción para las emisiones de Co2 y óxidos nitrosos en toda la operación marítima, y que obligará a contar con sistemas OPS a partir de 2030 para estadias en puerto superiores a 2 horas. En este marco, por la ruta del Estrecho de Magallanes, la región tiene ventajas competitivas que puede aprovechar. Fuente: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>

Pobreza Energética

La pobreza energética en la Región de Magallanes se manifiesta en distintos niveles de acceso y uso de energía en los hogares. A partir de los datos censales disponibles, se observa que existen comunas donde aún hay viviendas sin conexión a energía eléctrica, así como hogares que no utilizan energía para calefaccionar ni para cocinar, lo que evidencia carencias en servicios básicos esenciales.

En cuanto al acceso a energía eléctrica, la comuna de San Gregorio presenta el mayor porcentaje de viviendas sin electricidad, alcanzando un 4,63% del total de viviendas ocupadas. Le siguen Primavera con un 1,69% y Río Verde con un 1,59%. Aunque Punta Arenas y Natales tienen porcentajes bajos, de 0,17% y 0,13% respectivamente, concentran un número significativo de casos debido a su alta densidad poblacional. Por otro lado, comunas como Timaukel y Torres del Paine no registran viviendas sin energía eléctrica, lo que indica una cobertura total en estos territorios.

Provincia	Comuna	Viviendas ocupadas	No tiene energía eléctrica	% s/ total de viviendas comuna
Magallanes	San Gregorio	108	5	4,63%
Tierra del Fuego	Primavera	177	3	1,69%
Magallanes	Río Verde	63	1	1,59%
Magallanes	Laguna Blanca	95	1	1,05%
Tierra del Fuego	Porvenir	2.729	13	0,48%
Magallanes	Punta Arenas	48.834	84	0,17%
Antártica Chilena	Cabo de Hornos	611	1	0,16%
Última Esperanza	Natales	9.352	12	0,13%
Antártica Chilena	Antártica	0	0	0,00%
Tierra del Fuego	Timaukel	60	0	0,00%
Última Esperanza	Torres del Paine	98	0	0,00%

Tabla 12 Viviendas sin energía por comuna- Magallanes

Fuente CENSO 2024

Respecto al uso de energía para calefacción, las comunas con mayor proporción de hogares que no utilizan ningún tipo de energía para este fin son Primavera con un 1,10%, Porvenir con un 1,08% y Torres del Paine con un 1,00%. En Punta Arenas, aunque el porcentaje es de solo 0,09%, se identifican 44 hogares en esta situación. Varias comunas, como Laguna Blanca, Río Verde, Cabo de Hornos y Timaukel, no presentan casos reportados, lo que sugiere una cobertura adecuada en este aspecto.

Provincia	Comuna	Hogares censados	No utiliza Energía para calefaccionar	% s/ total de viviendas comuna
Tierra del Fuego	Primavera	181	2	1,10%
Tierra del Fuego	Porvenir	2.770	30	1,08%
Última Esperanza	Torres del Paine	100	1	1,00%
Magallanes	San Gregorio	110	1	0,91%
Última Esperanza	Natales	9.490	14	0,15%
Magallanes	Punta Arenas	49.571	44	0,09%
Magallanes	Laguna Blanca	98	0	0,00%
Magallanes	Río Verde	63	0	0,00%
Antártica Chilena	Cabo de Hornos	617	0	0,00%
Antártica Chilena	Antártica	-	-	0,00%
Tierra del Fuego	Timaukel	62	0	0,00%

Tabla 13 Viviendas que no utilizan energía para calefaccionar

Fuente CENSO 2024

En relación con el uso de energía para cocinar, Laguna Blanca y Torres del Paine lideran en proporción de hogares que no utilizan energía, con un 1,02% y un 1,00% respectivamente. Primavera también presenta un porcentaje relevante de 0,55%. Nuevamente, Punta Arenas, a pesar de tener un porcentaje bajo de 0,05%, concentra 24 hogares en esta condición. Varias comunas no presentan casos, lo que indica una cobertura casi total en este aspecto.

Provincia	Comuna	Hogares censados	No utiliza Energía para cocinar	% s/ total de viviendas comuna
Magallanes	Laguna Blanca	98	1	1,02%
Última Esperanza	Torres del Paine	100	1	1,00%
Tierra del Fuego	Primavera	181	1	0,55%
Tierra del Fuego	Porvenir	2.770	4	0,14%
Última Esperanza	Natales	9.490	8	0,08%
Magallanes	Punta Arenas	49.571	24	0,05%
Antártica Chilena	Antártica	0	0	0,00%
Tierra del Fuego	Timaukel	62	0	0,00%
Magallanes	Río Verde	63	0	0,00%
Magallanes	San Gregorio	110	0	0,00%
Antártica Chilena	Cabo de Hornos	617	0	0,00%

Tabla 14 Viviendas que no utilizan energía para cocinar

Fuente CENSO 2024

Estrategias Energéticas Locales

La Estrategia Energética Local “es un instrumento de planificación y gestión energética a escala local diseñado para que los Municipios puedan analizar su diagnóstico energético, estimar el potencial de energía renovable y eficiencia energética que se puede aprovechar en su territorio e identificar las condiciones y oportunidades de resiliencia, como base para definir una visión energética para la acción local e involucrar de forma activa a la comunidad en el desarrollo energético de la comuna, en base a la cual se establecen objetivos y metas concordantes con las particularidades de cada territorio”¹⁸ (ASE, 2024).

Asimismo, las EEL permiten conectar a los municipios a la política nacional de energía y a través del PEER, con la PELP, constituyendo un instrumento a nivel local para la planificación energética.

En la región de Magallanes, 10 de sus 11 comunas tienen una EEL vigente, con una cobertura del 100% de sus provincias:

- EEL Cabo de Hornos (2018)
- EEL Natales (2018)
- EEL Punta Arenas (2021)
- EEL Torres del Paine (2023)
- EEL Laguna Blanca (2024)
- EEL Porvenir (2024)
- EEL Primavera (2024)
- EEL Río Verde (2024)
- EEL San Gregorio (2024)
- EEL Timaukel (2024)

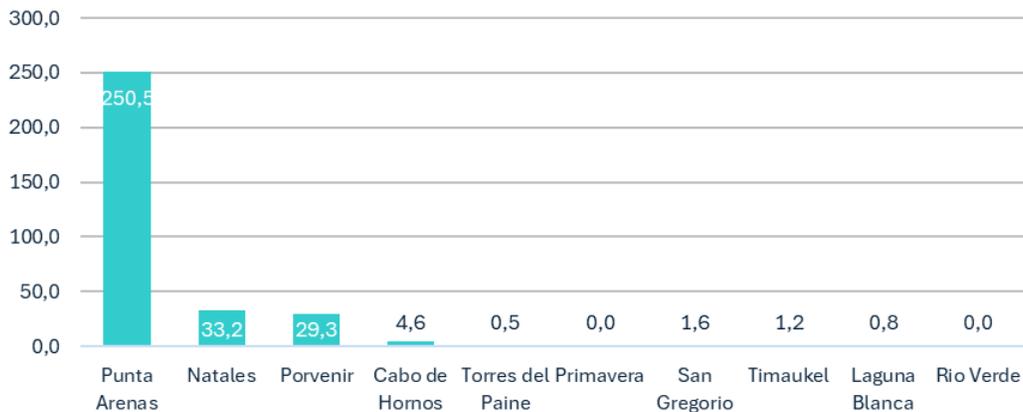
Las EEL son muy relevantes en la elaboración del PEER, ya que cuentan con un diagnóstico energético territorial comunal, definen a nivel estratégico una Visión, objetivos y metas a considerar en el marco de los Lineamientos Estratégicos y Opciones de Desarrollo y, a nivel táctico, cuentan con un Plan de Acción que aporta en la definición de las AGEs.

Según las EEL desarrolladas, **la matriz eléctrica de las 10 comunas con EEL es térmica**, abastecidas principalmente con motores a gas natural y diésel. Esto a pesar de que el potencial de energías renovables, principalmente a través de energía eólica, es varias veces mayor que la demanda de electricidad.

Sólo Río Verde y Punta Arenas tienen actualmente un porcentaje de generación eólica, 32% y 2% respectivamente. La generación de energía es a través de la empresa Edelmag en 5 comunas y en las otras 5 a través de sus municipios.

¹⁸ Guía Metodológica para el Desarrollo de Estrategia Energética Locales. Autor: Agencia de Sostenibilidad Energética Santiago de Chile, 2024

Consumo eléctrico (GWh)



Consumo térmico (GWh)

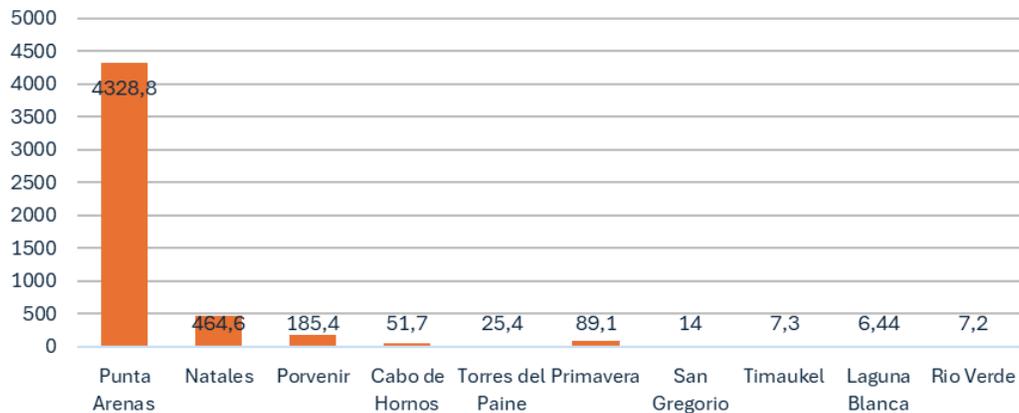


Figura 18 Grafico demanda energética comunal de acuerdo a sus EEL

Fuente: <https://www.comunaenergetica.cl/comunas/>

El mayor consumo energético es el consumo térmico a través de gas natural y leña, mayor que el consumo eléctrico. Se observan también un mayor **potencial de eficiencia energética en el sector residencial** donde se podría reducir un porcentaje de consumo térmico **a través de aislación térmica**.

a) Estrategia Energética Local Cabo de Hornos (2018)

La visión de la comuna de Cabo de Hornos es “Ser una comuna educada e informada en el buen uso de los recursos energéticos locales, marcando un hito al sur de Chile, a través de la utilización de energías limpias, la aplicación de medidas de eficiencia energética, y una actitud amigable y responsable con el entorno.”

La oferta energética comunal es de 2,1 MW: Edelmag motores a diésel; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 4,6 GWh de consumo eléctrico y 51,7 GWh de consumo térmico (Leña: 45,8 GWh y GLP: 5,9 GWh)

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: 88,8 GWh/año
- Biomasa eléctrica: 38,7 GWh/año
- Biomasa térmica: 139,9 GWh/año
- Solar eléctrico: 0,9 GWh/año
- Solar térmico: 0,4 GWh/año
- Marino: 103,7 GWh/año
- Hídrico: 4,8 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Residencial: 1,04 GWh/año
- No residencial: 0,12 GWh/año
- Industrial: 0,64 GWh/año

b) Estrategia Energética Local Natales (2018)

La visión de la comuna de Natales es “Líderes en iniciativas y proyectos sustentables, mediante el uso de energías limpias, una comunidad sensibilizada y educada en el buen uso de la energía, mediante la acción organizada y concertada de los actores públicos y privados de la comuna.”

La oferta energética comunal es de 11,3 MW: Edelmag motores a GN, diésel y duales (gas-diésel); y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 33,2 GWh de consumo eléctrico y 464,6 GWh de consumo térmico (GN: 407,2 GWh, Leña: 53,4 GWh, GLP: 4 GWh)

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: 297,6 GWh/año
- Biomasa eléctrica: 84,3 GWh/año
- Biomasa térmica: 169,5 GWh/año
- Solar eléctrico: 7,2 GWh/año
- Solar térmico: 4,9 GWh/año
- Hídrico: 46,5 GWh/año
- Marino: 2276,3 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Residencial: 25,2 GWh/año
- Comercial: 8,39 GWh/año
- Industrial: 31,23 GWh/año

c) Estrategia Energética Local Punta Arenas (2021)

La visión de la comuna de Punta Arenas es “La comunidad de Punta Arenas busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes de manera consciente, avanzando hacia una ciudad energéticamente sostenible y responsable de sus residuos, levantando proyectos locales, potenciados por la educación ambiental y participación transversal de todos los actores.”

La oferta energética comunal es de 107,4 MW: Edelmag (motores GN y diésel); GN: 88,8 MW; Diesel: 16,1 MW; y Eólico: 2,5 MW (Pecket Energy); y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 250,5 GWh de consumo eléctrico y 4.328,8 GWh de consumo térmico (GN: 3682,7 GWh; Diesel: 585,2 GWh; GLP: 40,8 GWh y Leña: 20,1 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico 1646 GWh/año
- Dendroenergía eléctrica: 615 GWh/año
- Biogás: 15,5 GWh/año
- Incineración eléctrica: 38,7 GWh/año
- Dendroenergía térmica: 1434 GWh/año
- Incineración térmica: 115,5 GWh/año
- Solar eléctrico 72,7 GWh/año
- Solar térmico 21,2 GWh/año
- Hídrico: 26,4 GWh/año
- Mareomotriz: 3,6 GW¹⁹ ²⁰
- Undimotriz: 88,6 GW²¹ ²²

El potencial de eficiencia energética es:

- Residencial (aislación térmica): 795,6 GWh/año
- Residencias (luminarias): 2,1 GWh/año

d) *Estrategia Energética Local Torres del Paine (2023)*

La visión de la comuna de Torres del Paine es “El desarrollo energético y turístico en armonía con el medio ambiente, son un eje fundamental de Torres del Paine, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y asegurando la equidad territorial. Todo esto mediante la incorporación de energías limpias, accesibles y sustentables.”

La oferta energética comunal es de 15 MW aproximadamente: Edelmag híbrida GN y diésel; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 2,7 GWh/año²³ de consumo eléctrico y 25,4 GWh de consumo térmico (Leña: 14,7 GWh y GLP: 10,7 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico entre 11,2 y 111,8 GWh/año
- Biodiesel 0,047 GWh/año
- RSD: 0,031 GWh/año
- Bosque: 105,5 GWh/año
- Residuo ganadero: 31,2 GWh/año
- Solar planta FV: 0,96 GWh/año

19 Fuente: “Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo Proyecto P478 – Marzo 2014. Aquatera Limited. British Embassy”

20 La EEL señala que se necesitan más investigaciones y que zonas de potencial son áreas protegidas

21 Fuente: “Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo Proyecto P478 – Marzo 2014. Aquatera Limited. British Embassy”

22 La EEL señala que se necesitan más investigaciones y que zonas de potencial son áreas protegidas

23 Valor revisado con información del Ministerio de Energía.

- Solar FV residencial entre 0,019 y 0,073 GWh/año
- Solar residencial térmica entre 0,009 y 0,034 GWh/año
- Geotermia baja entalpía: 0,082 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Sector público (Luminarias): 0,83 MWh/año
- Sector privado entre 4,37 y 17,48 MWh/año
- Sector residencial 6,57 MWh/año

e) *Estrategia Energética Local Laguna Blanca (2024)*

La visión de la comuna de Laguna Blanca es “Laguna Blanca destaca por su independencia energética, a través de una matriz diversa, renovable y sustentable a largo plazo. Sus habitantes son conscientes y responsables con el uso de la energía integrando tecnologías limpias y eficientes de manera transversal, tanto en Villa Tehuelche como en las estancias”

La oferta energética comunal es de 176 MW aproximadamente: Municipio motores diésel; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 0.8 GWh de consumo eléctrico y 6,44 GWh de consumo térmico (GN: 6,3 GWh y Leña: 0,14 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: entre 21 a 206 GWh/año
- Biodiesel: 0,0001 GWh/año
- Biogás: 0,0007 GWh/año
- Bosque: 57 GWh/año
- Ganadero: 52 GWh/año
- Solar eléctrico: entre 0,026 a 0,096 GWh/año
- Solar térmico: entre 11 a 20 GWh/año
- Geotermia baja entalpía: 0,095 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Industrial: entre 0,008 a 0,032 GWh/año
- Público: 0.038 GWh/m2/año
- Residencia: 2,3 GWh/año

f) *Estrategia Energética Local Porvenir (2024)*

La visión de la comuna de Porvenir es “Porvenir, una comuna que prioriza la calidad de vida mediante el desarrollo energético planificado, sustentable, eficiente, con especial cuidado en el medio ambiente, resguardando la identidad local, siendo un modelo en Tierra del Fuego”

La oferta energética comunal es de 11,07 MW: Edelmag motores a GN y diésel; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 29,3 GWh de consumo eléctrico y 185,4 GWh de consumo térmico (GN: 171 GWh y GLP: 14,4 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: entre 2,5 y 17,1 GWh/año
- Biodiesel: 0,003 GWh/año
- Biogás: 0,18 GWh/año
- Bosque: 26,4 GWh/año
- Ganadero: 93,3 GWh/año
- Solar eléctrico: entre 2,1 y 3,1 GWh/año
- Solar térmico: entre 0,1 y 0,3 GWh/año
- Geotermia baja entalpia: 0,095 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Residencial: 43,1 GWh/año
- Privado: entre 1,1 a 4,5 GWh/año

g) Estrategia Energética Local Primavera (2024)

La visión de la comuna de Primavera es “una comuna energéticamente independiente, mediante el suministro de energía limpia, continua y moderna, en un territorio interconectado, donde sus habitantes son conscientes y eficientes en su uso”

La oferta energética comunal es de 1 MW: ENAP en Cerro Sombrero y Municipio en Bahía Azul motores a GN; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 3,7 GWh de consumo eléctrico y 89,1 GWh de consumo térmico (GN:75,5 GWh y Leña 13,6 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: entre 6,8 a 34,1 GWh/año
- Biomasa: 0,0003 GWh/año
- Solar eléctrico: entre 0,3 a 0,5 GWh/año
- Solar térmico: entre 0,029 a 0,12 GWh/año
- Geotermia baja entalpia: 0,095 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Sector público: 0,83 MWh/año
- Sector privado: 0,1 a 4,4 GWh/año
- Sector residencial: 1,5 GWh/año

h) Estrategia Energética Local Río Verde (2024)

La visión de la comuna de Río Verde es “Río Verde guarda una profunda vocación por el desarrollo de energías limpias, renovables y descentralizadas de forma regulada, garantizando una perspectiva territorial en la comuna de manera sustentable y sostenible”

La oferta energética comunal es de 170 MW: Municipio Diesel:116 kW y Eólica: 54 kW, y Almacenamiento litio: 84 kW; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 0.5 MWh de consumo eléctrico y 7,2 GWh de consumo térmico (Leña: 6,7 GWh y GN: 0,5 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: mayor que demanda

- Biodiesel: 0,00009 GWh/año
- Biogás: 0,001 GWh/año
- Bosque: 367 GWh/año
- Ganadero: 36 GWh/año
- Solar eléctrico: entre 21,4 y 81,2 GWh/año
- Solar térmico: entre 0,008 y 0,03 GWh/año
- Geotermia de baja entalpia: 0,095 MWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Sector público (luminarias): 0,83 MWh/año
- Sector público (aislación térmica): 38, 46 kWh/m2/año
- Sector privado: entre 4,19 a 16,74 MWh/año
- Sector residencial: 2,4 GWh/año

i) Estrategia Energética Local San Gregorio (2024)

La visión de la comuna de San Gregorio es “La sustentabilidad e innovación son el pilar fundamental del desarrollo energético de San Gregorio, donde el hidrógeno verde se inserta de manera amigable con el medio ambiente y la comunidad, quienes son conscientes y responsable con el uso eficiente de los recursos”

La oferta energética comunal es de 416 kW aproximadamente: Municipio GN; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 1,6 GWh de consumo eléctrico y 14 GWh de consumo térmico (GN).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: entre 24,7 y 247 GWh/año
- Biodiesel: 0,003 GWh/año
- Biogás: 0,002 GWh/año
- Bosque: 2 GWh/año
- Ganadero: 66,1 GWh/año
- Solar eléctrico: entre 0.933 y 1,03 GWh/año
- Solar térmico: entre 0,014 y 0,052 GWh/año
- Geotermia baja entalpia: 0,08 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Sector público: 18,08 MWh/año
- Sector privado: entre 0,02 y 0,082 GWh/año
- Sector residencial: 0,6 GWh/año

j) Estrategia Energética Local Timaukel (2024)

La visión de la comuna de Timaukel es “Timaukel destaca por su soberanía territorial, cuidado del medio ambiente y utilización de energía limpia, moderna y local. Siendo una comuna innovadora y sustentable”

La oferta energética comunal es de 288 kW en Villa Camerón y 25 kW en Pampa Guanaco: Municipio Motores diésel; y la demanda sin incluir combustible para transporte es de 1,2 GWh de consumo eléctrico y 7,3 GWh de consumo térmico (Leña: 6,2 GWh y GN: 1,1 GWh).

Los potenciales de energías renovables son:

- Eólico: entre 17 a 168 GWh/año
- Biodiesel: 0,0001 GWh/año
- Biogás: 0,0006 GWh/año
- Bosque: 544 GWh/año
- Ganadero: 24,3 GWh/año
- Solar eléctrica: entre 0,065 a 0,128 GWh/año
- Solar térmica entre 0,007 y 0,026 GWh/año
- Geotermia baja entalpia: 0,095 GWh/año

El potencial de eficiencia energética es:

- Sector público: 0,83 MWh/año
- Sector privado: 0,019 y 0,077 GWh/año
- Sector residencial: 0,2 GWh/año

Síntesis de los Sistemas Territoriales

Para analizar el territorio regional se consideraron los sistemas territoriales de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, en adelante PNOT, la cual proporciona "un marco que oriente estratégicamente el ordenamiento y la gestión del territorio, en base a sus potencialidades, singularidades, y relaciones funcionales, por cuanto en éste convergen los diversos intereses y acciones para la creación de oportunidades, contribuyendo al desarrollo sustentable, a una economía baja en emisiones, y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes". Estos sistemas territoriales son:

- Sistema de Asentamientos Humanos
- Sistema Económico-Productivo
- Sistema Natural
- Sistema de Infraestructura y Logística
- Sistema Socio-Territorial Integrado

Además, se consideró la condición territorial transversal de riesgos y cambio climático como aspecto incidente en los patrones de ocupación del territorio, por las posibles amenazas de tipo natural o antrópico.

Para la estructuración de los sistemas territoriales y la condición transversal de riesgos y cambio climático, se recopiló información geoespacial de los elementos territoriales que conforman los diferentes sistemas que se localizan geográficamente en la región, en 2 etapas:

- Recopilación de información geoespacial de fuentes oficiales proveniente de los Ministerios y solicitadas para fines de análisis del Ministerio de Energía con enfoque territorial.
- Recopilación de información geoespacial solicitada a los Órganos de la Administración del Estado (OAE) en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

A continuación, se describen los principales resultados de estos análisis en relación con el objetivo del instrumento PEER:

a) Sistema de Asentamientos Humanos

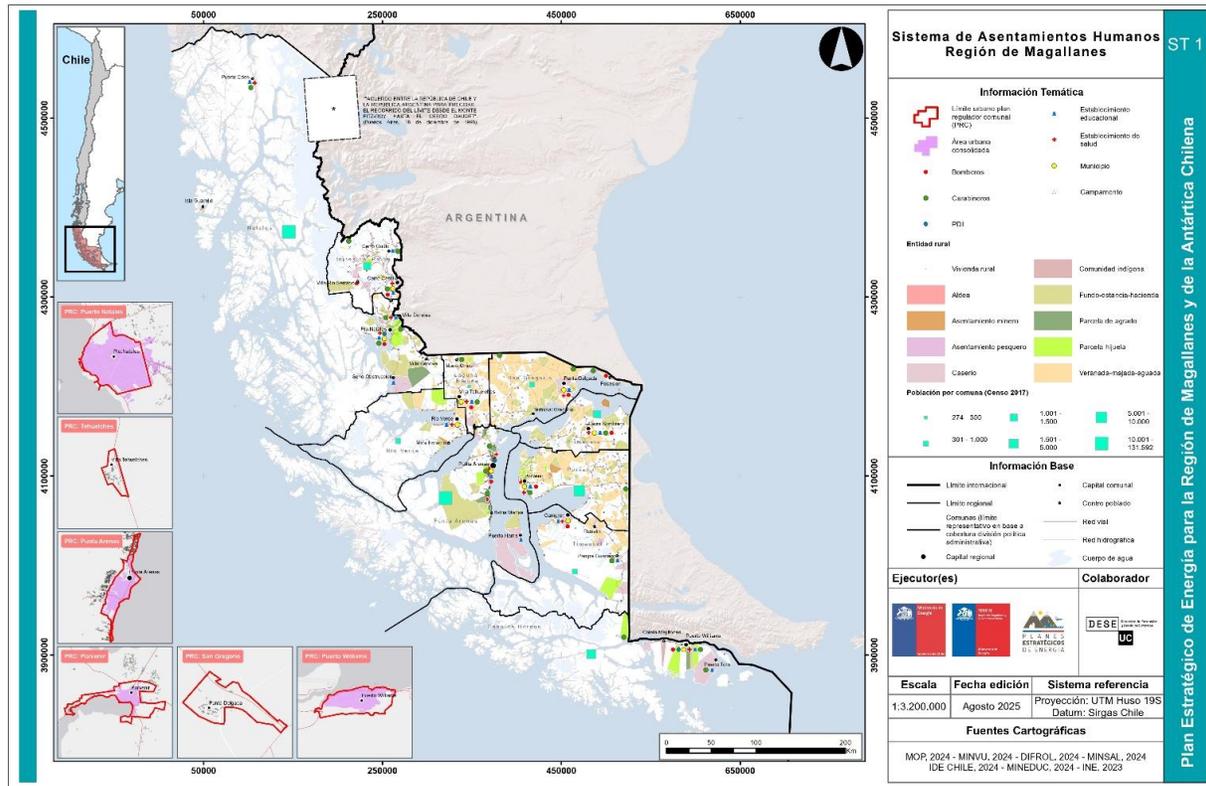


Figura 19 Cartografía Síntesis Sistema de Asentamientos Humanos

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, respecto al **Sistema de Asentamientos Humanos**, se observa que la tasa de crecimiento regional se sitúa por debajo del promedio nacional, siendo **Magallanes una de las regiones con menor crecimiento poblacional a nivel nacional**.

En cuanto a la distribución de la población en las comunas de la Región de Magallanes, se destacan diferencias significativas. Algunas comunas, como Porvenir y Torres del Paine, experimentan un crecimiento poblacional superior al promedio nacional, lo que puede atribuirse a factores económicos, como el desarrollo de industrias locales. Sin embargo, otras seis comunas muestran una disminución en sus cifras poblacionales, indicando posibles migraciones hacia áreas con mejores oportunidades económicas o servicios.

Las proyecciones demográficas hasta el año **2035 sugieren que Punta Arenas mantendrá un crecimiento poblacional constante**, mientras que Laguna Blanca podría revertir su tendencia de declive. Porvenir y Torres del Paine también proyectan un crecimiento positivo, donde Porvenir ha mostrado un incremento relacionado con el sector turístico, registrando un aumento del 7,38% del número de empresas relacionadas a este rubro y un crecimiento del 17,59% de la cantidad de ventas en la actividad turística, lo cual contrasta con lo mostrado el año 2021 donde, tanto el número de empresas como las ventas, tuvieron una

disminución en un $-14,08\%$ y $-34,21\%$, respectivamente. En este sentido, desde el 2022 ha sido el único registro positivo de crecimiento desde el año 2017 para la comuna²⁴.

En cuanto a la centralidad y jerarquía de los centros poblados, se utilizan índices de primacía para evaluar la concentración de población en diferentes ciudades de la región. A pesar de una ligera disminución en el índice de primacía de **Punta Arenas, esta ciudad sigue siendo el centro urbano dominante**, mientras que otras ciudades como Puerto Natales y Porvenir muestran un crecimiento relativo en importancia a lo largo del tiempo.

Los datos intercensales revelan que la región de Magallanes ha seguido la tendencia nacional de concentración de población en áreas urbanas. Las comunas de Punta Arenas, Natales y Porvenir han sido las únicas en presentar tasas de crecimiento poblacional positivas, mientras que Torres del Paine, a pesar de su crecimiento, no es comparable en términos de cantidad de habitantes. Esta concentración demográfica coincide con la ubicación de las zonas de concesión de distribución eléctrica, los lugares habilitados para el almacenamiento de combustible y la red de gasoductos de la región.

En cuanto a la planificación y ordenamiento territorial, **la región no cuenta con un Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT)**. Por su parte, con fecha 25 de junio de 2025, mediante Resolución Exenta (G.R.), N°312/2025 del Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena²⁵, se puso término al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica aplicado a la Actualización de la Zonificación del Borde Costero.

La **Zonificación del Uso del Borde Costero (ZUBC)** es un instrumento de ordenación del territorio sostenido por la Política Nacional de Uso del Borde Costero (Decreto Supremo N°475 de 1994), cuyo principal objetivo consiste en proponer usos preferentes, considerando factores geográficos, naturales, recursos existentes, planes de desarrollo, centros poblados próximos o aledaños y definiciones de uso establecidos por organismo competentes.

Dentro de los objetivos ambientales definidos en el instrumento, cabe destacar los referidos a “Proteger las condiciones de refugio climático y laboratorio natural que caracterizan a la región y que apoyan el logro de carbono neutralidad del país” y “Propiciar el uso sustentable del borde costero, mediante el establecimiento de zonas para el desarrollo de actividades económicas que sean compatibles con los ecosistemas presentes en la región, proponiendo usos que fomenten la conservación de los ecosistemas, y la integración territorios aislados de la región”.

En cuanto a los criterios de desarrollo sustentable, considera que la ZBC “Fomenta el mejoramiento de la capacidad de resiliencia de la región ante eventos extremos asociados al clima, y promueve la adopción de estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático, resguardando su condición de refugio climático y apoyando la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para la meta de carbono neutralidad al 2050, que tiene relación con la Política Nacional De Ordenamiento Territorial (PNOT), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Política Energética Magallanes y Antártica Chilena, Energía 2050, y con la Ley Marco de Cambio Climático, entre otros.

24 Según el Reporte de Estadísticas de Empresas en las Actividades Características del Turismo (SERNATUR).

25 https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Res_T%C3%A9rmino_EAE_ZBC_Magallanes.pdf

Dentro de las directrices se destaca para fines de este plan: Directriz: Desarrollo de infraestructura compartida entre empresas y/o grupos de interés, disminuyendo impactos sobre los ecosistemas”, “ Fomento y apoyo al desarrollo y crecimiento económico de todos los sectores económicos”, “Promoción de colaboraciones entre la industria y las instituciones académicas, que permitan el desarrollo de la investigación en temáticas relacionadas a biodiversidad y cambio climático”, “Fortalecimiento institucional para la generación y distribución de ERNC”.

Respecto a la imagen objetivo de la ZBC, cabe destacar para fines de este Plan:

- La zonificación del borde costero de la región de Magallanes y de la Antártica Chilena contribuye a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, resguardando su patrimonio cultural y las tradiciones locales, protegiendo sus ecosistemas marinos y terrestres, **permitiendo el desarrollo de actividades productivas compatibles con la conservación de la naturaleza, garantizando un uso responsable de los recursos naturales en todo el ciclo productivo.**
- La zonificación favorece la **conectividad intrarregional (con el resto del país y el resto del mundo)**, la producción local de alimentos, el acceso público al borde costero, **el desarrollo de infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades económicas**, y contribuye a mejorar la resiliencia frente al cambio climático.

Dentro de las zonas de actividades industriales, económicas y de desarrollo considera zonas de Uso Preferente de Extracción de Hidrocarburos (ZHC), de Proyectos de Energía (ZEN), de Actividad Industrial (ZIN) y Tráfico Marítimo (ZTM), entre otras. Para efectos de análisis, a continuación, se detalla el tratamiento de las zonas relacionadas directamente con el sector energía, es decir ZEN y ZCH, sin perjuicio de la cadena de valor relacionada:

Provincia	Sector	Uso Preferente	Uso compatible	Usos posiblemente restringidos, incompatibles o excluyentes
Provincia Antártica Chilena	Yendegaia	ZRE	ZEN	ZEN/ZHC
	Cabo de Hornos	ZRE	-	ZEN/ZHC
	Costa Este Isla Navarino	ZTU	-	ZHC
	PA menos lado norte Isla Navarino	ZTU	-	ZHC
Provincia de Tierra del Fuego	Bahía Inútil Sector Norte	ZAA	ZEN	ZHC
	Puerto Yartou	ZAA	-	ZHC
	Punta Castillo - Seno Almirantazgo	ZTU	-	ZHC
	Bahía Gente Marino	ZTM	ZEN	ZHC
	Bahía Inútil Interior y Sur	ZTU	-	ZHC
	Punta Catalina	-	ZEN	-
	Punta Remo	ZPA – ZPF	-	-
	Cruce Bahía Azul	ZPA – ZPF	-	ZHC
	Borde Bahía Gente Grande	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Bahía San Felipe	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Bahía Gente Grande	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Porvenir	ZAH	-	ZHC
	Porvenir y alrededores	ZPA – ZPF	-	-
	Punta Paulo a Punta Palo	ZTU	ZEN	ZHC
	Punta Victoria a Cabo Monmouth	ZTU	ZEN	ZHC
	Canal Whiteside	ZRE	-	ZEN/ZHC
Seno Almirantazgo	ZRE	-	ZEN/ZHC	
Provincia de Última Esperanza	Seno Última Esperanza	ZTU	-	-
	Isla Madre de Dios	ZRE	ZEN	ZHC
	Golfo Almirante Montt	ZTU	-	ZHC
	Canal Señoret fuera de AAA	ZTU	-	ZHC
	Puerto Natales y sus alrededores	ZAH	-	ZHC
	Canal Valdés y Paso Kirke	ZTM	-	ZHC

	Seno Erazcano	ZTU	-	ZHC
	Canal Señoret en AAA	ZAA	-	ZHC
	Canal Santa María	ZTM	-	ZHC
	Seno Obstrucción	ZTU	-	ZHC
	Canal Valdés y Paso Kirke dentro AAA	ZAA	-	ZHC
	Seno Obstrucción dentro AAA	ZAA	-	ZHC
	Golfo Almirante Montt dentro AAA	ZAA	-	ZHC
Provincia de Magallanes	Río Leñadura hasta Faro San Isidro	ZTU	-	ZHC
	Cabo Froward hasta límite AMP Francisco Coloane	ZTU	-	ZHC
	Punta Dungeness a Bahía Posesión	ZPA – ZPF	ZEN/ZHC	-
	Laguna Cabeza de Mar	ZTM	ZEN	ZHC
	Puerto Zenteno a Cabo Negro	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Islas Marta, Magdalena e Isabel	ZTU	-	ZEN
	Mina Invierno y alrededores	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Terminal Pecket	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Seno Otway	ZTU	-	-
	Canal Fitz Roy	ZTM)	-	-
	Seno Skyring fuera de AAA	ZTU	-	-
	Seno Skyring en AAA	ZAA	-	-
	Primera - Segunda Angostura	ZPA – ZPF	ZEN	-
	Isla Dawson	ZRE	-	ZEN
	Estrecho de Magallanes	ZTM ²⁶	ZEN/ZHC	-
	Bahía Laredo a río Leñadura	ZAH	ZEN	-
	Marisma Buque Quemado	ZTU	-	ZEN

Siglas de Zonas:

- Zona de Uso Preferente Reservada para el Estado (ZRE)
- Zonas de Uso Preferentemente Turística y Áreas de Importancia Turística Relativa (ZTU)
- Zona de Uso Preferente de Acuicultura (ZAA)
- Zona de Uso Preferente de Tráfico Marítimo (ZTM)
- Zona de Uso Preferente Portuaria (ZPA – ZPF)
- Zona de Uso Preferente de Asentamientos Humanos (ZAH)
- **Zona de Uso Preferente de Proyectos de Energía (ZEN)**
- **Zona de Uso Preferente de Extracción de Hidrocarburos (ZHC)**

Tabla 15 Tratamiento de compatibilidad de ZEN y ZHC en el Anteproyecto de Zonificación de Borde Costero

Fuente: Elaboración propia en base a Documento “Anexo 1 - Zonificación por sector del borde costero” del Expediente disponible en <https://eae.mma.gob.cl/file/484>

²⁶ Uso preferente de navegación de acuerdo con el Decreto 416 del Ministerio de Relaciones Exteriores (14-07-1977) y Artículo Quinto del tratado Chileno-Argentino de Límites (23 de Julio de 1881).

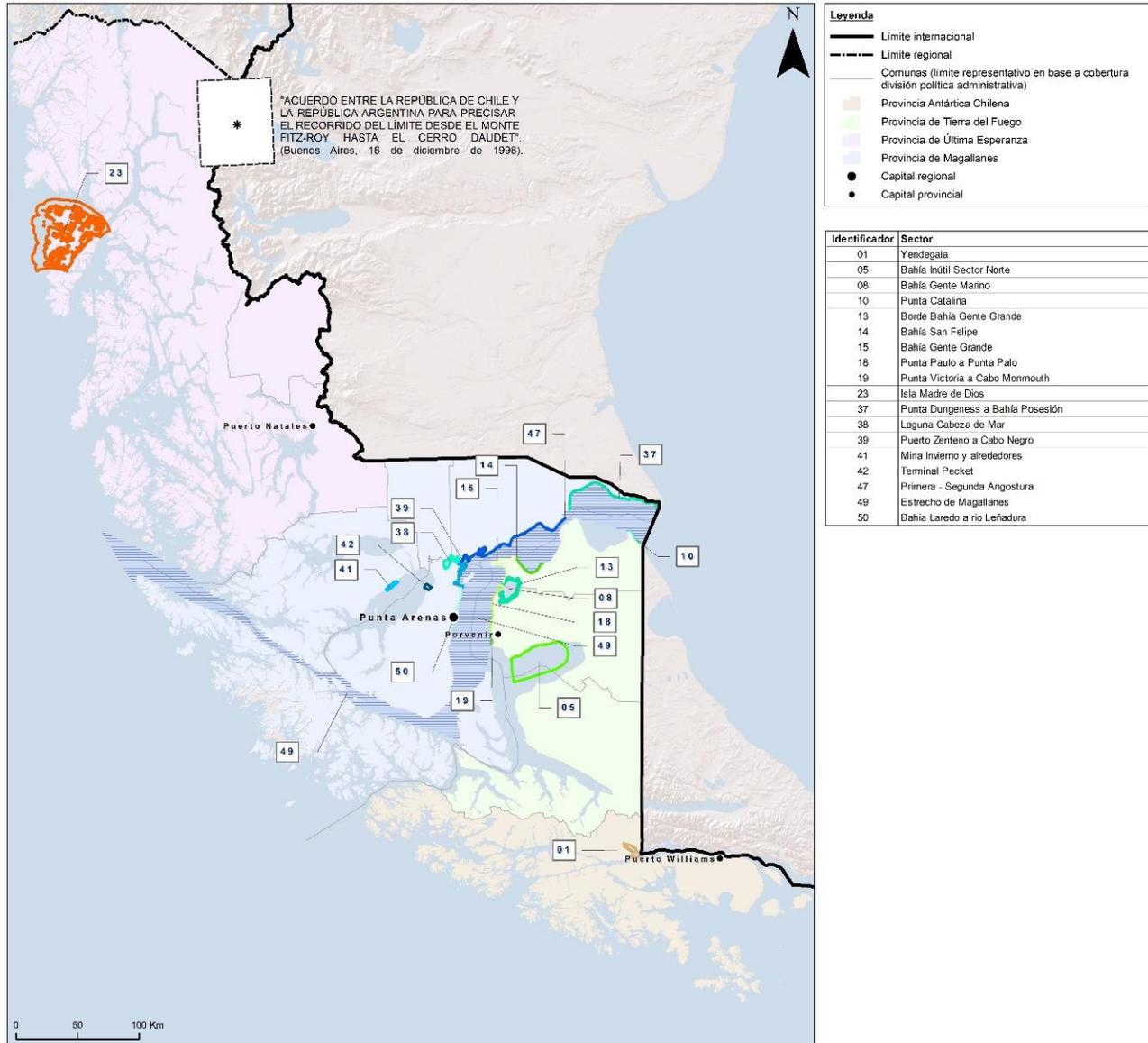


Figura 20 Zona de Uso Preferente de Proyectos de Energía (ZEN) compatible con el Uso Preferente.

Fuente: Elaboración propia en base a "Anteproyecto Zonificación de Borde Costero"

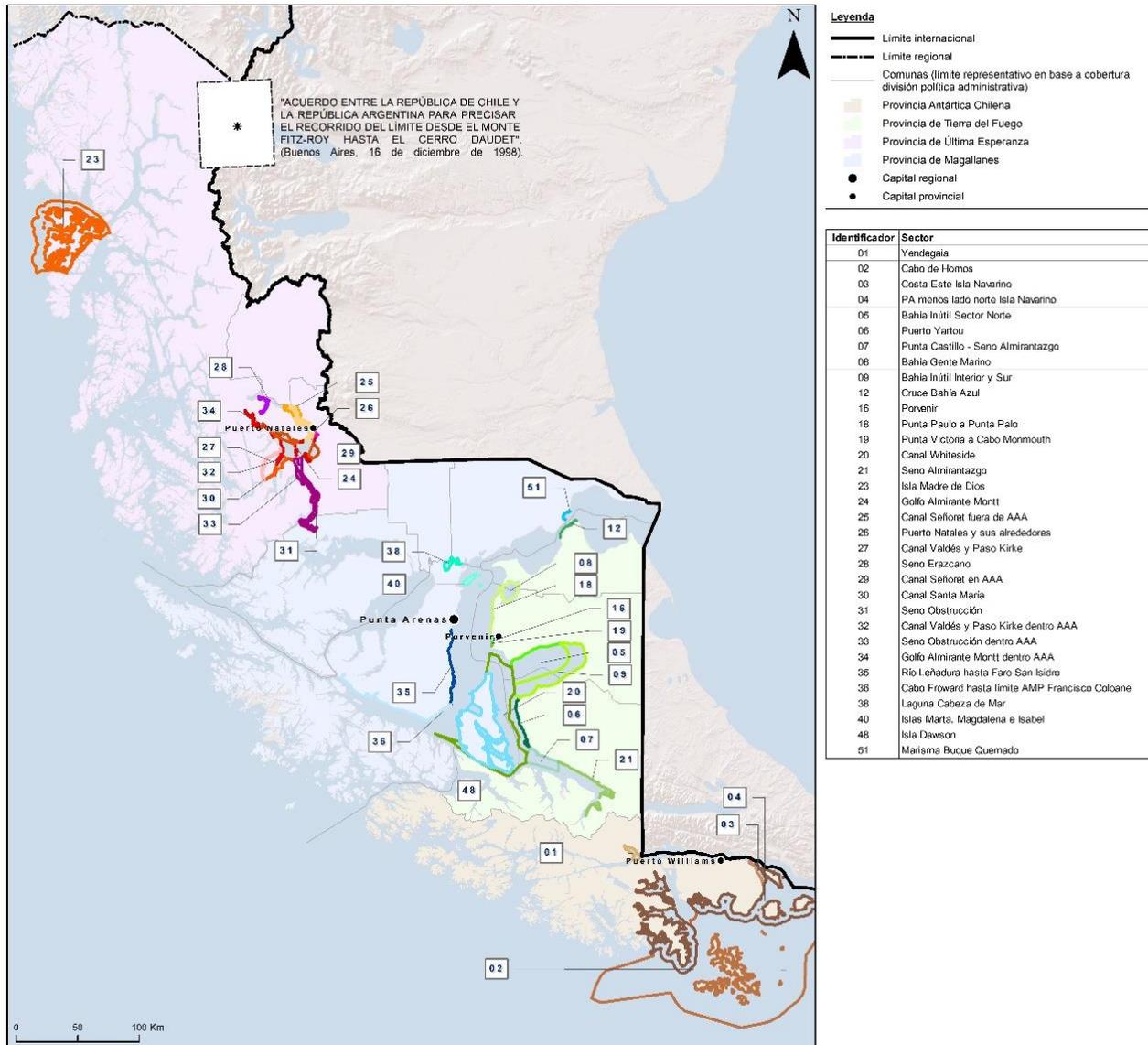


Figura 21 Zona de Uso Preferente de Extracción de Hidrocarburos (ZHC) y Zona de Uso Preferente de Proyectos de Energía (ZEN) posiblemente restringidas, incompatibles o excluyentes respecto del Uso Preferente.

Fuente: Elaboración propia en base a "Anteproyecto Zonificación de Borde Costero"

En materia de planificación territorial, **la región no cuenta con regulación intercomunal**. Por su parte de acuerdo con los antecedentes obtenidos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en la Región de Magallanes, cinco comunas cuentan con PRC vigente (Cabo de Hornos, Natales, Porvenir, Punta Arenas y San Gregorio) y 3 se encuentran en desarrollo (Laguna Blanca, Primavera y Timaukel).

TERRITORIO	Tipo	Clasificación	Denominación	Estado	Fecha de inicio de vigencia
REGIÓN	PRI	Instrumento de origen	Plan Regulador Intercomunal de Magallanes y Tierra del Fuego	En Desarrollo	
CABO DE HORNOS	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Puerto Williams	Vigente	08-02-1988
	PRC	Modificación	Modificación Plan Regulador de la Localidad de Puerto Williams	Vigente	05-02-2002
	PRC	Modificación	Actualización Plan Regulador de Navarino, Localidad de Puerto Williams	En Desarrollo	
LAGUNA BLANCA	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador de Villa Tehuelches, Comuna de Laguna Blanca	En Desarrollo	
	PS	Instrumento de origen	Plan Seccional Villa Tehuelches	Vigente	27-09-1994
NATALES	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Natales, localidad de Puerto Natales	Vigente	07-07-1987
	PRC	Modificación	PLAN REGULADOR COMUNAL DE NATALES LOCALIDAD PUERTO NATALES (MODIFICADO)	Vigente	13-02-1991
PORVENIR	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Porvenir	Vigente	09-07-2002
	PRC	Modificación	Actualización Prosecución y Tramitación Plan Regulador Comuna de Porvenir	En Desarrollo	
PRIMAVERA	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Primavera	En Desarrollo	
PUNTA ARENAS	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Punta Arenas	Vigente	28-12-2016
	PRC	Modificación	APRUEBA MODIFICACION Y ACTUALIZACION DEL PLAN REGULADOR DE PUNTA ARENAS	Vigente	12-02-1993
	PRC	Modificación	PROMULGA MODIFICACIÓN PRC PUNTA ARENAS REFERIDA A AMPLIACION DE LIMITE URBANO SUR RIO LOS CIERVOS	Vigente	19-08-2004
	PRC	Modificación	Modificación normativa urbanística de las áreas de riesgo ARN-IL y ARN-ID de Punta Arenas	En Desarrollo	
	PRC	Modificación	Actualización Plan Regulador Comunal de Punta Arenas	En Desarrollo	
SAN GREGORIO	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Punta Delgada, comuna San Gregorio	Vigente	01-02-2000
	PRC	Modificación	Modificación PRC San Gregorio	En Desarrollo	
TIMAUKEL	PRC	Instrumento de origen	Plan Regulador Comunal de Timaukel	En Desarrollo	
TORRES DEL PAINE	PS	Instrumento de origen	Plan Seccional Villa Cerro Castillo	Vigente	27-02-1993
	PS	Instrumento de origen	Plan Seccional Río Serrano	Vigente	01-09-2008
	PS	Modificación	Actualización Plan Seccional Serrano y Castillo, Comuna Torres del Paine	En Desarrollo	

Tabla 16 Estado de los Planes Reguladores y Seccionales comunales en la Región de Magallanes

Fuente: Elaboración en base a <https://portalip.minvu.cl/instrumentos>

Solo el PRC de Punta Arenas tiene una vigencia menor a 10 años. Esto es relevante, en cuanto la Ley N°21.078 sobre Transparencia del Mercado de Suelo (2018) estableció que todos los instrumentos de planificación territorial deben actualizarse o revisarse al menos cada 10 años, por lo que el Decreto N°57 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece nuevos procedimientos para dichas actualizaciones y modificaciones.

Según el Estudio Plan Estratégico de Energía para la región de Magallanes y de la Antártica Chilena (PUC, 2023) el Plan Regulador Comunal de Punta Arenas destina el 0,19% al uso de suelo infraestructura (96.318m²) y el de Porvenir 32,93% (2.430.157m²). Por su parte, los PRC de Punta Delgada, Puerto Williams y Puerto Natales, no contemplan este uso de suelo, lo que limita la implementación de tecnologías como la energía distrital y algunas configuraciones de generación distribuida colectiva o comunitaria.

b) *Sistema Económico-productivo*

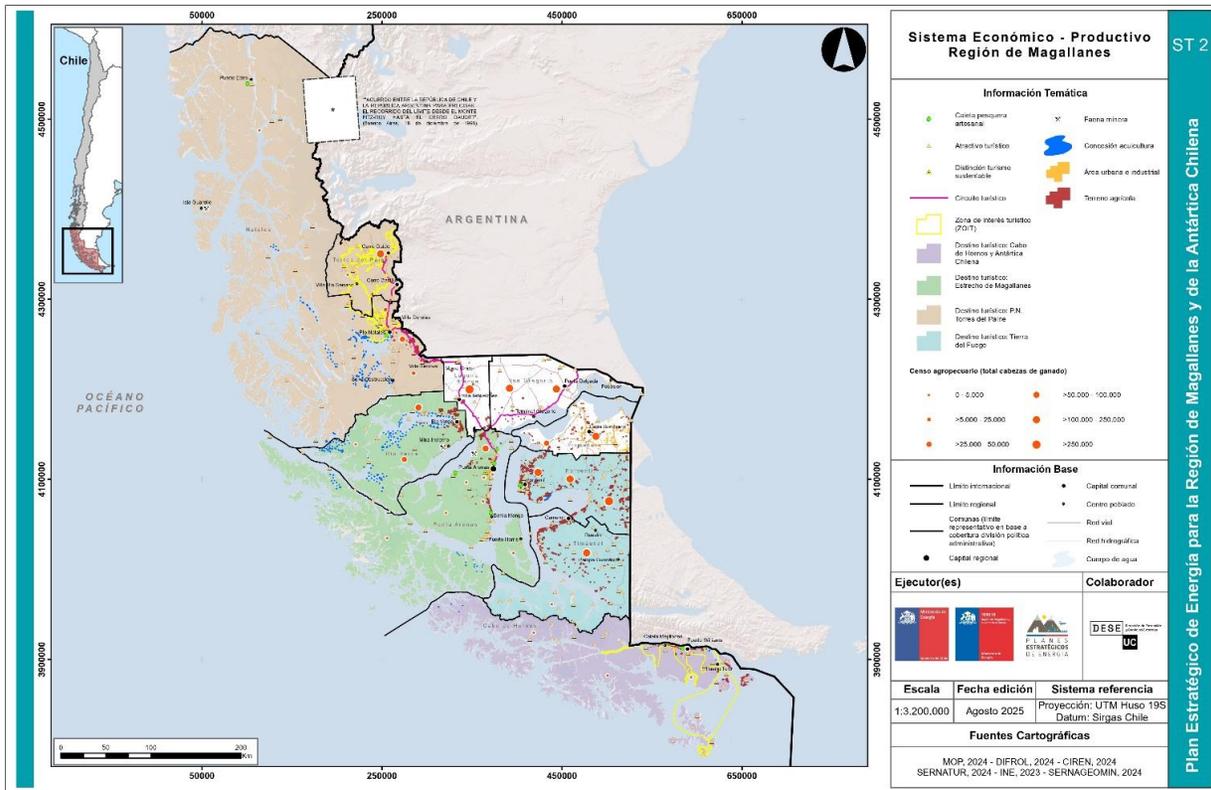


Figura 22 Cartografía Síntesis Sistema Económico - Productivo

Fuente: elaboración propia

Respecto al **Sistema Económico-Productivo**, durante el período de 2013 a 2022, la Región de Magallanes experimentó un crecimiento en su Producto Interno Bruto (PIB) del 2,00% anual, equiparable al crecimiento nacional. Sin embargo, se observan diferencias en la estructura económica regional. Los sectores que mostraron un crecimiento significativo incluyen la pesca (12,83%), la industria manufacturera (10,64%) y los servicios personales (4,34%). Por otro lado, sectores como la construcción (-3,58%), Servicios financieros y empresariales (-3,15%) y restaurantes y hoteles (-0,37%) tuvieron declives. En general, estos datos reflejan dinámicas económicas y sociales en la región que pueden afectar sus desafíos y oportunidades futuras.

Además del crecimiento del Producto Interno Bruto, es importante destacar que algunos sectores económicos de la Región de Magallanes jugaron un papel crucial en este período. Los sectores de servicios financieros y empresariales, administración pública y servicios

personales tuvieron una gran influencia en el PIB regional. Esto sugiere la importancia de estos sectores en la economía local y su contribución al crecimiento económico de la región.

Por otro lado, las tasas negativas de crecimiento en la construcción, servicios financieros y empresariales, y restaurantes y hoteles señalan áreas de preocupación que podrían requerir atención y políticas específicas para impulsar su recuperación o estabilidad en el futuro.

En cuanto al empleo, la tasa de empleo regional experimentó un incremento de 55,22% a 62,28%, con una tasa promedio anual de 1,01%. Por otro lado, la tasa de desempleo regional disminuyó de 5,73% a 4,63%, con una tasa promedio anual de -1,75%. La tasa de empleo informal en la región creció ligeramente de 27,68% a 28,41%. En relación con la ocupación por rama de actividad económica, las tres actividades con mayor proporción de ocupados en ambos años fueron el comercio al por mayor y al por menor, administración pública y defensa y construcción. **Las tres tasas promedio anual más positivas fueron en transporte, almacenamiento, información y comunicaciones; actividades de alojamiento y de comidas; y actividades de atención de la salud humana.** En contraparte, las negativas se observaron en explotación de minas y canteras, hogares privados con servicio doméstico e intermediación financiera.

Según datos del Banco Central (2022), el ingreso del trabajo regional aumentó de \$983.889 a \$1.108.000, el ingreso autónomo regional de \$1.140.593 a \$1.288.451 y el ingreso monetario regional de \$1.163.185 a \$1.336.803. **Identificación de las comunas menores ingresos en la región.** Por su parte, en cuanto a la pobreza multidimensional, las comunas más afectadas en 2017 fueron Cabo de Hornos con 14,6%, Natales con 14,1%, Punta Arenas con 10,3%, Río Verde con 9,0% y Porvenir con 8,3%, con un promedio regional de 7,5% (CASEN 2017).

En relación con la estructura productiva, en la región se identifican clúster o agrupaciones de sectores económicos con características similares:

El Clúster 1, que incluye agropecuario-silvícola y pesca, minería, electricidad, gas, agua y gestión de desechos, construcción, intermediación financiera y servicios empresariales, muestra una economía regional con una **orientación fuerte hacia sectores tradicionales y de infraestructura.** La presencia significativa de actividades agropecuarias y silvícolas, junto con la minería y la construcción, **sugiere una base económica sólida en recursos naturales.**

El Clúster 2, compuesto por industria manufacturera, comercio, hoteles y restaurantes, transporte, comunicaciones y servicios de información y servicios inmobiliarios y de vivienda, incluye una gama de sectores que son **esenciales para el desarrollo económico y social de la región.**

El Clúster 3 está formado por servicios personales y Administración Pública, ambos con contribuciones significativas al PIB. La alta cifra en servicios personales refleja la **demandas y la infraestructura en servicios esenciales como salud, educación y ocio,** mientras que la administración pública sugiere una fuerte inversión en servicios gubernamentales y administrativos.

La estructura del PIB en la Región de Magallanes muestra una **economía diversificada con una inclinación considerable hacia los recursos naturales y los servicios.** Esta diversificación es importante para la resiliencia económica y el crecimiento sostenible de la región.

Actividad	PIB	Clúster
Agropecuario-silvícola y Pesca	119,30	1
Minería	48,60	1
Industria manufacturera	195,64	2
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	60,82	1
Construcción	106,93	1
Comercio, hoteles y restaurantes	152,51	2
Transporte, comunicaciones y servicios de información	150,24	2
Intermediación financiera	62,28	1
Servicios inmobiliarios y de vivienda	154,92	2
Servicios empresariales	118,61	1
Servicios personales	257,52	3
Administración pública	286,43	3

Tabla 17 PIB y clústeres de la región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia basado en estadísticas del Banco Central de Chile. PIB 2020 a precios corrientes, series empalmadas, referencia 2018 (miles de millones de pesos).

El índice HH de 0,1042 indica una economía relativamente diversificada en Magallanes²⁷. A pesar de la fuerte especialización en la administración pública y en el sector agropecuario, la presencia de una variedad de otras actividades económicas contribuye a un equilibrio en la estructura económica general. Los índices más bajos en sectores como minería (0,22) y comercio, hoteles y restaurantes (0,79) sugieren una menor concentración en estas áreas, lo que podría indicar oportunidades para el desarrollo y la diversificación en estos sectores, principalmente para el segundo. Es necesario aclarar que, aunque el índice de especialización para "Comercio, hoteles y restaurantes" es relativamente bajo (0,79), esto no necesariamente refleja una baja actividad turística. En realidad, indica que esta actividad está altamente concentrada en determinadas áreas, lo cual es coherente con la presencia de puntos turísticos de alto interés como Torres del Paine y Natales.

Actividad	Índice de especialización
Agropecuario-silvícola y Pesca	1,55
Minería	0,22
Industria manufacturera	1,14
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	0,98
Construcción	0,94
Comercio, hoteles y restaurantes	0,79
Transporte, comunicaciones y servicios de información	1,06
Intermediación financiera	0,70
Servicios inmobiliarios y de vivienda	1,01

²⁷ Un valor más cercano a 1 indica una mayor concentración en pocos sectores (menos diversificación), y un valor más cercano a 0 indica una mayor diversificación en una amplia variedad de sectores.

Actividad	Índice de especialización
Servicios empresariales	0,70
Servicios personales	1,12
Administración pública	3,07
Índice IHH	0,1042

Tabla 18 Índices de especialización y diversificación (IHH) de la región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia basado en estadísticas del Banco Central de Chile. PIB 2020 a precios corrientes, series empalmadas, referencia 2018 (miles de millones de pesos).

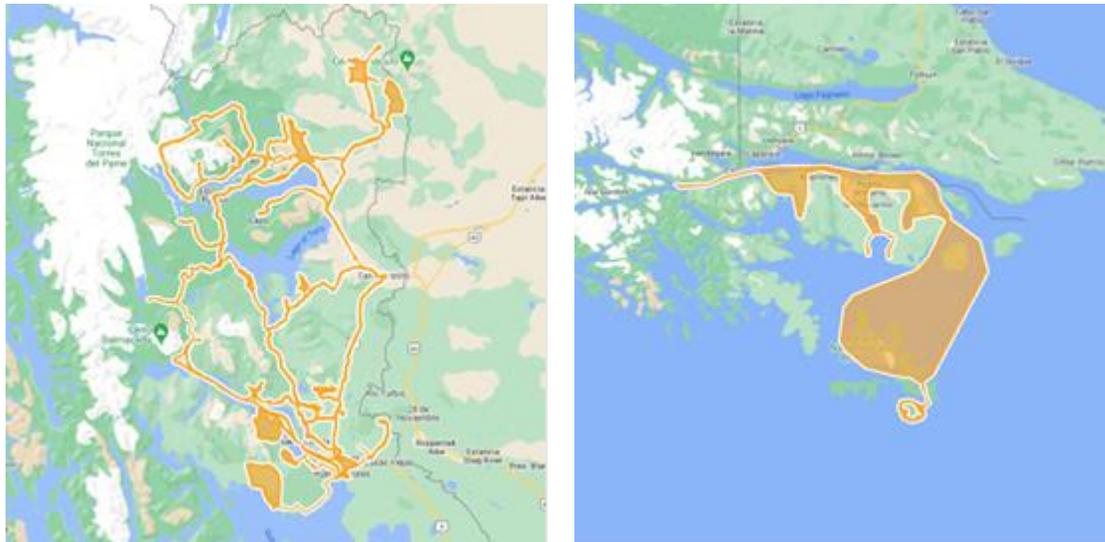
La Región de Magallanes y de la Antártica Chilena destaca por su atractivo turístico, ofreciendo una variedad de opciones en cada comuna. La región en su conjunto cuenta con una considerable oferta turística, con 192 atractivos turísticos que abarcan desde la belleza natural hasta la riqueza histórica. Sumado a esto, presenta un servicio de Turismo Sustentable y 7 Circuitos Turísticos.

La región cuenta con 6 destinos turísticos. Cabo de Hornos, clasificado como emergente, abarca un total de 2.698 km². Por otra parte, Tierra del Fuego, catalogado como potencial, se extiende por 4.718 kilómetros cuadrados, ofreciendo oportunidades para un desarrollo turístico sostenible. El Parque Nacional Torres del Paine abarca 6,171 kilómetros cuadrados, siendo uno de los lugares más emblemáticos y visitados de la región. Con una extensión de 5,306 km², el Estrecho de Magallanes es un destino turístico consolidado, conectando a la región con la historia de la exploración marítima. Con solo 6 kilómetros cuadrados, Puerto Edén es un destino turístico potencial, destacando por su singularidad y belleza. Finalmente, La Antártica - Isla Rey Jorge, clasificada como emergente, ocupa una modesta área de 43 kilómetros cuadrados, siendo un destino único y de creciente interés.

De acuerdo con la definición otorgada por la Subsecretaría de Turismo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, las **Zonas de Interés Turístico (ZOIT)** son territorio comunales, intercomunales o áreas dentro de éstos, declarados conforme a la normativa, que poseen condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y de una planificación integrada para focalizar las inversiones del sector público y promover las del sector privado. De acuerdo con esta repartición, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena existen solo dos ZOIT declaradas: **ZOIT Torres del Paine** y **ZOIT Cabo de Hornos**.

Respecto a sus Planes de Acción, Torres del Paine aspira, para el año 2027, ser un modelo de turismo sostenible, reconocido por su oferta diversificada y la mejora en la calidad y sostenibilidad de sus servicios. Este avance se centrará en valorar su riqueza natural, cultural y la identidad local, proporcionando experiencias inolvidables a los visitantes. A través de la colaboración entre los sectores público y privado, se planificarán y ejecutarán acciones para el desarrollo turístico sostenible. Este enfoque permitirá conservar las áreas silvestres protegidas, fomentar la integración de productos turísticos locales y promover un desarrollo inclusivo del destino.

En cuanto a Cabo de Hornos, el Plan de Acción reconoce como principales atractivos turísticos el trekking de Dientes de Navarino, la ciudad de Puerto Williams y la navegación en la zona conocida como "el fin del mundo". Estos elementos son vistos como los principales impulsores para incrementar el flujo de visitantes a la región.



Torres del Paine

Cabo de Hornos

Figura 23 Zonificación de las Zonas de Interés Turístico para Torres del Paine (izquierda) y Cabo de Hornos (Derecha)

Fuente: Subsecretaría de Turismo, 2023

También con relación al turismo, podemos señalar que cuatro comunas cuentan con un **Plan de Desarrollo Turístico (PLADETUR): Puerto Natales, Torres del Paine, San Gregorio y Cabo de Hornos**. El PLADETUR es una herramienta de gestión municipal que permite planificar en forma participativa el desarrollo turístico, aprovechando sus potencialidades, ventajas competitivas y recursos en forma sustentable e integrando a los actores sociales relevantes, como los actores públicos integrados por los municipios y las instituciones involucradas, los actores privados como comerciantes y empresarios turísticos y la comunidad local quienes deben participar activamente en el desarrollo del plan:

- En Natales-Torres del Paine, la meta es recuperar y fortalecer el turismo al nivel previo a la pandemia de Covid-19 para el año 2024, promoviendo la conciencia medioambiental y valorando el patrimonio natural y cultural. Se busca un modelo de desarrollo turístico sostenible alineado con la condición de Reserva de la Biósfera, mejorando la infraestructura, conectividad, y las experiencias turísticas.
- En San Gregorio, se han identificado ejes temáticos que buscan evitar la dispersión de esfuerzos en la comunicación y el comercio, maximizar el potencial de todos los atractivos del territorio y mejorar la economía local. Se ha diseñado una estrategia territorial turística que delimita áreas de desarrollo turístico prioritario (ADTP), con el objetivo de priorizar zonas con atractivos altamente jerarquizados y corredores adecuados para estimular la movilidad de operadores turísticos y visitantes independientes. Se han seleccionado cuatro ADTP para focalizar las acciones: Zona Estancia San Gregorio, Villa Punta Delgada, Punta Dungeness y el Parque Nacional Pali Aike y sus alrededores.
- En Cabo de Hornos, el objetivo es desarrollar la comuna turística basándose en la competitividad y la sostenibilidad de sus recursos naturales, ambientales, económicos y sociales, integrando activamente a la comunidad en la oferta turística.

Se han catalogado los atractivos turísticos y se han agrupado en cinco zonas principales para un desarrollo organizado y coherente.

Las comunas de Porvenir, Primavera y Timaukel se encuentran elaborando sus PLADETUR y las comunas de Laguna Blanca, Punta Arenas y Laguna Verde no cuentan con un instrumento de estas características ni se encuentran en proceso de elaboración.

Por otra parte, la actividad pesquera es una parte fundamental de la economía regional. La región en su conjunto cuenta con un total de 7 caletas pesqueras. Punta Arenas emerge como la comuna con la mayor cantidad de caletas pesqueras, con un total de 5. Esta presencia subraya la importancia de la actividad pesquera en la capital regional.

En relación con la minería, la explotación de carbón fue de gran importancia hasta el 2020, Mina Invierno, ubicado en Isla Riesco, fue la mina de rajo abierto más grande del país. cómo se evidencia en la siguiente tabla que describe la cantidad de faenas mineras por comuna. A nivel general, la región cuenta con un total de 3 faenas mineras.

El uso de suelo en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena refleja la diversidad de actividades económicas y asentamientos urbanos. Las áreas urbanas industriales identificadas por CONAF corresponden a “sectores ocupados por infraestructura urbana (ciudades, pueblos, otros), instalaciones y/o actividades industriales o Minería”. Por otra parte, los terrenos agrícolas son “zonas actualmente destinadas a la producción agropecuaria, que incluye frutales, viñedos, cereales, horticultura y ganadería”. Natales (2.479 ha), Porvenir (2.495 ha) y Punta Arenas (7.189 ha) se destacan con una mayor extensión de áreas urbanas e industriales, reflejando la concentración de actividades urbanas y económicas en estas comunas. Por otra parte, las comunas de Natales y Porvenir presentan una extensa superficie de terrenos agrícolas, contando con un total de 7.150 ha y 12.738 ha, respectivamente. Se destaca importancia de la actividad agrícola en estas áreas.

Comuna	Áreas Urbanas e Industriales	Terrenos Agrícolas
Cabo de Hornos	125	1.725
Laguna Blanca	43	1.750
Natales	2.479	7.150
Porvenir	2.495	12.738
Primavera	8.092	1.810
Punta Arenas	7.189	3.564
Río Verde	648	5.959
San Gregorio	389	549
Timaukel	119	8.023
Torres del Paine	252	670
Total general	21.831	43.937

Tabla 19 Superficie de usos de suelo (ha).

Fuente: CONAF, 2016.

La acuicultura desempeña un papel importante en la región, aprovechando sus recursos marinos. Natales (28,04Km²) y Río Verde (24,04Km²) destacan por tener extensiones significativas de concesiones de acuicultura, con el 88% de la superficie total regional para estos fines (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2021).

En los últimos años, Magallanes ha logrado cierto progreso en la producción agrícola, especialmente en el cultivo de papas, gracias a proyectos impulsados por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estos proyectos han permitido que la región produzca más de 130 toneladas de papas en los últimos tres años, consolidando a Magallanes como "el semillero más austral del país". Esta producción ha sido crucial para mejorar la seguridad alimentaria local, proporcionando semillas certificadas y productos frescos a los pequeños y medianos agricultores de la región²⁸

Además, se están implementando técnicas innovadoras como la hidroponía para superar las limitaciones climáticas. Agricultores en Puerto Natales y otras áreas han comenzado a adoptar la hidroponía, lo que les permite cultivar hortalizas utilizando menos agua y logrando rendimientos superiores a los métodos tradicionales. Esta técnica ha demostrado ser especialmente útil en un entorno donde el recurso hídrico es escaso y costoso²⁹.

28 Región de Magallanes: "El semillero más austral del país" ha logrado producir más de 130 toneladas de papas en los últimos tres años - Portal Agro Chile

29 Agricultores magallánicos impulsan la producción de hortalizas a través de la hidroponía | Nacional | BioBioChile

c) Sistema Natural

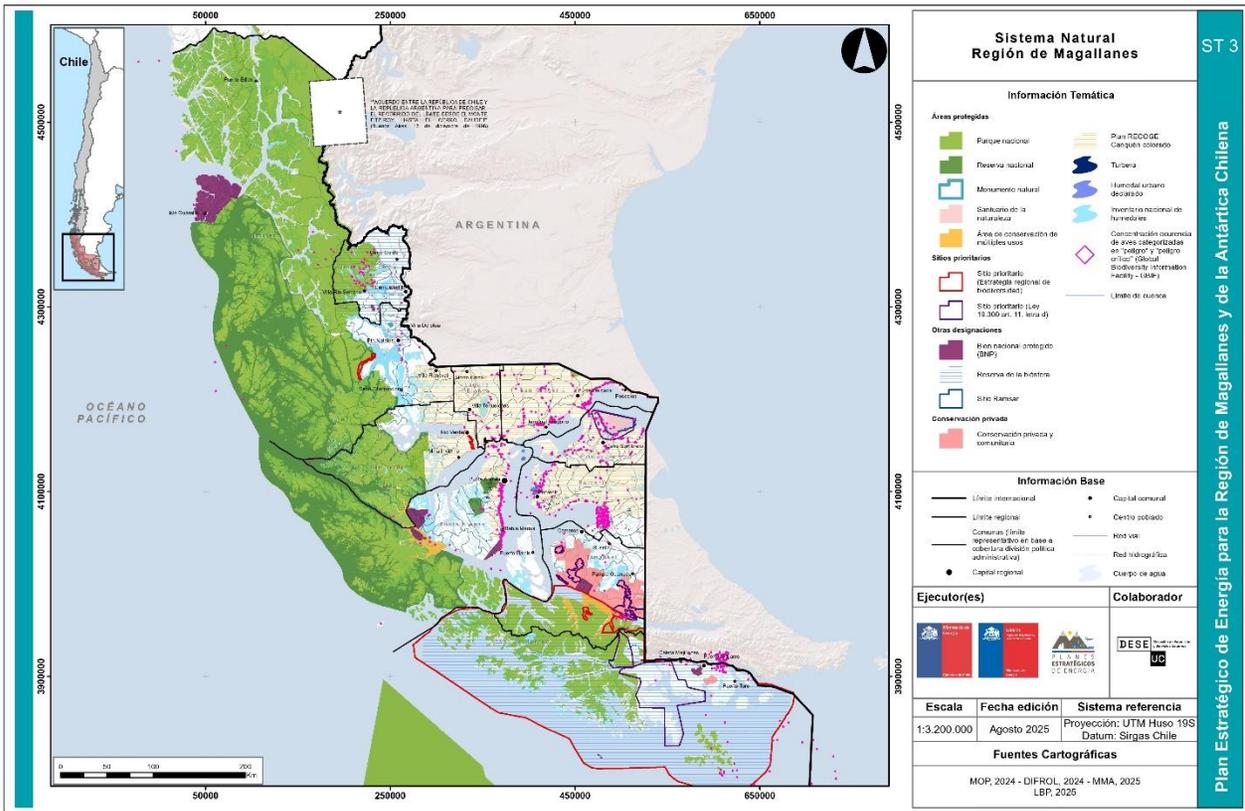


Figura 24 Cartografía Síntesis del Sistema Natural

Fuente: Elaboración propia

Se reconoce que la biodiversidad en la Región de Magallanes es excepcional, albergando especies en peligro de extinción y destacándose por tener los bosques más australes del mundo y una amplia diversidad de mamíferos marinos. El ecosistema marino en la región es único, con formaciones de fiordos y canales que proporcionan condiciones ambientales propicias para diversas especies.

Asimismo, se destaca que los parques nacionales son la categoría con la mayor superficie protegida, seguidos de las reservas de la biósfera y los sitios prioritarios. Se proporciona información detallada sobre algunos de estos parques y monumentos naturales, resaltando su importancia para la conservación de la biodiversidad y la protección del entorno natural.

Por su parte, la Región de Magallanes se distingue por su diversidad de ecosistemas terrestres, que van desde bosques caducifolios y siempreverdes hasta turberas y estepas, contribuyendo significativamente a la riqueza biológica y a la regulación climática de la zona. Esta diversidad ecológica, junto con la singularidad de sus especies y paisajes, subraya la importancia de una gestión cuidadosa y considerada dentro del marco de cualquier planificación energética regional.

De acuerdo con las fuentes de SIMBIO y el último proceso RCE³⁰, la región cuenta con especies de avifauna en peligro y/o en peligro crítico, las que en base a los registros GBIF³¹, en mayor número destacan el playero ártico, el canquén colorado, el chorlo de Magallanes y la perdiz copetona.

Los humedales del inventario son claves junto con las turberas como hábitats donde se ratifica la presencia de avifauna. Las especies de avifauna en categoría de conservación en peligro se localizan fundamentalmente en humedales y en Bahía Lomas, de acuerdo con los registros con los que se cuenta actualmente.

De esta forma, a continuación, se describen elementos del territorio que pueden estar en alguna categoría de conservación y/o protección y representan áreas de gran importancia para la biodiversidad regional.

La biodiversidad se entiende como la variedad de especies, ecosistemas y genes generados por procesos evolutivos en el tiempo. En períodos actuales, la biodiversidad se enfrenta a una de las mayores extinciones registradas en los últimos 65 millones de años. Fenómenos como pérdida de biodiversidad, pérdida de hábitats, sobreexplotación de recursos naturales, entre otros, son acentuados por los efectos del cambio climático antropogénico. En efecto, medidas como el manejo, resguardo y restauración de los ecosistemas son acciones fundamentales para el resguardo de la biodiversidad, así como de los servicios ecosistémicos que proveen, entre ellos, la regulación climática, captura de carbono, mantención de fertilidad del suelo entre otros relevantes.

La Región de Magallanes y la Antártica Chilena destaca como la extensión territorial más grande de Chile y, al mismo tiempo, es una de las regiones menos pobladas del país. Su singularidad se manifiesta en una variada gama de paisajes naturales que incluyen bosques, turbales, praderas, montañas, glaciares, fiordos, canales y mares.

Este territorio se distingue por poseer características únicas e invaluable. Magallanes alberga especies en peligro de extinción, como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*). Asimismo, se destaca por albergar la mayor diversidad específica de mamíferos marinos en Chile y por contar con los bosques más australes del mundo.

El ecosistema marino de la región también se caracteriza por su amplitud y diversidad, destacando especialmente las formaciones únicas de fiordos y canales. Estas áreas generan condiciones ambientales propicias para la presencia de especies adaptadas a la baja salinidad del mar interior.

En los bosques de algas, se encuentra una rica variedad de biota bentónica, que incluye más de 10 especies de peces, 136 de invertebrados y 80 tipos de macroalgas. Además, la región alberga 35 especies de mamíferos marinos, entre los que sobresalen la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), la tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*) y el elefante marino (*Mirounga leonina*). Estas aguas son vitales para la extracción de recursos pesqueros significativos, como la centolla (*Lithodes santolla*), el erizo (*Loxechinus albus*), el ostión del sur (*Chlamys vitrea*) y la luga roja (*Gigartina skottsbergii*).

³⁰ Nómima de especies según estado de conservación 19° Proceso RCE, junio 2025 MMA

³¹ El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad

En relación con los ecosistemas presentes en la región y su representación en SBAP, la región alberga una gama considerable de ecosistemas terrestres. Estos ambientes únicos, moldeados por condiciones climáticas extremas y una diversidad topográfica, contribuyen significativamente a la riqueza biológica de la región. En este capítulo, se presentan los ecosistemas más representativos de Magallanes.

En este contexto, se puede destacar la rica biodiversidad y la complejidad ecológica de esta área. La coexistencia de bosques caducifolios y siempreverdes, matorrales, turberas y estepas refleja un mosaico de hábitats que albergan una amplia variedad de especies de flora y fauna. La importancia de estos ecosistemas radica no solo en su valor intrínseco, sino también en su papel en la regulación climática y en la conservación de recursos hídricos. A continuación, se presenta un análisis de cada ecosistema y su representación en las áreas protegidas y en otras designaciones, y el porcentaje de presentación de estos ecosistemas en carácter de protegidos respecto de la superficie total regional. Allí es posible observar que el 52,2% de la superficie de los ecosistemas terrestres está representado al menos bajo la categoría de área protegida o bien nacional protegido, sitio prioritario de acuerdo con ley 19.300 MMA, sitio Ramsar o conservación privada y comunitaria.

Ecosistemas terrestres	Sup ecosistema en áreas protegidas (ha)	Sup ecosistema en otra designación ³² (ha)	% respecto de la superficie total regional (13.229.720 ha)
Bosque siempreverde antiboreal costero de nothofagus betuloides - embothrium coccineum	557.186,90	1.5478,20	4,3
Bosque siempreverde templado-antiboreal costero de nothofagus betuloides - drimys winteri	3.323.015,40	106.230,80	25,9
Bosque caducifolio templado-antiboreal andino de nothofagus pumilio / maytenus disticha	88.501,70	122.864,08	1,6
Matorral caducifolio templado andino de nothofagus antarctica / empetrum rubrum	184.189,80	7734,00	1,5
Matorral arborescente caducifolio templado-antiboreal andino de nothofagus antarctica / chilotrichum diffusum	63.035,30	33,45	0,5
Matorral bajo antiboreal andino de bolax gummifera - azorella selago	23.470,90	8.029,80	0,2
Turbera antiboreal costera de astelia pumila - donatia fascicularis	798.507,00	4.773,80	6,1
Turbera templada-antiboreal costera de bolax caespitosus - phyllachne uliginosa	524.382,80	29.632,30	4,2
Turbera templada-antiboreal interior de sphagnum magellanicum / schoenus antarcticus	181.605,30	41.809,70	1,7
Estepa mediterránea oriental de festuca gracillima	10.389,50	19.687,10	0,2
Estepa templada oriental de festuca gracillima / chilotrichum diffusum	642,20	16,30	0,005
Estepa mediterránea-templada oriental de festuca gracillima / mulinum spinosum	337,10	21.216,50	0,16
Herbazal antiboreal andino de nassauvia pygmaea - n. lagascae	234.444,80	86.725,50	2,4
Herbazal templado andino de nassauvia dentata - senecio portalesianus	393.601,80	63.385,40	3,5
Total		6.910.927,43	52,2

32 No se está considerando en otras designaciones, para efectos de la presente sumatoria, las reservas de la biósfera ni sitios prioritarios de la ERB, que, de ser consideradas, el porcentaje de representación en SBAP sería aún mayor que el expuesto.

Tabla 20 Ecosistemas terrestres y su representación en SBAP

En cuanto a las áreas protegidas de la región, presenta una diversidad de áreas protegidas distribuidas en varias categorías. En cuanto a las Áreas Protegidas, los Parques Nacionales constituyen la mayor extensión, con 9 designaciones que abarcan 6.864.569,075 hectáreas. También se incluyen Monumentos Naturales (4 designaciones, 2.007,23 ha), Reservas Nacionales (3 designaciones, 67.805,6 ha), Santuarios de la Naturaleza (1 designación, 405,5 ha), Áreas de conservación de múltiples usos (2 designaciones, 5.091,4 ha)

En la categoría de Conservación Privada, se encuentran 2 designaciones de Conservación Privada y Comunitaria, cubriendo un total de 306.013,93 hectáreas.

Además, se asignan otras designaciones a ciertas áreas. Destacan Sitios Ramsar (1 designación, 393.187 ha), Bienes Nacionales Protegidos (BNP) (14 designaciones, 168.517,6 ha), Sitios Prioritarios según la Ley 19.300 (4 designaciones, 368.983,18 ha), Reservas de la Biosfera (2 designaciones, 2.679.471,791 ha) y Sitios Prioritarios según la Estrategia Regional de Biodiversidad (6 designaciones, 1.950.942,409 ha).

De acuerdo con SIMBIO, las superficies asociadas a cada categoría son las siguientes:

Categoría	Designación	Cantidad	Superficie protegida (ha)
Áreas Protegidas	Santuario de la Naturaleza	1	405,5
	Parque Nacional	9	6.864.569,075
	Monumento Natural	4	2.007,235
	Reserva Nacional	3	67.805,616
	Área de Conservación de Múltiples Usos	2	5.091,4
	Total Áreas Protegidas	19	6.939.878,826
Conservación Privada	Conservación Privada y Comunitaria	2	306.013,938
	Total Conservación Privada	2	306.013,938
Otras Designaciones	Sitio Ramsar	1	393,187
	Bien Nacional Protegido (BNP)	14	168.517,685
	Reserva de la Biosfera	2	2.679.471,791
	Total Otras Designaciones	17	2.848.382,663
Sitios Prioritarios	Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)	4	368.983,186
	Sitio Prioritario (Estrategia Regional de Biodiversidad)	6	1.950.942,409
	Total Sitios Prioritarios	10	2.319.925,595

Tabla 21 Cobertura del territorio regional de acuerdo con las distintas categorías de conservación

Fuente: Simbio, módulo regional, al 4 de agosto de 2025

En base a estos datos y valores recopilados, y considerando que **7.138.789,7 de ha³³** corresponde a la superficie protegida bajo la figura de áreas protegidas, sitio Ramsar y bienes nacionales protegidos, el resultado de este indicador revela que un **53,9% de la superficie regional se encuentra bajo algún tipo de protección**. Este porcentaje puede variar al incorporar a dicho cálculo las áreas de conservación privada y sitios prioritarios de la ley 19.300 **totalizando 7.813.786,8 ha, alcanzando entonces el 59% de cobertura en alguna de las categorías planteadas**. El resto de las categorías haría presumible un aumento considerable en estas designaciones, situación que no forma parte del cálculo, fundamentalmente por la superposición espacial entre las figuras de protección.

33 Sumatoria incluye la categoría áreas protegidas y las designaciones Sitio Ramsar y Bien Nacional protegido

Categoría	Designación	Superficie protegida (ha)
Áreas Protegidas (A)	Todas las categorías	6.939.878,826
Otras designaciones (B)	Sitio Ramsar	393,187
	Bien Nacional Protegido (BNP)	168.517,685
Total Preliminar A+B		7.138.789,7
Porcentaje "total preliminar" respecto de la superficie regional (13.229.720 ha)		53,9 %
Conservación Privada (C)	Conservación Privada y Comunitaria	306.013,938
Sitios Prioritarios (D)	Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)	368.983,186
Total con categorías adicionales incluidas A+B+C+D		7.813.786,8
Porcentaje "total categorías" respecto de la superficie regional (13.229.720 ha)		59 %

Tabla 22 Estimación del territorio regional protegido

Fuente: Elaboración propia en base a Simbio, Ministerio de Medio Ambiente.

De acuerdo con las fuentes de SIMBIO y el último proceso RCE³⁴, la región cuenta con especies en peligro y/o en peligro crítico. De acuerdo con los registros GBIF³⁵, en mayor número destacan el playero ártico, el canquén colorado, el chorlo de Magallanes y la perdiz copetona.

Según el SIMBIO, el Playero anida en el ártico, en la costa oeste de Groenlandia y Noreste de Canadá (isla de Ellesmere, isla Victoria, península de Melville, isla Baffin y el norte del Labrador). A principios del invierno boreal, migra hacia el sur por ambas costas americanas. En Chile se le ha registrado, aunque muy ocasionalmente, en Arica, río Huasco (Atacama), Montemar (Viña del Mar), desembocadura del río Maipo, Chiloé; la mayor parte de la población se registra en Tierra del Fuego. Se le considera un ave escasa tanto en Chile como en Argentina.

El Canquén Colorado fue clasificado como En Peligro desde 1987 en el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, publicado por CONAF (Glade 1992). Esta categoría fue reconocida también en 1992 por Rottman & López-Callejas (Estrategia Nacional para la Conservación de Aves) y en 1998 en el Reglamento de la Ley de Caza del Ministerio de Agricultura. Actualmente, está oficialmente clasificado como En Peligro según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (RCE), debido a que su área de ocupación es menor a 500 km², con menos de cinco localidades importantes para la especie (Tala et al. 2009). Además, en 2006, las repúblicas de Argentina y Chile firmaron un Memorandum de Entendimiento para la Conservación del Canquén Colorado, y es aquello lo que justifica también la existencia del plan RECOGE para esta especie.

el Chorlo de Magallanes se encuentra durante la temporada de reproducción en gran parte de la provincia de Santa Cruz en Argentina, la zona esteparia de la región de Magallanes, y la provincia de Tierra del Fuego en Chile y Argentina (Jaramillo 2005, Narosky y Yzurieta 2010). En Chile, solo está presente en lagunas situadas en ambientes esteparios de la Región de Magallanes, específicamente en las comunas de Punta Arenas, Río Verde, Laguna Blanca,

34 Nómima de especies según estado de conservación 19º Proceso RCE, junio 2025 MMA

35 El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad

San Gregorio, Primavera y Porvenir (Matus 2018). Esta ave está clasificada como "En Peligro" según la Clasificación de Especies Silvestres del Ministerio de Medio Ambiente, con una población estimada entre 1500 y 1700 individuos.

Por su parte la perdiz copetona, de acuerdo con SIMBIO, habita terrenos áridos con vegetación, pastizales, zonas húmedas, bosque disperso y áreas de cultivo. Indica además que no se tienen estimaciones del tamaño poblacional global de esta especie, aunque se describe como bastante común. En Chile se establece que la subespecie es cada vez más escasa en su área de distribución debido a las presiones de caza y a la reducción de su hábitat disponible.

En figura a continuación se representa la concentración de registros (GBIF), con mayor concentración de registros.

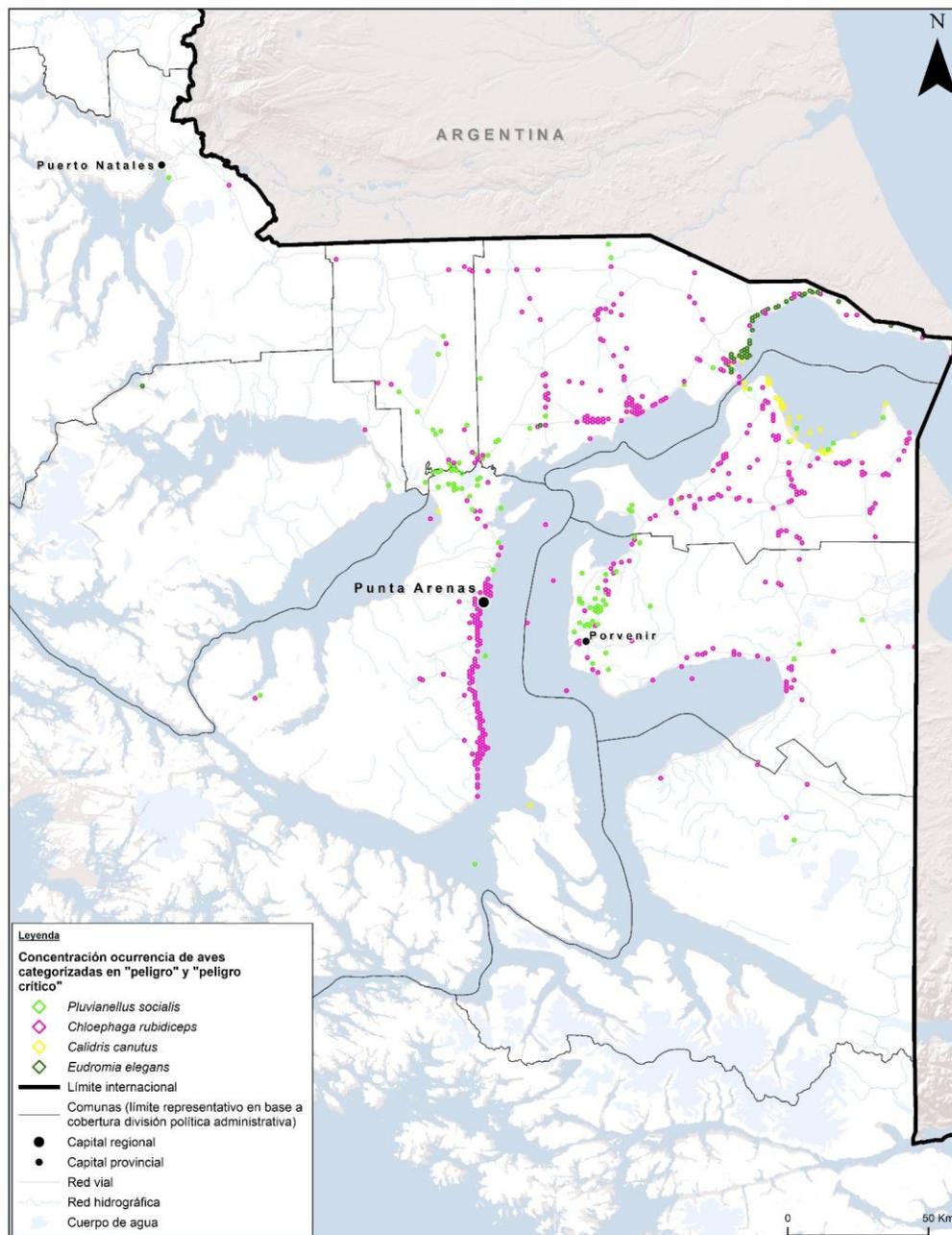


Figura 25 Concentración mayor ocurrencia de aves categorizadas en "peligro" y "peligro crítico"

Fuente: elaboración propia en base a registros GBIF.

La teselación (concentración), corresponde a una técnica que permite el manejo y análisis de grandes volúmenes de datos (puntos), permitiendo una visualización completa del área de interés. La información se organizó en unidades territoriales mínimas (hexágonos) de 1 Km², en la que se les asignó un valor cuantitativo a dichas teselas en base al conteo de individuos presentes en la unidad territorial.

Los resultados del análisis evidencian que, en la región, las zonas con mayor concentración de especies se encuentran próximas a la vialidad y/o insertos en áreas con algún grado de protección, destaca en esta categoría el “Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas”.

Especie	Nombre común	Nº registro(s)	Individuos contabilizados
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	552	157.854
<i>Chloephaga rubidiceps</i>	Canquén colorado	3.467	23.490
<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlo de Magallanes	1.326	15.472
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta o perdiz copetona	212	795

Tabla 23 Especies con mayor concentración categorizadas en “peligro” y “peligro crítico”

Fuente: elaboración propia en base a registros GBIF.

Por su parte, se ha considerado como elemento relevante y crítico los humedales como ambientes con probable presencia de especies de avifauna y especialmente en torno a aquellas en categorías de conservación en peligro. El Inventario de humedales que provee el SIMBIO de MMA, y nos proporciona evidencias de la presencia de especies de aves en humedales en la región.

En la tabla a continuación, además de la identificación y superficie de los humedales, en negrita se ha integrado las especies de aves en peligro de acuerdo con la clasificación RCE de junio de 2025, y especies de avifauna en categorías de conservación diversas, para cada uno de esos humedales catastrados.

Humedal	Superficie (ha)	Especies en alguna categoría de conservación
Río Los Ciervos	23,72	<i>Buteo ventralis</i> , <i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Coscoroba coscoroba</i> , <i>Falco femoralis</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> <i>Theristicus melanopis</i>
Humedal Villa Tehuelches	40,7	<i>Phoenicopterus chilensis</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Theristicus melanopis</i>
Río de las Chinas	15,85	Sin registros
Río Side	244,79	<i>Chloephaga rubidiceps</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Phoenicopterus chilensis</i> , <i>Theristicus melanopis</i>
Sector Puente Bistch	0,5	Sin especies en categoría
Humedal Sector Río Ciervos	25,43	Sin registros
Punta Arenas 1	10,5	<i>Chloephaga rubidiceps</i>
Punta Arenas 2	3,83	<i>Chloephaga rubidiceps</i> , <i>Theristicus melanopis</i>
Punta Arenas 3	0,72	Sin especies en categoría
Sector Ruta 9	40,73	<i>Anas bahamensis</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Bubulcus ibis</i> , <i>Buteo ventralis</i> , <i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Chloephaga rubidiceps</i> , <i>Coscoroba coscoroba</i> , <i>Cygnus melancoryphus</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Specularnas specularis</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Theristicus melanopis</i> , <i>Tringa flavipes</i>
Río Seco	28,91	<i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Coscoroba coscoroba</i> , <i>Phoenicopterus chilensis</i> , <i>Platismatia glauca</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> , <i>Theristicus melanopis</i>
Lago Fagnano	3.320,74	<i>Campephilus magellanicus</i> , <i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Falco femoralis</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Specularnas specularis</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> ,

		<i>Tachyeres pteneres, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis, Vultur gryphus</i>
Bahía Lomas	7.092,98	Calidris canutus, Chloephaga rubidiceps, Falco peregrinus, Pluvianellus socialis, Phoenicopterus chilensis, Physeter macrocephalus, Tachyeres patachonicus, Theristicus melanopis
Rio de las Minas	49	<i>Anas bahamensis Asio flammeus, Bubulcus ibis, Campephilus magellanicus, Chloephaga hybrida, Chloephaga rubidiceps, Coscoroba coscoroba, Cygnus melancoryphus, Diomedea epomophora, Diomedea exulans, Falco femoralis, Falco peregrinus, Gallinago stricklandii, Geoxus valdivianus, Numenius phaeopus, Patagioenas araucana, Phoenicopterus chilensis, Platismatia glauca, Pluvianellus socialis, Speculanas specularis, Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres, Thalassarche chrysostoma, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis, Tringa flavipes, Vultur gryphus</i>
Estero Bitsn	12,43	<i>Asio flammeus, Chloephaga hybrida, Chloephaga rubidiceps, Cygnus melancoryphus, Speculanas specularis, Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis</i>
Rio Leñadura	137,21	<i>Bubulcus ibis, Chloephaga hybrida, Chloephaga rubidiceps, Coscoroba coscoroba, Speculanas specularis, Tachyeres patachonicus Tachyeres pteneres, Thalassarche chrysostoma, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis</i>
Humedal Punta Arenas	5,62	<i>Theristicus melanopis</i>
Laguna de Patinar Reg. Pudeto	2,48	<i>Coscoroba coscoroba, Tringa flavipes</i>
Rio Porvenir	13,16	No hay registros
Estero Puerto Natales	19,52	<i>Bubulcus ibis, Coscoroba coscoroba, Cygnus melancoryphus, Phoenicopterus chilensis, Speculanas specularis Tachyeres patachonicus, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis, Vultur gryphus</i>
Golfo Almirante Montt	0,02	<i>Abrothrix longipilis, Anas bahamensis, Arctocephalus australis, Ardea cocoi, Asio flammeus, Asplenium dareoides, Bombus dahlbomii, Bubulcus ibis Calidris canutus, Chloephaga hybrida, Coscoroba coscoroba, Cygnus melancoryphus Diomedea exulans, Eudromia elegans, Falco femoralis, Falco peregrinus, Hydrurga leptonyx, Hymenophyllum secundum, Lagenorhynchus australis Leptontus blainvillanus Merganetta armata, Mirounga leonina Numenius phaeopus, Otaria byronia, Phocoena spinipinnis, Phoenicopterus chilensis, Pluvianellus socialis, Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres Thalassarche melanophris Theristicus melanopis, Tringa flavipes Vultur gryphus</i>
Rio Sector Punta Delgada	37,27	<i>Falco femoralis</i>
Rio Serrano	2.475,76	<i>Anas bahamensis Campephilus magellanicus, Chloephaga hybrida Coscoroba coscoroba Cygnus melancoryphus, Falco peregrinus, Phoenicopterus chilensis Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres, Theristicus melanopis, Vultur gryphus</i>
Tres Puentes	73,55	<i>Anas bahamensis, Asio flammeus, Buteo ventralis, Chloephaga hybrida, Chloephaga rubidiceps, Coscoroba coscoroba, Falco peregrinus, Heteronetta atricapilla, Numenius phaeopus, Patagioenas araucana, Phoenicopterus chilensis Tachyeres patachonicus Tachyeres pteneres, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopis, Tringa flavipes</i>
Sector Av. Pdte. Ibañez	6,89	<i>Bubulcus ibis Buteo ventralis Campephilus magellanicus, Chloephaga hybrida Numenius phaeopus Phalcoboenus australis, Speculanas specularis, Strix rufipes Tachyeres patachonicus Tachyeres pteneres Thalassarche melanophri Theristicus melanopis Tringa flavipes Vultur gryphus</i>

Sector Parque María Behety	27,07	<i>Anas bahamensis, Bubulcus ibis, Buteo ventralis, Chloephaga hybrida, Falco peregrinus, Phoenicopterus chilensis, Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres, Thalassarche melanophris, Theristicus melanopsis, Tringa flavipes</i>
Parque Municipal Ukika	3,69	<i>Campephilus magellanicus, Chloephaga hybrida Tachyeres patachonicus, Tachyeres pteneres Thalassarche melanophris Theristicus melanopsis Vultur gryphus</i>
Río de la Mano	5,28	No hay especies en categoría de conservación
Sector Estero Bitsn	59,46	<i>Asio flammeus Bubulcus ibis, Chloephaga rubidiceps, Coscoroba coscoroba Cygnus melancoryphus Falco peregrinus, Patagioenas araucana Phoenicopterus chilensis Speculanas specularis Tachyeres patachonicu,s Theristicus melanopsis Tringa flavipes</i>
Humedal Sector Quincho Municipal	4,39	<i>Asio flammeus Bubulcus ibis, Buteo ventralis, Falco peregrinus, Theristicus melanopsis</i>
Canal	6,77	<i>Chloephaga rubidiceps, Falco peregrinus Tachyeres patachonicus, Theristicus melanopsis</i>
Sin información (6 unidades)	310,7	<i>Asio flammeus, Bubulcus ibis, Chloephaga rubidiceps, Coscoroba coscoroba, Cygnus melancoryphus, Falco peregrinus, Phoenicopterus chilensis, Speculanas specularis, Tachyeres patachonicus, Theristicus melanopsis, Tringa flavipes</i>

Tabla 24 Especies de aves en alguna categoría de conservación en humedales

Fuente: Obtenido de SIMBIO, MMA con fecha 4 de agosto de 2025. * No se incluyen aquí Laguna de Los Cisnes, Sitio Ramsar y monumento natural del Canquén, puesto que su análisis está integrado en el apartado relativo a las áreas protegidas.

Complementariamente a lo anteriormente señalado, se consideró los antecedentes del Concurso Público denominado “Líneas de Base Públicas para las Provincias de Magallanes y Tierra del Fuego” en el marco del Programa de Desarrollo Productivo Sostenible. El alcance territorial del proyecto incluye las provincias de Magallanes y Tierra del Fuego (comunas de Porvenir y Primavera de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena), representando entonces a las turberas como un elemento crítico a considerar. De esta manera, y de acuerdo con la información de allí obtenida, se trata de una superficie total de 17.252 ha en el territorio antedicho donde se observaría dichas áreas de turbera.

Las turberas actúan como sumideros de carbono, almacenando cantidades significativas de gases de efecto invernadero, principalmente carbono y metano, lo que las convierte en actores clave en la mitigación del cambio climático.³⁶

Con respecto a las amenazas, a pesar de su importancia, las turberas de Magallanes enfrentan múltiples amenazas. La extracción descontrolada del musgo Sphagnum, la construcción de infraestructuras como carreteras y la actividad minera son algunas de las principales presiones que están afectando estos ecosistemas. La extracción de Sphagnum expone la turba a la desecación y a la erosión, lo que no solo degrada la turbera, sino que también libera el carbono almacenado, contribuyendo al cambio climático. Además, las intervenciones humanas, como la construcción de caminos, fragmentan estos ecosistemas, alterando su hidrología y facilitando la invasión de especies exóticas³⁷.

36 Flora y Vegetación de Turberas de la región de Magallanes - Fundación R.A. Philippi (fundacionphilippi.cl)

37 Las turberas: ecosistemas amenazados en Chile – Turberas de Chile (miresofchile.cl)

Por su parte, de la revisión de los ecosistemas de turbera, no se identifican las especies de aves antes mencionadas, sin perjuicio de lo cual se indican las especies de aves en alguna categoría de conservación, presentes en ellos de acuerdo con SIMBIO.

Ecosistema terrestre	Especie de aves en alguna categoría de conservación
Turbera templada costera de <i>Donatia fascicularis</i> - <i>Oreobolus obtusangulus</i>	<i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Diomedea exulans</i> , <i>Hymenophyllum ferrugineum</i> , <i>Hymenophyllum pectinatum</i> , <i>Phalcoboenus australis</i> , <i>Scelorchilus rubecula</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche chrysostoma</i> , <i>Thalassarche melanophris</i>
Turbera antiboreal costera de <i>Astelia pumila</i> - <i>Donatia fascicularis</i>	<i>Coscoroba coscoroba</i> , <i>Cygnus melancoryphus</i> , <i>Diomedea exulans</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche chrysostoma</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> , <i>Theristicus melanopis</i> , <i>Vultur gryphus</i>
Turbera antiboreal costera de <i>Bolax bovei</i> - <i>Phyllachne uliginosa</i>	<i>Campephilus magellanicus</i> , <i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Diomedea epomophora</i> , <i>Diomedea exulans</i> , <i>Pterodroma longirostris</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche cauta</i> , <i>Thalassarche chrysostoma</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> , <i>Vultur gryphus</i>
Turbera templada-antiboreal interior de <i>Sphagnum magellanicum</i> / <i>Schoenus antarcticus</i>	<i>Buteo ventralis</i> , <i>Campephilus magellanicus</i> , <i>Chloephaga hybrida</i> , <i>Falco femoralis</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Phalcoboenus australis</i> , <i>Phoenicopterus chilensis</i> , <i>Specularias specularis</i> , <i>Strix rufipes</i> , <i>Tachyeres patachonicus</i> , <i>Tachyeres pteneres</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> , <i>Theristicus melanopis</i> , <i>Vultur gryphus</i> .

Tabla 25 Especies en categoría de conservación en ecosistema de turbera

Fuente: Obtenido de SIMBIO, MMA con fecha 4 de agosto de 2025

De acuerdo con el Estudio del Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes (PUCV, 2023), en las ciudades de Punta Arenas y Puerto Natales se localizan los tres terminales portuarios de uso público de la Región, los que pertenecen y son administrados por la Empresa Portuaria Austral (EPA). Dichos terminales son el Terminal Arturo Prat, el Terminal José de los Santos Mardones, ambos situados en la ciudad de Punta Arenas y el Terminal portuario de Puerto Natales. Estos terminales constituyen las vías principales de acceso y de salida de carga desde y hacia la Región, no sólo para el cabotaje sino también para el comercio exterior, de ahí su importancia estratégica para el desarrollo económico de esta vasta región del país.

Nombre según DGTM	Tipo de Estructura	N° sitios atraque	Capacidad de Transferencia Nave – Muelle (Tons/año)
Muelle Arturo Prat	Muelle	4	141.061
Muelle J.S Mardones	Muelle	3	379.450
Terminal Puerto Natales	Muelle	3	411.869

Tabla 26 Principales terminales portuarios

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, con datos de SVIP, 2023, PUCV

Asimismo, la región cuenta con 9 muelles secundarios, donde sólo los muelles de Bahía Laredo, Skorprios y Puerto Toro, son de uso público:

Nombre según DGTM	Estructura	Localización	N° sitios
<i>Muelle Otway</i>	Muelle de atraque	Punta Lackwater, ribera norte Seno Otway	1
<i>Muelle Pecket Coal</i>	Muelle de atraque	30 km de Pta. Arenas, ribera sur Seno Otway	1
<i>Muelle Corbeta Papudo</i>	Muelle de atraque	Puerto Edén	1
<i>Muelle Skorprios</i>	Muelle de atraque	1 km de Puerto Bories	3
<i>Muelle Puerto Bories</i>	Muelle de atraque	Puerto Bories	2
<i>Muelle Bahía Laredo</i>	Muelle de atraque	Bahía Laredo	1
<i>Muelle Puerto Toro</i>	Muelle de atraque	Puerto Toro	1
<i>Muelle Guardián Brito</i>	Muelle de atraque	Puerto Williams	4
<i>Muelle Multipropósito Puerto Williams ^[1]</i>	Muelle de atraque	Puerto Williams	1

Tabla 27 Principales muelles secundarios

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, con datos de SVIP, 2023, PUCV

La mayoría de los terminales marítimos de la región pertenecen a ENAP y son para el uso privado de descarga y carga de petróleo, metanol y afines. Entre estos, los terminales Percy y Clarenia en Tierra del Fuego, se encuentran deshabilitados. Por otro lado, los terminales privados para embarque de carbón, Pecket Coal y Otway, también se encuentran deshabilitados.

Nombre según DGTM	Estructura	Localización	N° sitios
Terminal Marítimo Gregorio	Mono boyas	San Gregorio	3 boyas
Terminal Marítimo de Clarenia	Muelle	Caleta Clarenia, Bahía Gente Grande	Deshabilitado desde el 04/04/2012
Terminal Marítimo de Cabo Negro	2 muelles de atraque	Cabo Negro	2
Terminal Percy	Muelle de atraque	Punta Vergara, Bahía Gente Grande	Deshabilitado desde el 11/12/2007

Tabla 28 Principales terminales marítimos

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, con datos de SVIP, 2023, PUCV

Las rampas de conectividad, como su nombre lo indica, juegan un rol de conexión de diferentes lugares de la región y su prestación es para el embarque y desembarque de rodados, contribuyendo además a la continuidad de la cadena logística que permite abastecer localidades aisladas, cuyo detalle se presenta a continuación:

Nombre según DGTM	Localización	N° sitios
Rampa Bahía Catalina	5 km, al norte de Punta Arenas	1
Rampa Costanera Puerto Natales	Puerto Natales	1
Terminal Puerto Edén	Puerto Edén	1
Rampa Puerto Nuevo	Puerto Nuevo	1
Rampa de Punta Delgada	Punta Delgada	1
Rampa Bahía Azul Este y Weste	17 km de San Gregorio	1
Terminal Transbordadores Puerto Williams	Puerto Williams	1
Rampa Punta Daroch	Punta Daroch, 5 km de Pto Natales	1
Rampa Isla Riesco	Isla Riesco, 90 km de Pta. Arenas	1
Rampa Río Verde	S/I	1
Rampa Yendegaia	Yendegaia, 30 km de Ushuaia	1
Rampa Bahía Chilota	Porvenir	1

Tabla 29 Principales Rampas

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, con datos de SVIP, 2023, PUCV

Finalmente, la región cuenta con otras instalaciones marítimas, de diversa índole, donde destacan el Muelle de Servicios Capitán Juan Guillemos y Carro de Varada del Astillero de ASMAR.

Nombre según DGTM	Estructura	Localización	Uso	Propiedad
Muelle de Servicios Capitán Juan Guillemos	Muelle de Servicios	Punta Arenas	Reparaciones Mantenciones	ASMAR (Privada)
Carro de Varada del Astillero ASMAR	Carro de Varada	Punta Arenas	Reparaciones Mantenciones Varada	ASMAR (Privada)
Atracadero Cabeza del Mar	Muelle menor	Laguna Cabeza de Mar	Naves deportivas	Miguel Ángel Ángelo Herrera (Privada)
Muelle Fiscal de puerto Edén	Muelle menor	Puerto Edén	Lanchas pesqueras	Dirección de Obras Portuarias (Publico)
Puerto Toro Glaciar Serrano	Muelle menor	Glaciar Serrano	Turismo Glaciar Serrano	S/I (Privada)

Tabla 30 Otras instalaciones marítimas

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, con datos de SVIP, 2023, PUCV

La región cuenta con una red aeroportuaria de tres niveles (primaria, secundaria y pequeños aeródromos), en función de su tamaño y capacidad operativa, permitiendo, además de conectar la región con el resto del país y el mundo, atender a aquellos centros poblacionales que no gozan de accesibilidad por otros medios de transporte.

De acuerdo con lo expuesto en el documento “Red Aeroportuaria Nacional” de la DGAC-MOP, en total, la región de Magallanes cuenta con 17 recintos aéreos, el mayor de los cuales es el Aeropuerto Presidente Carlos Ibáñez del Campo de Punta Arenas, que ocupa el puesto n°4 (de 16) a nivel nacional en número de pasajeros transportados durante el año 2019. Esta instalación, único aeropuerto primario de la zona, sirve conexiones tanto a nivel nacional (Puerto Williams, Puerto Montt y Santiago) como internacional (Río Gallegos y Port Stanley). Por otra parte, los aeropuertos secundarios de la región, como el Aeropuerto Guardiamarina Zañartu de Puerto Williams, desempeñan la función de conectividad interna, facilitando el transporte aéreo entre diversas localidades dentro de la región. En última instancia, los aeródromos, como el Aeródromo de Porvenir, cumplen la función de atender a comunidades más pequeñas y áreas remotas, proporcionando acceso aéreo esencial para el transporte de pasajeros y carga en un contexto regional más limitado.

Nivel	Aeropuerto	Ubicación	Código IATA	Terminal de PAX	Pistas de aterrizaje	Uso
Red primaria	Pte. Carlos Ibáñez del Campo	Punta Arenas	PUQ	SI	3	Publico
Red Secundaria	Teniente Julio Gallardo	Puerto Natales	PNT	SI	1	Publico
	Capitán Fuentes Martines	Porvenir	WPR	SI	2	Publico
	Guardiamarina Zañartu	Puerto Williams	WWPU	SI	1	Publico
	Teniente Rodolfo Marsh Martin	Antártica Chilena, Villa Las Estrellas	TNM	NO	1	Publico
Red de pequeños aeródromos	Unión Glaciar	Antártica Chilena, Glaciar Unión	PUB	NO	1	Publico
	Pampa Guanaco	Bahía Inútil	DPB	S/I	1	Publico
	San Sebastián	San Sebastián	S/I	S/I	1	Publico
	Cerro Guido / Gunther Pluschow	Torres del Paine	S/I	S/I	1	Publico

Tabla 31 ed Aeroportuaria Fiscal Total establecida por la DGAC

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, 2023, PUCV

De acuerdo con la publicación “Dimensionamiento y Características Red Vial Nacional 2023” (MOP, 2023), la Región de Magallanes dispone 1.783km de caminos nacionales (100% pavimentado) y 1.678km de caminos regionales, comunales y de acceso (2% pavimentado).

Por su parte, en la región, la principal empresa asociada al transporte de agua es Aguas Magallanes S.A., dedicada a la producción y distribución de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas y disposición de estas, contando con más de 59 mil clientes mayoritariamente residenciales. Se cuenta con 4 plantas de producción de agua potable, 3 plantas de tratamiento de aguas servidas, 683 km de redes de agua potable, 531 km de redes de aguas servidas³⁸.

38 Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos desde “Memora Aguas Magallanes, 2022” y www.aguasmagallanes.cl

En cuanto al sector energía, se desarrolla en los apartados iniciales de este capítulo (Balance Regional de Energía, Potenciales energéticos, Electricidad, Combustibles, Pobreza energética y Estrategias Energéticas Locales).

Respecto a las concesiones marítimas y acuícolas, para el año 2023 existen 326 vigentes, localizadas en 8 comunas: Cabo de Hornos, Porvenir, Primavera, Río Verde, San Gregorio, Timaukel, Natales y Punta Arenas, donde las últimas 2 concentran casi el 80% de las concesiones. Y, según información de DIRECTEMAR del año 2023, la mayor cantidad de concesiones son para actividad de la acuicultura, con un 43%. Un 17% a actividades turísticas y recreativas. El 12% a obtención de materiales de construcción. Un 10% a infraestructura de apoyo marítimo y portuario. En cuanto al 13% destinado a otros, está el uso por deportes náuticos y otros fines productivos.

El PDL Magallanes hace una proyección de la demanda para el horizonte 2025-2050 que se aborda, por una parte, para la nueva industria del hidrógeno, y por otra, para las cargas actuales de los sectores económicos tradicionales (pecuarias, petróleo, turismo, etc.).

Respecto a las “cargas basales” se realizó una caracterización de la composición y evolución de los sectores económicos de la región y se construyeron modelos de proyección para el horizonte de análisis basado en el comportamiento histórico en los últimos 15 años. Estos modelos fueron aplicados a los movimientos de carga en puertos, pasos fronterizos, y también a los flujos en la vialidad. Las tasas anuales de crecimiento resultantes fueron de **3,3% para los movimientos de personas y 2,8% para los movimientos de carga**. Con estas tasas, las transferencias portuarias de carga basal para el año 2050 se pueden duplicar respecto a los movimientos actuales.

Respecto a la industria de H2V, Se realizó un levantamiento de antecedentes de proyectos de desarrollo de hidrógeno verde y derivados (conformados por generación eólica, electrólisis y otros procesos químicos) en la región, desde estudios previos, información pública y entrevistas con diferentes actores, donde destacan sus respectivos estados de avance (fecha estimada de ingreso al SEIA) y descriptores principales a efectos del análisis logístico en curso (potencia eólica instalada y volumen de producto esperado), cuyo resultado por escenarios es:

Escenario	Transferencia portuaria		Viajes terrestres	
	Carga sobredimensionada (ton/año)	Carga regular (ton/año)	Carga sobredimensionada (viajes/sentido/año)	Carga regular (viajes/año)
“Impulso Inicial” 2029 ³⁹	1.717.540	7.450.580	10.649	590.304
“Aporte Estrategia” 2034 ⁴⁰	1.413.095	8.793.673	8.762	665.583

Tabla 32 Demanda máxima por escenario (etapa de construcción)

Fuente: Estudio Plan de Desarrollo Logístico Magallanes, 2023, PUCV

39 Escenario “Impulso Inicial”, capacidad eólica instalada total de 23,2 GW y un tonelaje anual de exportación en régimen de 10,3 millones de ton/año.

40 Escenario “Aporte Estrategia”, capacidad eólica instalada de 52 GW y una producción anual exportada de 23,4 millones de ton/año.

e) Sistema Socio-territorial Integrado

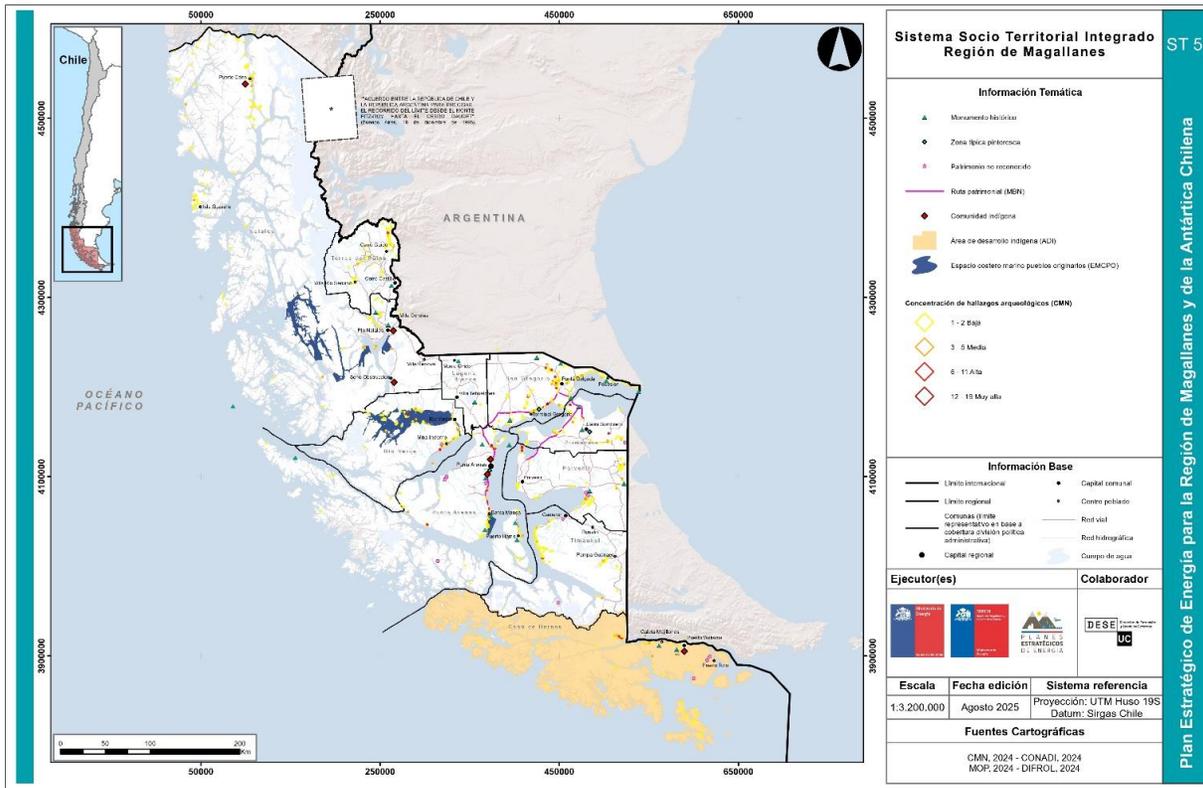


Figura 27 Cartografía síntesis del Sistema Socio territorial integrado

Fuente: Elaboración propia

La distribución residencial en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena refleja una realidad homogénea en términos de condominios sociales y campamentos irregulares. A nivel regional, el catastro muestra un total de 13 condominios sociales con 1500 viviendas y un campamento irregular con 53 hogares, lo que subraya la relativa estabilidad residencial de la región, aunque con focos específicos de necesidades habitacionales en Punta Arenas.

Las comunas de Cabo de Hornos, Laguna Blanca, Natales, Porvenir, Primavera, Río Verde, San Gregorio, Timaukel y Torres del Paine no presentan ningún condominio social o campamento en sus respectivos territorios. En contraste, Punta Arenas destaca por su mayor presencia de condominios sociales, totalizando 13, con 1.500 viviendas en estos conjuntos. Asimismo, la comuna registra un campamento irregular con 53 hogares en total. Estos indicadores resaltan la concentración de viviendas sociales en la capital regional y la existencia de un único camp

Con respecto al déficit Habitacional (indicador que mide la necesidad de viviendas nuevas para la población), en 2022 se registró un **déficit de 1.842 viviendas en la región**, lo que equivale al 0,33% del déficit a nivel nacional. Se desglosa este déficit en diferentes categorías, como viviendas irrecuperables, hogares allegados y viviendas con hacinamiento no ampliable. Además, se presenta una evolución a lo largo del tiempo, destacando un aumento máximo en 2020 y una disminución en 2022.

Ahora bien, respecto a la evolución de los componentes que construyen el déficit cuantitativo, se observa que todos los indicadores presentan una tendencia a la disminución hacia 2022, menos el referente a las viviendas con hacinamiento no ampliables. Este indicador da cuenta de los hogares principales hacinados, es decir, con más de 2,5 personas por dormitorio y sin núcleos familiares allegados, que no pueden ampliar su vivienda, por residir en piezas o departamentos, o ser arrendatarios [1].

En relación con el nivel educacional del jefe de hogar, a partir del análisis del Censo 2002, se puede determinar que, en ese año, el mayor porcentaje de jefes de hogar de las provincias de Magallanes, Tierra del Fuego y Última Esperanza ha alcanzado la **Educación Básica o Primaria**, mientras que en la Provincia de la Antártica Chilena los jefes de hogar alcanzaron la **Media Común**. Por el contrario, según lo registrado en el Censo 2017, el nivel máximo alcanzado por los jefes de hogar de las provincias de Magallanes y la Antártica Chilena corresponde al **Científico-humanista**. Esto, en comparación con el nivel Media Común del Censo 2002, implica un avance en el nivel educacional de los jefes de hogar. Por otra parte, los jefes de hogar de las provincias de Tierra del Fuego y Última Esperanza alcanzaron el nivel de **Educación Básica**. Este nivel se compara con el nivel de Educación Básica y Primaria, por lo que se muestra que no ha existido un cambio respecto a este nivel.

Con respecto a la cobertura de Servicios Básicos, en consideración de los datos disponibles, se observa que existe muy bajo porcentaje de población saneada por alcantarillado. La comuna con mayor porcentaje corresponde a Torres del Paine, con un 21,87%, mientras Porvenir y Torres del Paine, no alcanzan el 10%.

El análisis de la cobertura de agua potable por medio de red pública indica que han existido avances en el aumento de esta cobertura. A escala regional, se observa que al 2017 existe cerca de un 95% de viviendas totales abastecidas por medio de red pública, lo que se encuentra por sobre el porcentaje nacional, de 92,99%. Asimismo, en comparación con lo registrado en 2002, se observa que este porcentaje ha crecido, de manera poco significativa, pero significando que existe un aumento en esta cobertura.

A escala provincial, se observa que la Provincia de Magallanes presenta el mayor porcentaje de cobertura de la región, con un 97,24% de las viviendas cubiertas. Esto se debe a que esta provincia concentra la mayor cantidad de población que habita en áreas urbanas, donde los servicios básicos se encuentran mayormente resueltos. Por el contrario, la Provincia de Tierra del Fuego corresponde a la provincia con menor porcentaje de viviendas cubiertas por agua potable, con un 86,95%, lo que no sólo está por debajo del porcentaje nacional, sino que también del regional. Aun así, se observa un importante avance, ya que se aumentó de un 78,95% en 2002, a un 86,95% en 2017.

Para complementar el análisis con información más actualizada, se observó también el indicador Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural (SICVIR), correspondiente al porcentaje de viviendas conectadas a la red de agua potable. Esta información indica que sólo 3 comunas cuentan con un porcentaje de cobertura cercano al 80%, estas son Cabo de Hornos con un 79,82%, Natales, con un 84,51% y Provenir, con un 84,29%. El resto se encuentra con muy bajo porcentaje de viviendas que cuentan con esta cobertura, siendo la más crítica Río Verde, con apenas el 0,81% de las viviendas. Esto da cuenta de que existen importantes diferencias en el acceso a este servicio básico, dando cuenta de otra brecha. Respecto a la cobertura eléctrica, se reporta en el apartado de Pobreza Energética precedente.

En materia de cultura y patrimonio, la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena se distingue por su singularidad tanto en términos geográficos como culturales. Las condiciones climáticas, la geografía y la historia de la ocupación del territorio contribuyen a un arraigo y sentido de pertenencia únicos entre sus habitantes en comparación con el resto de Chile.

Punta Arenas, la capital regional, es testigo de una rica historia marcada por la colonización y la relevancia del Estrecho de Magallanes. Este contexto ha convertido a la ciudad en un espacio multicultural y cosmopolita.

En términos generales, la identidad regional se manifiesta en dos niveles: a través de núcleos que sintetizan diversas tipologías (Pionera, Natalina, Fueguina, Chilota, y de los indígenas de la Patagonia), y en características más ligadas a las prácticas y cotidianidad de los habitantes.

En este segundo nivel, se destacan cinco categorías: atributos característicos de la identidad regional, sentimiento y significado de pertenencia al territorio, a una cultura regional, a una historia regional, y propuestas de fortalecimiento regional. Estos elementos revelan rasgos socioculturales, arraigo territorial, identidad local, conexión con la historia y el compromiso de fortalecer la región.

En cuanto a las prácticas culturales, la Región de Magallanes muestra una destacada participación en diversas expresiones, ubicándose tercera a nivel nacional en la tasa de prácticas culturales identificadas, según el Atlas Cartográfico de Chile. La música folklórica y de raíz folklórica, la pintura y la literatura escrita son áreas de mayor preponderancia, evidenciando la creatividad y vitalidad cultural de la región.

La Región de Magallanes y de la Antártica Chilena presenta un rico patrimonio representado por sus Monumentos Nacionales, los cuales se distribuyen de manera diversa en las diferentes comunas. A nivel regional, la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena cuenta con un total de 55 Monumentos Nacionales, desglosados en 51 Monumentos Históricos, 1 Santuario de la Naturaleza y 3 Zonas Típicas o Pintorescas. Este patrimonio, variado y significativo, destaca la importancia de la región en la conservación de su historia, naturaleza y elementos culturales.

Primavera sobresale con un total de 11 monumentos, compuestos por 9 Monumentos Históricos y 2 Zonas Típicas o Pintorescas. Punta Arenas también exhibe una importante presencia, con 19 monumentos en total, destacando 18 Monumentos Históricos y 1 Zona Típica o Pintoresca.

Cabo de Hornos, Laguna Blanca, Natales, Porvenir, Río Verde, San Gregorio, Timaukel y Torres del Paine, en cambio, registran menor cantidad de Monumentos o incluso cero en el caso de algunos. Estas cifras reflejan la diversidad patrimonial de la región, con comunas que resguardan su historia y entorno de manera significativa.

En cuanto a comunidades indígenas, según el catastro de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), revela una distribución heterogénea en las diferentes comunas. Punta Arenas lidera con la mayor cantidad de comunidades indígenas, registrando un total de 10. Le sigue Natales con 6 comunidades, Río Verde con 1 y Cabo de Hornos con 1, completando así un total regional de 18 comunidades indígenas. Entre ellas se destacan las comunidades indígenas Kawesqar y Yagan.

Este panorama refleja la diversidad y presencia de comunidades indígenas en la región, siendo Punta Arenas el epicentro de esta realidad. La distribución, aunque variada, destaca

la importancia de considerar las particularidades de cada comuna en el diseño de políticas y programas que promuevan el desarrollo y bienestar de las comunidades indígenas en la región.

En cuanto a las Áreas de Desarrollo Indígena, el catastro de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) destaca que la comuna de Cabo de Hornos, perteneciente a la provincia de Antártica, alberga una extensa área de 15.906,29 kilómetros cuadrados destinada a estos fines.

f) Riesgos y Cambio Climático

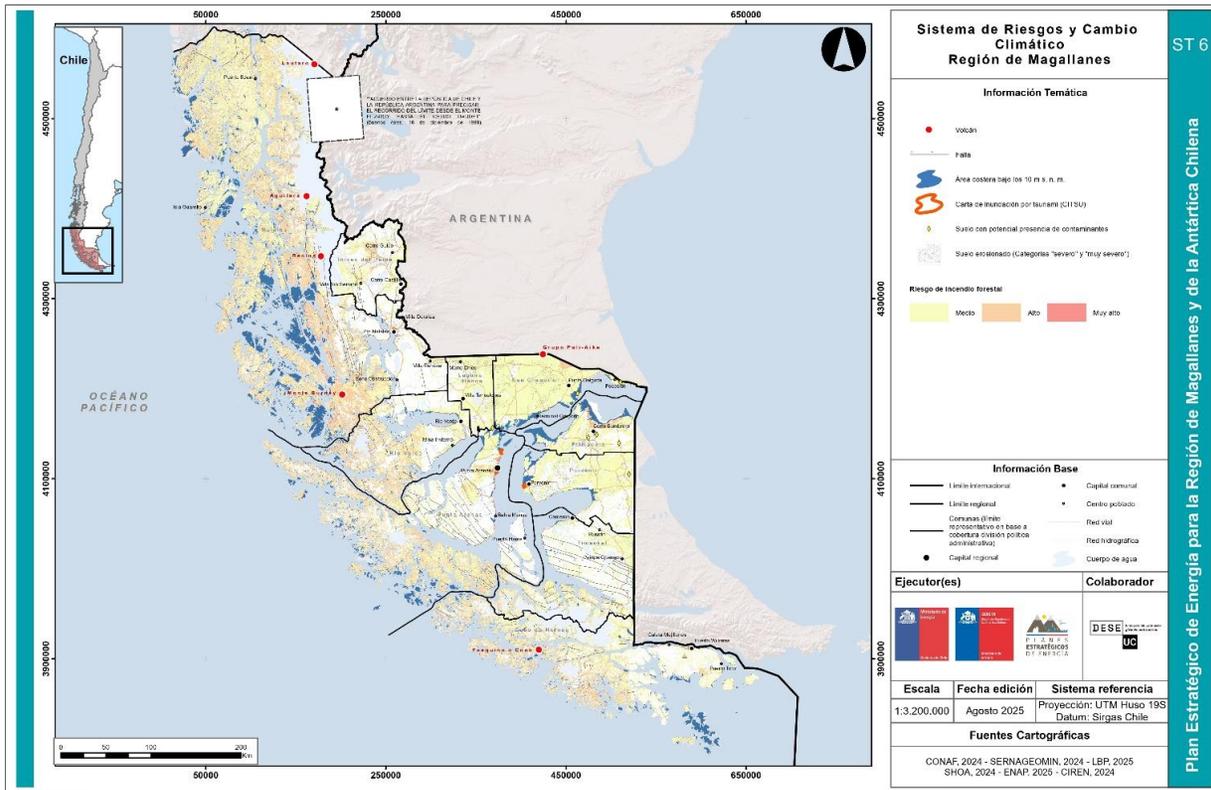


Figura 28 Cartografía síntesis del Sistema de Riesgos

Fuente: Elaboración propia

Las proyecciones de cambio climático indican un aumento gradual de las temperaturas en Magallanes, con mayores incrementos en junio y julio, especialmente bajo el escenario RCP8.5. Esto subraya la importancia de prepararse para cambios térmicos considerables en la región.

El cambio climático se suma a otros factores de estrés, como la escasez de agua, y puede desencadenar eventos extremos como olas de calor, sequías, inundaciones y más. Esto afecta la vulnerabilidad y exposición de las ciudades y regiones.

En la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, las principales amenazas incluyen sismicidad, actividad volcánica, y fenómenos hidrometeorológicos como inundaciones y otros eventos extremos. Además, los incendios forestales son una amenaza significativa que puede afectar áreas rurales y urbanas, aunque su frecuencia es menor en comparación con otras regiones. En Magallanes, se registraron 179 incendios forestales entre 2002 y 2019, según datos de CONAF.

Los sucesos de remoción en masa son el segundo tipo de evento más frecuente, con un total de 60 casos en los últimos cincuenta años. Asimismo, se registran 21 episodios de sequía y 23 de inundación, afectado estas últimas a más de 2.000 personas. En este sentido, el índice de riesgo de inundación en áreas urbanas, según las proyecciones de Arclim (2023), anticipa un incremento en todos los valores futuros en comparación con el clima actual. Esto implica que la vulnerabilidad de esta región frente a inundaciones se intensificará con

el tiempo. Sin embargo, en comparación con la situación a nivel nacional, esta región tendría una menor susceptibilidad a dicha amenaza.

Respecto al riesgo de tsunamis, relativo a la vulnerabilidad de centros educativos, incluyendo los de educación parvularia, y establecimientos de salud que estén situados en áreas de inundación según lo declarado por el SHOA, únicamente un establecimiento se encuentra en una zona considerada peligrosa.

Respecto a los Instrumentos de Planificación Territorial, basándose en los datos de la IDE MINVU, únicamente la comuna de Punta Arenas dispone de un Plan Regulador Comunal (PRC) que incorpora zonas de riesgo de inundación en su zonificación.

En cuanto al peligro de origen volcánico, SERNAGEOMIN indica que existen un total de seis volcanes activos presentes en la región:

- i. El volcán Aguilera se encuentra situado al sur del campo de hielo Patagónico Sur, al oeste del lago argentino y al noreste del fiordo Peel. Según el Servicio Nacional de Geología y Minería, ocupa el puesto 73 en la lista de volcanes activos chilenos por su peligrosidad.
- ii. El volcán Fuego o Cook, ubicado en la isla Cook del archipiélago de Tierra del Fuego en Chile, está compuesto por domos de lavas y conos piroclásticos. A lo largo de la historia, se registraron erupciones en 1712 y 1820.
- iii. El volcán Lautaro, activo y cubierto de hielo, se encuentra en el Campo de Hielo Patagónico Sur, siendo la montaña más alta del parque nacional Bernardo O'Higgins y cercano al glaciar Pío XI.
- iv. El Monte Burney, un estratovolcán activo cubierto de hielo, está ubicado en la Península Muñoz Gamero, a 200 km de Punta Arenas y a 90 km de Puerto Natales.
- v. Pali Aike es un campo volcánico en la Patagonia oriental, en la frontera entre la provincia argentina de Santa Cruz y la región de Magallanes y Antártica Chilena. Formado por procesos tectónicos, su última erupción conocida data de aproximadamente 5550 a. C. Este campo consiste en basalto de meseta más antigua y centros volcánicos más jóvenes, con conos piroclásticos, conos de escoria, maars y flujos de lava. Se han identificado alrededor de 467 respiraderos en un área de 4.500 kilómetros cuadrados.
- vi. El volcán Reclus, un estratovolcán de tipo cono de escoria, se eleva a unos 1000 metros sobre el nivel del mar en el campo de hielo Patagónico Sur. Su cráter, desgastado por la acción glacial, tiene aproximadamente 1 km de diámetro. Hasta 1987, se confundía habitualmente con el Cerro Mano del Diablo, pero se determinó su ubicación exacta en ese año.

En cuanto a la actividad sísmica, los sismos están vinculados a tres placas tectónicas: la Sudamericana, la Antártica y la de Escocia (Scotia). Mientras que las placas Sudamericana y Antártica convergen, generando una zona de subducción, la placa de Escocia se desliza horizontalmente en relación con la Sudamericana.

Aunque no se reconozca como una región con gran actividad sísmica, por su ubicación geográfica, la Región de Magallanes ha experimentado eventos significativos en su historia en movimientos telúricos. En los últimos 140 años, se han registrado 5 sismos de magnitud mayor a 6.8 grados, según la escala Mercalli, todos localizados en la mencionada falla.

Históricamente, se conocen dos grandes terremotos en la Región de Magallanes, el primero en 1879 y el segundo en 1949, ambos con consecuencias significativas en la zona, incluyendo réplicas y fenómenos asociados como grandes olas y derrumbes costeros. El primero se

remonta a 1879, como lo registra el teniente Juan Ramón Serrano en el Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile de 1880, describiendo un temblor significativo que experimentó durante su expedición en Tierra del Fuego.

El segundo evento más memorable ocurrió el 17 de diciembre de 1949, conocido como el doblete sísmico, con epicentro en Isla Dawson. Este evento provocó el desbordamiento del lago Fagnano en más de 50 metros y produjo tres muertes en la costa de la bahía de San Nicolás.

En cuanto a las fallas geológicas de Magallanes, la información de la cartografía de este sistema indica que hay 285 fallas geológicas en la región. De ellas, 184 serían de tipo inverso y 101 se encuentran sin información. La falla Fagnano-Magallanes, también conocida por ambos nombres, es un sistema de fallas regional que constituye parte del límite transformante entre las placas Sudamericana y Scotia. Esta falla sigue una dirección aproximada Este-Oeste desde la boca occidental del Estrecho de Magallanes, atraviesa la Isla Grande de Tierra del Fuego a lo largo del seno Almirantazgo y el lago Fagnano, y continúa hacia el Este a lo largo de los valles de los ríos Turbio e Irigoyen.

Respecto a los escenarios y proyecciones de cambio climático, de acuerdo con lo indicado en el Informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021), para la Región de Magallanes, se anticipa un aumento gradual en las temperaturas a lo largo de todos los meses del año durante el Futuro Cercano (2020-2044), bajo los escenarios RCP2.6 y RCP8.5. Es importante señalar que se espera que junio y julio experimenten los mayores incrementos, lo que podría resultar en condiciones invernales que, si bien podrían presentar temperaturas más altas en comparación con el promedio histórico, aún serían extremadamente bajas en términos absolutos.

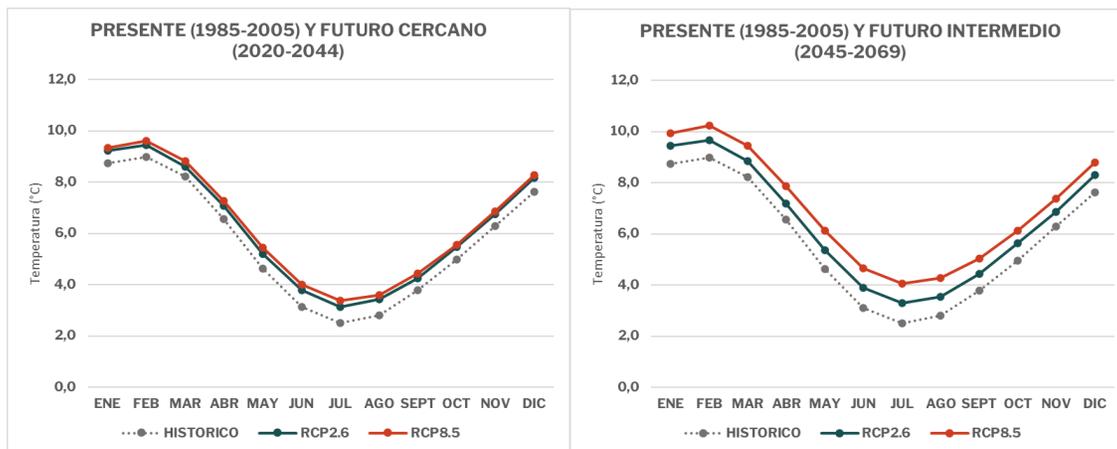


Figura 29 Diagrama ciclo estacional de la temperatura media (°C) para la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Comparación entre período histórico (presente) y futuro cercano (izquierda) e intermedio (derecha) para los escenarios RCP26 y RCP85.

Fuente: Informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021).

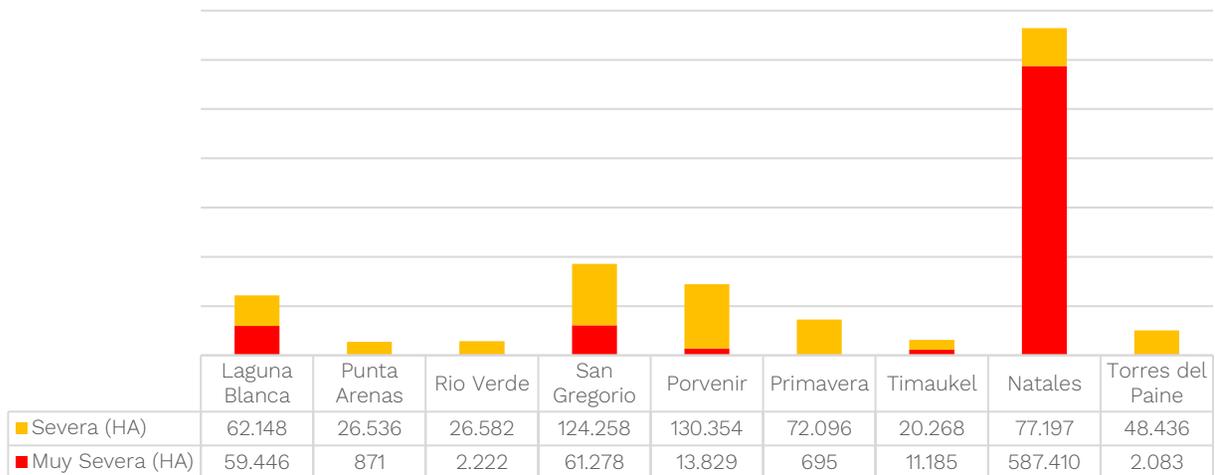
Además, las proyecciones climáticas para este mismo periodo en Magallanes bajo los escenarios RCP2.6 y RCP8.5 reafirman este aumento gradual de las temperaturas, con énfasis en la significativa subida durante junio y julio, lo que enfatiza la importancia de prepararse para cambios térmicos considerables en esta región del sur. Para el Futuro Intermedio (2045-2069), la tendencia continúa con un ascenso en las temperaturas en Magallanes. Bajo el escenario RCP2.6, el aumento es constante, destacando enero y febrero

como los meses de mayor incremento. Por otro lado, el escenario RCP8.5 predice subidas más considerables, con incrementos que superan los 1.5°C en diversos meses.

Los peligros derivados del clima se pueden definir como fenómenos acumulados de larga data y para la región de Magallanes se espera lo siguiente⁴¹:

- En el período 2021-2040, la temperatura aumenta un rango de temperatura de 0.5/1.5°C), y la precipitación podría tener un ligero aumento.
- En el período 2041-2060, la temperatura aumenta un rango de temperatura de 0.5/1.5°C), y la precipitación tiene un impacto positivo, es decir, podría tener un ligero aumento.
- En el período 2081-2100, se muestra un aumento significativo en la temperatura, lo que indica un rango de 3.5/5.0°C), y la precipitación parece tener un ligero aumento o mantenerse constante como en los períodos anteriores.

Finalmente, en cuanto a la erosión⁴², un 10% de la superficie regional se encuentra en un estado de erosión “severo” o “muy severo”, donde la comuna de Natales (Provincia de Última Esperanza), es la que presenta una mayor superficie con esta condición, seguida por San Gregorio y Laguna Blanca (Provincia de Magallanes) y Porvenir (Provincia de Tierra del Fuego).



41 Fuente: Rojas M., P. Aldunce, L. Fariás, H. González, P.A. Marquet, J. C. Muñoz, R. Palma-Behnke, A. Stehr y S. Vicuña (editores) (2019).

42 De acuerdo con CIREN, las categorías de erosión se describen como sigue:

Sin Erosión: Corresponde a sitios planos que no presentan alteraciones o signos de pérdidas de suelo y protegidos de las fuerzas erosivas por una cubierta vegetal.

Erosión No Aparente: Suelo que se encuentra protegido con alguna cubierta vegetal de densidad superior al 75% o, su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo.

Erosión Ligera: Suelo ligeramente inclinado, con cobertura vegetal semi-densa menor de 75% y mayor de 50%.

Erosión Moderada: Suelo con una clara presencia del subsuelo en al menos 30% de su superficie.

Erosión Severa: Suelo con surcos y cárcavas que presenta entre un 30% y un 60% de suelo visible.

Erosión muy Severa: Suelo no apropiado para el cultivo en cuanto se ha destruido éste, en más de un 60% de la superficie.

Áreas de Exclusión y otros usos: Área clasificada como otros usos, en los cuales se encuentran las ciudades, los pueblos, nieves y glaciares, afloramientos rocosos y las cajas de ríos.

Figura 30 Superficies (ha) comunales en condición severa y muy severa de erosión

Fuente: Elaborado en base a Ciren, 2025

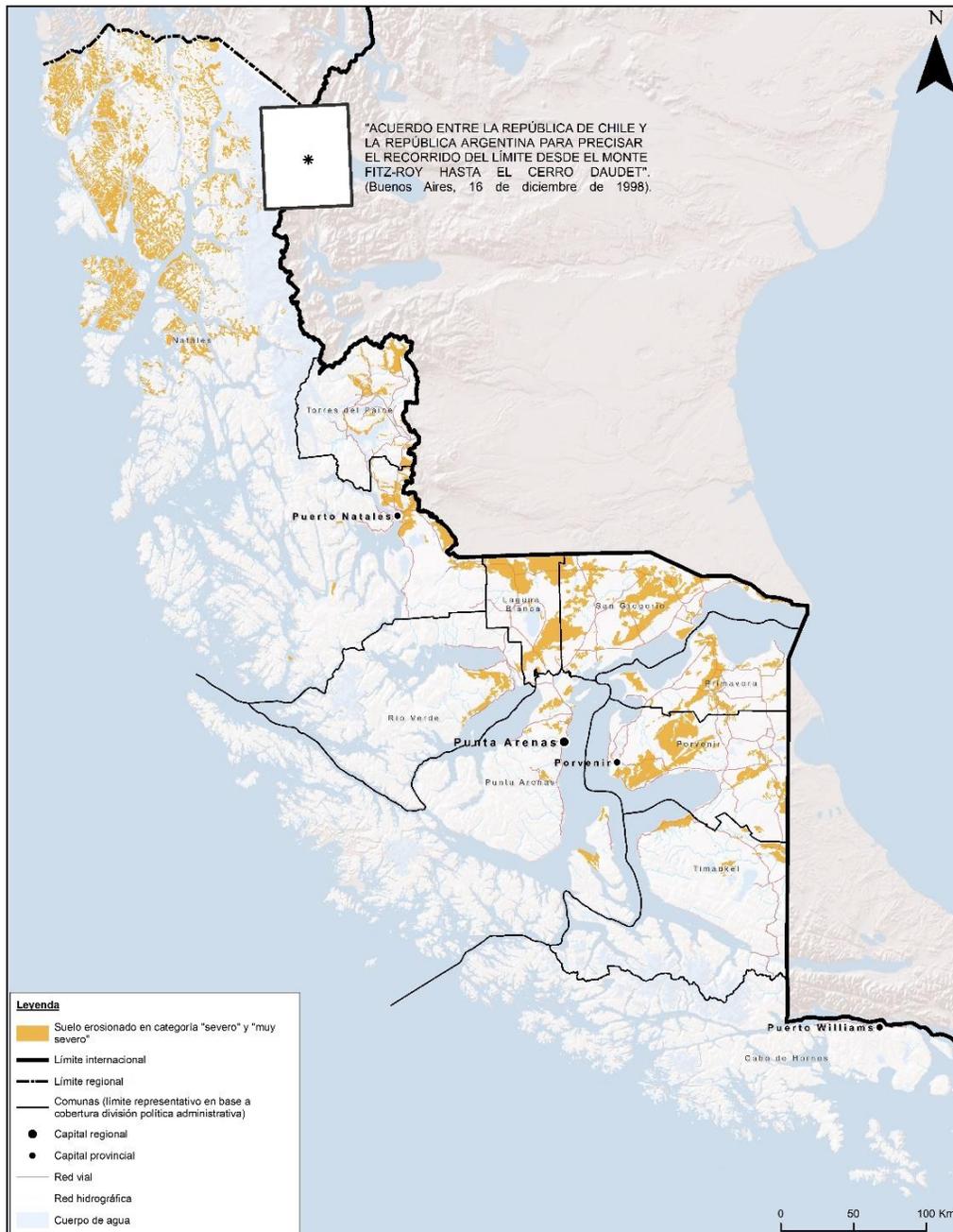


Figura 31 Suelo erosionado en categoría "severo" y "muy severo"

Fuente: Elaboración propia en base a información de CIREN.

En cuanto a suelos con potencial presencia de contaminantes, el informe ambiental de la zonificación del borde costero (ZBC), señaló que "se observa que la mayor cantidad de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes se localizan en las provincias de Tierra

del Fuego (668), principalmente debido a actividades relacionadas con el desarrollo minero de petróleo y gas y la menor cantidad de estos en la provincia de Antártica Chilena (7) (MMA, 2020). Sin embargo, y en un análisis comunal, Primavera (558), provincia de Tierra del Fuego, presenta la mayor cantidad de SPPC; mientras la menor presencia de estos sitios se observa en la comuna de Río Verde (1), provincia de Magallanes; y Torres del Paine, en la provincia de Última Esperanza (1) (MMA, 2020). La mayor cantidad de SPPC en la región corresponden a sitios Activos (617), luego inactivos (467) y, por último, abandonados (12) (MMA, 2020). Por otra parte, la mayor actividad potencialmente contaminante en la región corresponde a Desarrollo minero de petróleo y gas (664), con sitios principalmente en la comuna de Primavera (554); seguida por la actividad de Fabricación de muebles a nivel industrial, con mayor presencia de SPPC en la comuna de Punta Arenas (MMA, 2020). La actividad potencialmente contaminante con menor cantidad de SPPC en la región corresponde a Industria de Cemento (portland, siderúrgicos, y puzolánicos), Hormigón, Asfalto y fibrocemento (1) en la comuna de Punta Arenas; y Puertos, en la comuna de Cabo de Hornos (1) (MMA, 2020).”

Para el caso de los sitios identificados por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) **con alta prioridad**, nos encontramos con actividades potencialmente contaminantes asociadas a maestranzas, astilleros y centros de mantenimiento de aeronaves (8); disposición de residuos sólidos (12), desarrollo minero de petróleo y gas (34), estaciones de servicio de combustibles (27), fabricación de muebles a nivel industrial (80), industria del cemento (1), industria de la curtiembre (3), puertos (1) y talleres mecánicos (66).

Por último y en lo que refiere al estudio de línea base pública, se registran **601 muestras, para 10 sitios de muestreo**, los que se indican a continuación y se representan cartográficamente.

Sitio	
Pozo Avelina 1, Ea. San Miguel	Pozo Manzano 9 Ea. Kampenaike
Pozo Cañadón 3 Ea. Los Pozos	Pozo Punta Delgada Este 22 Ea. Pirámide
Pozo Cañadón 44 Ea. Los Pozos	Pozo Sombrero 17 Ea. Comunidad Libertad L57
Pozo Cullen 188 Ea. Carlos Pérez	Pozo Sombrero 28 Ea. Quinta Esperanza
Pozo Gaviota Norte Ea. Millaray	Pozo Sombrero s/n Ea. Comunidad Libertad L57

Tabla 33. SCPPC con alta prioridad de acuerdo a Línea Base Pública

Fuente: Línea Base Pública Magallanes, MMA.

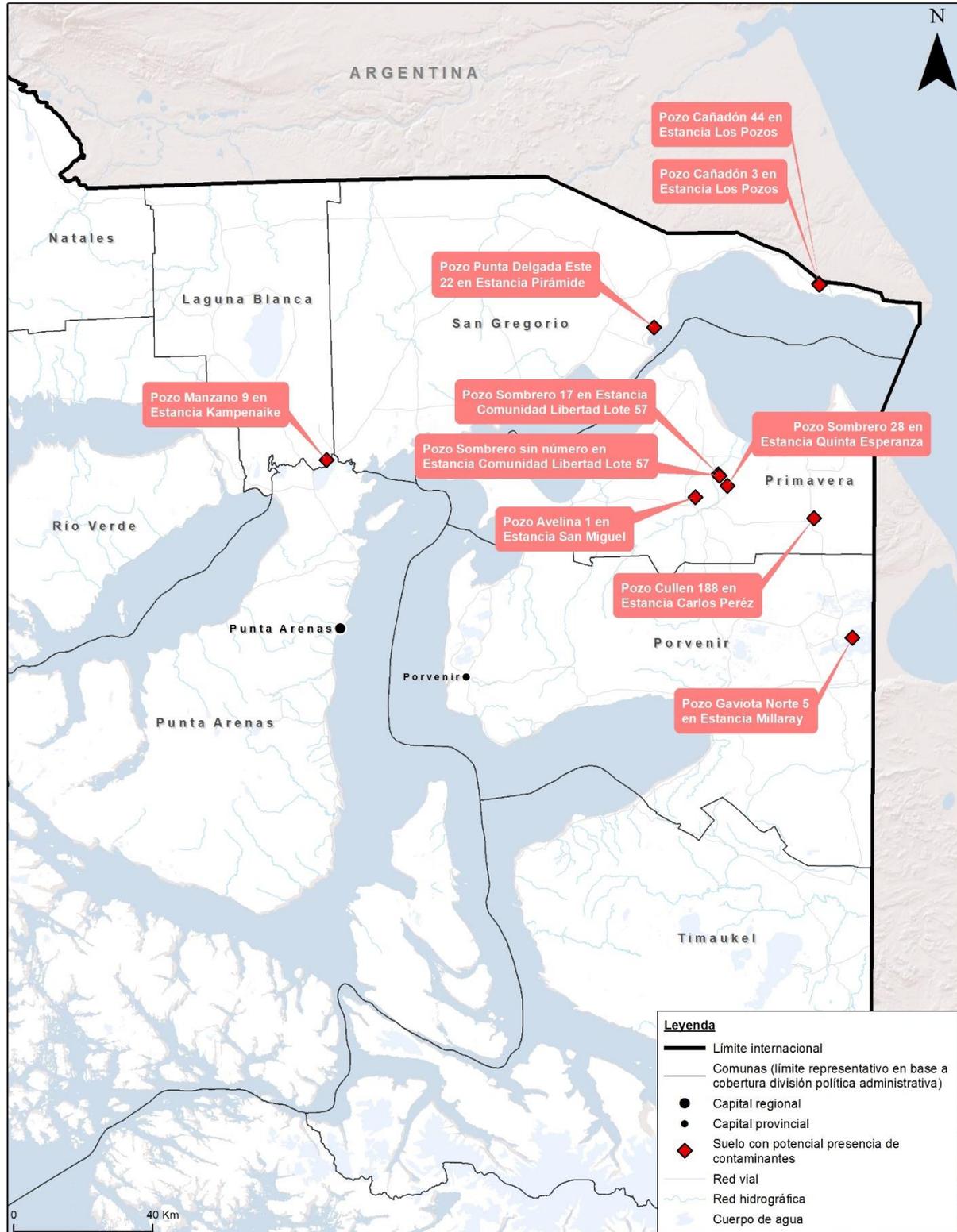


Figura 32 Ubicación SCPPC de acuerdo a Línea Base Pública

Fuente: Línea Base Pública Magallanes, MMA.

3.1 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO INTEGRADO

A partir de un análisis de correlación aplicado al tradicional análisis FODA (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), se identifican temas claves a ser abordados en la planificación energética regional, considerando la información secundaria revisada y los resultados de los espacios participativos.

Las fortalezas y debilidades más relevantes, permiten en conjunto definir los temas claves que deben ser considerados en la definición y alcances de las opciones de estructuración del territorio para el desarrollo de la infraestructura y gestión energética en el territorio regional, ya que pone en valor los principales factores endógenos que se deben resguardar y potenciar (fortalezas), pero al mismo tiempo otros factores endógenos que pueden agudizar ciertas problemáticas o ampliar eventuales brechas existentes (debilidades). Los temas claves que se plantean de combinar en el análisis de las fortalezas y debilidades principales extraídos desde la matriz de correlación anterior:

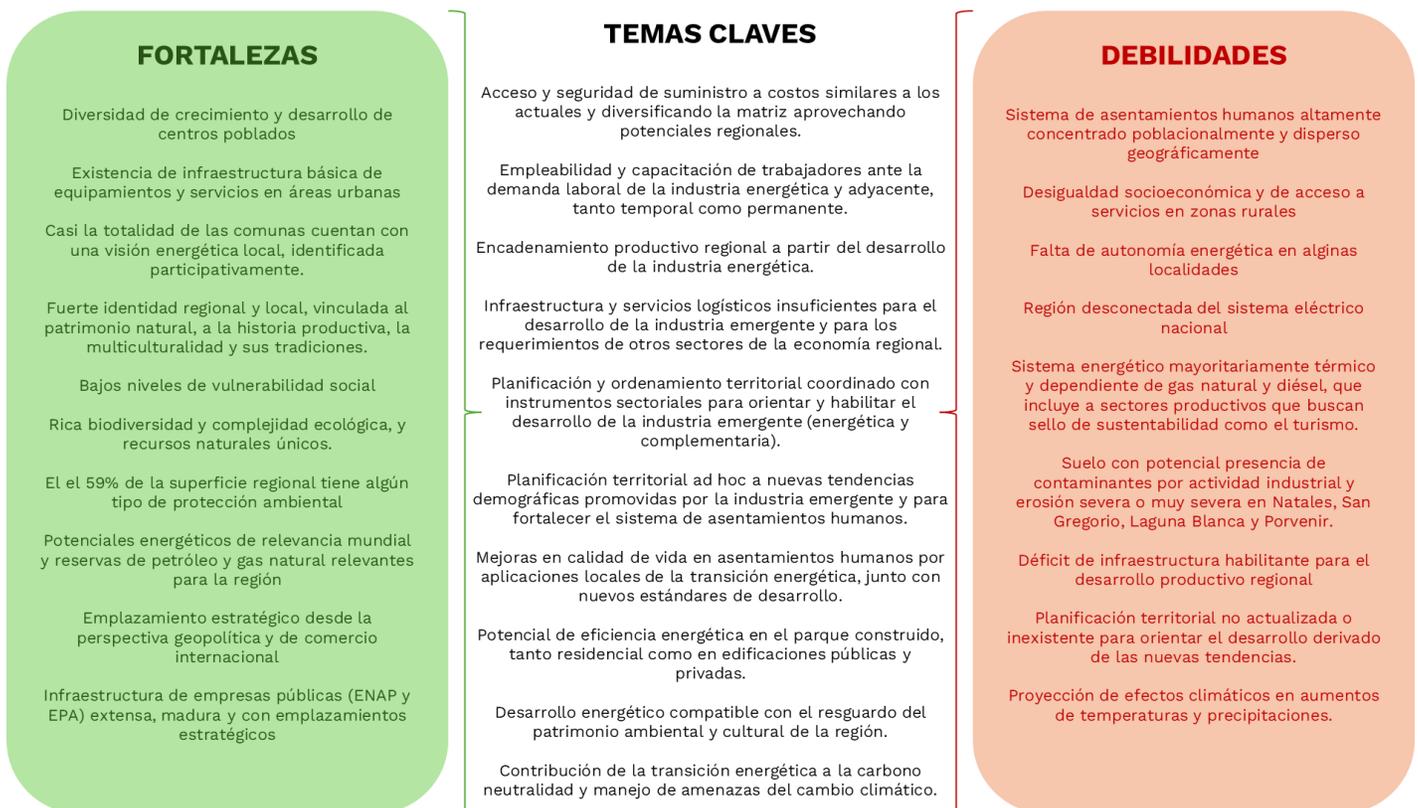


Figura 33 Temas claves derivados del análisis de resultados de la matriz de correlación

Fuente: Elaboración propia, 2024

La Región de Magallanes y de la Antártica Chilena destaca por sus potenciales energéticos, los cuales indican la presencia de un potencial eólico, tanto terrestre como marino. El potencial eólico refleja la posibilidad de aprovechar los vientos intensos y constantes, que son particularmente propicios para la generación de energía eólica.

Se destaca la evolución de la capacidad instalada de generación eléctrica, evidenciando un crecimiento significativo y la diversificación hacia energías renovables, tales como en Cabo negro y vientos patagónicos, siendo el 10% de la energía eólica. Sin embargo, en Magallanes, la generación depende mayormente del gas natural.

En cuanto a la transmisión, se caracteriza la capacidad y estructura de las líneas en la región, subrayando el papel de empresas como Edelmag en la provisión de energía. En cuanto a la distribución eléctrica es importante de mantener un suministro confiable, expandir y modernizar la infraestructura para acomodar el crecimiento poblacional y la demanda energética.

Es esencial destacar el rol significativo de la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) en la región de Magallanes. ENAP no solo juega un papel crucial en la exploración y el abastecimiento de gas natural, sino que también está involucrada en la generación eólica y otras iniciativas de energías renovables.

Se observa un interés creciente en el desarrollo de la generación distribuida en la región, destacando un potencial significativo para la instalación de sistemas de energía renovable a pequeña escala, especialmente mediante tecnologías eólicas y solares. Estas formas de energía no solo fomentan la independencia energética, sino que también reducen la huella de carbono. Además, se menciona la infraestructura asociada a combustibles, incluyendo almacenamiento y distribución, como un componente clave de la matriz energética de la región. Esto subraya la importancia de integrar soluciones energéticas diversificadas y adaptadas a las necesidades locales.

Las brechas de infraestructura identificadas apuntan a la necesidad de mejorar la conectividad eléctrica entre comunas y de promover la autogeneración, especialmente en zonas aisladas. Se discuten oportunidades para la expansión de proyectos de hidrógeno verde, que, si bien presentan desafíos regulatorios y logísticos, ofrecen un camino hacia una mayor sostenibilidad y diversificación energética.

En consecuencia, el análisis sectorial regional sobre el marco energético en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena abarca aspectos clave de la infraestructura energética como la generación, transmisión, y distribución de energía eléctrica, además de la inclusión de energías renovables no convencionales. Esta situación subraya la urgencia de desarrollar soluciones de calefacción más sustentables y eficientes, y destaca las oportunidades para implementar tecnologías innovadoras en la generación de calor. En este contexto se identifican las siguientes materias:

- **Localidades Aisladas y distribución de Energía:** La región enfrenta el desafío de tener una infraestructura energética mayormente aislada debido a su lejanía geográfica y extensión irregular, lo que dificulta la conexión entre centros poblados. Esta situación ha llevado a cada localidad a contar con sistemas eléctricos independientes, aumentando los costos y complejidad del suministro energético. Es esencial expandir y adaptar los sistemas energéticos locales para responder al aumento en la demanda de electricidad, particularmente aquellos usos relacionados con la calefacción eléctrica, lo que implica implementar soluciones energéticas más eficaces y sustentables.
- **Interconexión y mejora de la infraestructura de transmisión:** Mejorar la interconexión entre las distintas comunas y modernizar la infraestructura de transmisión y distribución puede facilitar el acceso a energías más limpias y económicas, y mejorar

la resiliencia del sistema energético frente a fluctuaciones en la demanda o el suministro. En este marco, el desarrollo de proyectos de H2V presentan una oportunidad en reforzar este sistema en la medida que la regulación lo permita.

- **Seguridad de suministro y dependencia del Gas Natural:** La generación eléctrica en Magallanes depende en gran medida del gas natural, lo que, si bien aprovecha un recurso local, limita la diversificación de la matriz energética y la hace susceptible a las fluctuaciones en la disponibilidad y precio del gas. Por ello, cualquier opción de desarrollo en materia de transición energética, debe ser gradual y resguardar la seguridad del sistema.
- **Potencial de expansión de las energías renovables:** A pesar de que Chile ha experimentado un crecimiento significativo en la capacidad de generación eléctrica a través de energías renovables como la eólica y solar, la Región de Magallanes aún tiene un amplio margen para desarrollar estas fuentes de energía, lo cual no solo contribuiría a la diversificación de la matriz energética sino también al desarrollo económico local a través de la creación de empleo y el desarrollo tecnológico asociado al hidrógeno verde. Asimismo, es necesario explorar otras fuentes renovables en la región, que se identifican como potenciales en las EEL, pero no cuentan aún con una delimitación territorial precisa.
- **Oportunidad de diversificación y sofisticación económica:** La incorporación de nuevos energéticos a la matriz regional resulta una oportunidad para promover la sustentabilidad de actividades existentes como el turismo, la ganadería y la acuicultura, para mejorar sus procesos incorporando energías limpias. Asimismo, la oportunidad de generar encadenamientos productivos principalmente en materia de bienes y servicios, así como el apalancamiento del desarrollo de industrias complementarias, son el germen de la sofisticación de la economía hacia el ámbito del conocimiento, información, tecnología e innovación.
- **Oportunidades de Autogeneración:** La generación distribuida y la generación ciudadana presentan oportunidades para diversificar la matriz energética de la región, fomentar la independencia energética de comunidades aisladas y promover la sostenibilidad.
- **Transición energética de los asentamientos humanos:** El avance de la incorporación de energías renovables y otros energéticos bajos en emisiones a la matriz energética regional, generan un espacio de desarrollo para incorporar beneficios de estas tecnologías en aplicaciones locales y tangibles para la ciudadanía, por ejemplo apoyando a la eficiencia energética de los asentamientos humanos, en el uso de estas tecnologías en el crecimiento de nuevas redes para estos asentamientos o en desarrollar la electromovilidad con mayor fuerza, tanto en el ámbito urbano como en la nueva movilidad entre localidades que se intensifique por el movimiento de trabajadores de la nueva industria, tanto en fase de construcción como de operación.

- **Desarrollo de capacidades locales:** La capacitación y el desarrollo de habilidades locales en tecnologías renovables y gestión energética son fundamentales para el aprovechamiento del potencial ERNC de la región. Asimismo, existe la posibilidad a través del desarrollo de la industria del H2V para transitar hacia una sofisticación de la economía regional, requiriendo nuevos perfiles asociados a innovación y tecnología de probables industrias complementarias.
- **Brechas en infraestructura logística:** La incipiente industria del H2V y de los combustibles bajos en emisiones en general, plantea grandes desafíos en materia logística, para lo cual la oferta actual de infraestructura es insuficiente. Por ello, esta materia resulta fundamental en la definición de “opciones de desarrollo” de la planificación energética regional, toda vez que resulta ser un habilitante porque, aunque exista el potencial energético en el territorio, éste no es aprovechable sin contar con este soporte. En este marco la infraestructura existente vial, portuaria y de hidrocarburos es un activo que puede ser optimizado y puesto en valor, pero necesariamente complementado con inversión pública y privada en nuevos proyectos de infraestructura para dar una respuesta adecuada y oportuna a la demanda proyectada.

3.2 OBJETOS DE VALORACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE VARIABLES TERRITORIALES

En base al levantamiento de los sistemas territoriales se identificaron un conjunto de **variables ambientales y territoriales** que los conforman. Cuando dichas variables se someten a valoración, se denominan objetos de valoración territorial (OdVT); valor que se asigna a aquellas variables que, sin constituir una restricción normativa, refleja su incidencia o grado de condicionamiento que éstas podrían significar para el desarrollo energético.

A nivel nacional, respecto a los recursos energéticos renovables, el Ministerio de Energía identifica potenciales técnicos de generación para proyectos de distribución y exportación de energía, que, considerando los factores técnicos, en la región alcanzan a 121.915 MW eólico en una superficie de 3.657.463 ha aproximadamente.

Fuente		Eólico	Solar Fotovoltaico	Hidroeléctrico
Factores Técnicos	Pendiente	> 15°	> 10° Orientación norte y > 4° para el resto de las orientaciones	-
	Altitud	> 3.000 msnm para todo el país	> 4.000 msnm para todo el país	-
	Áreas de Proyectos OPC	Exclusión por presencia	Exclusión por presencia	-
Estándares	Factor de Planta	< 30%	< 21%	< 50%
	Área mínima continua	168 ha entre Valparaíso y Magallanes (equivalentes a 5,6 MW)	12 ha (equivalentes a 3 MW)	Mínimo de 3 MW

Tabla 34 Factores de los potenciales técnicos de generación de energías renovables a escala nacional

Fuente: Elaborado en base a Informe Definitivo PELP 2023-2027

En el marco de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), para considerar en las modelaciones del proceso, se definió un potencial sensibilizado a escala nacional a partir del potencial técnico, considerando ODVT de alto condicionamiento o incidencia, a través de la exclusión de potenciales ante la presencia del OdVT o dentro de la modelación a través de un sobrecosto. En este contexto las variables que son aplicables a la región de Magallanes y la Antártica Chilena son:

Tratamiento del potencial técnico		
No considerado	Exclusión por presencia	Sobrecosto en la modelación
<ul style="list-style-type: none"> - Reserva Región Virgen - Sitio Arqueológico 	<ul style="list-style-type: none"> - Parque Nacional - Monumento Natural - Sitio Ramsar - Reserva Nacional - Monumento Histórico - Zona típica o pintoresca - Bosque Nativo (especie con problemas de conservación)⁴³ - Inventario Cuerpos de agua - Inventario Cuerpos de agua antropizados - Inventario Glaciares - Volcanes activos - Red hidrográfica - Línea de costa - Límites urbanos y Áreas Urbanas Consolidadas - Red vial 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de Desarrollo Indígena - Zonas de Interés Turístico (ZOIT) (Eólico)

Tabla 35 Tratamiento de Potencial Técnico en la PELP 2023-2027 según OdVT de alto condicionamiento o incidencia, identificados a escala nacional

Fuente: Elaborado en base a Informe Definitivo PELP 2023-2027

Respecto a los OdVT no considerados, no se pudieron incorporar por limitaciones técnicas, como es el caso de la Reserva de Región Virgen, que actualmente no hay ninguna decretada y Sitios Arqueológicos, para el cual no existe información oficial disponible a escala nacional. Para este último caso, se retoma esta variable en la planificación del PEER.

La metodología empleada en la sensibilización regional de elementos territoriales se centró en la clasificación y valoración de los Objetos de Valoración Territorial (OdVT), a partir del siguiente proceso metodológico:

- **Integración de Categorías de la PNOT:** Las categorías utilizadas para clasificar los OdVT derivan directamente de las variables establecidas en los sistemas territoriales de la PNOT. Estas categorías reflejan los diversos aspectos esenciales del territorio, como lo son los aspectos naturales, culturales, productivos, de infraestructura, de riesgos y cambio climático. La integración de estas categorías asegura que el proceso de valoración esté alineado con las directrices nacionales y responda adecuadamente a las necesidades y características específicas del territorio. En este sentido, cada OdVT está clasificado bajo una categoría general (como natural, socio territorial, económico productivo, etc.) y una subcategoría más específica (por

⁴³ Especie con problemas de conservación identificadas en los listados oficiales del MMA: En peligro, En peligro crítico y vulnerables.

ejemplo, "Áreas marinas protegidas", "Reserva de la biósfera", "Comunidades indígenas", etc.).

- Proceso de Participación Ciudadana:** La valoración de cada OdVT se realizó mediante instancias de participación ciudadana. Este enfoque participativo permitió recoger perspectivas y prioridades de los diversos actores locales. Cada subcategoría fue evaluada a través de talleres y consultas, en los que los participantes asignaron niveles de valoración (alta, media, baja) basándose en su percepción de la importancia relativa de los elementos dentro del contexto de desarrollo y sostenibilidad territorial.
- Síntesis de la Valoración:** Finalmente, cada OdVT fue sometido a una valoración general que resume su importancia, resultante del proceso participativo. Esta valoración final es crucial para orientar las decisiones, asegurando que reflejen fielmente las necesidades y prioridades de la comunidad.



Figura 34 Sensibilización regional de elementos territoriales

Fuente: Elaboración en base a Estudio Plan Estratégico de Energía para la región de Magallanes y de la Antártica Chilena. PUC.

A continuación, se presenta una tabla de valoración de diferentes categorías y subcategorías de OdVT adicionales a las identificadas a nivel nacional y relevantes para las opciones de desarrollo, es decir, trabajadas a nivel regional, donde se evalúan en niveles de alta, media-alta o baja valoración:

Sistema	OdVT	Valoración
Asentamientos humanos	Campamento	Baja
Asentamientos humanos	Condominio social	Baja
Asentamientos humanos	Vivienda rural	Media-Alta
Asentamientos humanos	Entidad rural	Baja
Económico productivo	Caleta pesquera	Media-Alta
Económico productivo	Concesión de acuicultura	Media-Alta
Económico productivo	Atractivo turístico natural	Alta
Económico productivo	Circuito turístico	Media-Alta
Económico productivo	Distinción turismo sustentable	Baja
Económico productivo	Faena minera	Alta
Económico productivo	Destino turístico	Baja
Económico productivo	Concentración pozos (petróleo/gas)	Baja
Natural	Área de conservación de múltiples usos	Alta
Natural	Sitio prioritario Ley 19.300	Alta
Natural	Bien nacional protegido	Alta
Natural	Reserva de la biosfera	Alta
Natural	Conservación privada y comunitaria	Alta
Natural	Humedal urbano declarado	Alta
Natural	Turbera	Alta
Natural	Registro de aves (gbif)	Alta
Natural	Plan RECOGE	Baja
Natural	Límite de cuencas	Baja
Natural	Registro Canquén colorado	Baja
Natural	Avistamiento avifauna	Baja
Natural	Sitio prioritario ERB	Media-Alta
Logístico y de infraestructura	Infraestructura aeroportuaria	Media-Alta
Logístico y de infraestructura	Cono de aproximación Infraestructura aeroportuaria	Alta
Logístico y de infraestructura	Servicio sanitario rural (SSR)	Baja
Logístico y de infraestructura	Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)	Baja
Socio territorial integrado	Concentración hallazgos arqueológicos	Alta
Socio territorial integrado	Ruta patrimonial MBN	Alta
Socio territorial integrado	Comunidad indígena	Media-Alta
Socio territorial integrado	Área de desarrollo indígena (ADI)	Baja
Socio territorial integrado	Patrimonio no reconocido	Media-Alta
Riesgos	Incendio forestal	Alta
Riesgos	Falla geológica y amenaza sísmica	Baja
Riesgos	Área de inundación por tsunami	Alta
Riesgos	Área costera bajo 10 msnm	Baja
Riesgos	Suelo erosionado	Baja

Tabla 36. Objetos de Valoración Territorial

Fuente: Elaboración propia.

4. FOCALIZACIÓN ESTRATÉGICA

A partir del diagnóstico y los temas claves identificados, se definen 6 ámbitos estratégicos en que focalizar las orientaciones estratégicas:

1. Desarrollo energético como oportunidad de dinamización económica
2. Diversificación de la matriz energética
3. Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales
4. Infraestructura habilitante para el desarrollo energético
5. Sinergia territorial del desarrollo energético con otras actividades
6. Desarrollo de asentamientos humanos

A partir de ello y en un proceso iterativo, que incorpora los resultados participativos y del procedimiento de EAE, se definen los Lineamientos Estratégicos:

ÁMBITO	Lineamientos Estratégicos Preliminares	Lineamientos Estratégicos ajustados según CDS
OPORTUNIDAD DE DINAMIZACIÓN ECONÓMICA	Impulso hacia una transición energética regional sustentable como oportunidad de dinamización económica, generando valor en materia laboral y de emprendimiento local, <u>abordando la vulnerabilidad energética regional, con un enfoque reforzado en la comunicación efectiva y transparente de los avances y desafíos del proyecto.</u>	Impulso hacia una transición energética regional sustentable como oportunidad de dinamización económica, generando valor en materia laboral, de emprendimiento local y promoviendo la economía circular de los procesos, consolidando el rol estratégico a nivel nacional y posicionándola en el contexto internacional.
DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA	Promoción de la diversificación de la matriz energética, mediante el impulso de <u>actividades y tecnologías emergentes como la geotermia</u> en el territorio regional, bajo una óptica de gradualidad y sustentabilidad del desarrollo de la industria <u>en alianzas estratégicas multiactores, con actualizaciones regulatorias adecuadas.</u>	Promoción de la diversificación de la matriz energética, mediante el impulso de tecnologías bajas en emisiones y energías renovables presentes en el territorio regional, bajo una óptica de gradualidad y sustentabilidad del desarrollo de la industria, resguardando la seguridad energética regional y nacional.
ARMONIZACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO EN EL TERRITORIO	Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales en materia de patrimonio cultural y natural, con protección oficial o que sea <u>estandarizado</u> y significativo para <u>sus habitantes, guiado por procesos claros y estandarizados de Participación Ciudadana.</u>	Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales en materia de patrimonio cultural y natural, con protección oficial o que sea significativo para la identidad local y promoviendo procesos oportunos de participación ciudadana y una comunicación efectiva y transparente de los avances y desafíos de los proyectos (<i>viene del Lineamiento 1 original</i>).
INFRAESTRUCTURA HABILITANTE	<u>Reconocimiento e impulso de la</u> infraestructura habilitante para <u>promover el desarrollo energético regional, para el aprovechamiento</u> de la infraestructura existente <u>considerando las ventajas de localización y la necesidad de adaptación para tecnologías emergentes,</u> optimizando su uso y emplazamiento en el territorio.	Desarrollo de infraestructura habilitante para la transición energética, optimizando su uso y emplazamiento en el territorio, procurando el uso de la infraestructura existente como punto de partida de la estructuración de un sistema regional eficiente, acorde a las proyecciones y dinámicas del sector.
SINERGIAS TERRITORIALES	<u>Compatibilización del desarrollo energético con una planificación urbana y territorial sustentable,</u> en sincronía con políticas públicas <u>y de inversión robustas, incluyendo al sector privado en un marco de colaboración claro y estructurado.</u>	Promover un desarrollo energético sinérgico con otras actividades y dinámicas, a través de una gestión territorial oportuna y en el marco de la colaboración público-privada, en sincronía con políticas públicas y el ordenamiento del territorio.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

<p>Desarrollo y diversificación energética <u>regional sostenible y armónica con el desarrollo de sus diversos centros de poblados, resguardando y mejorando</u> la calidad de vida de sus <u>comunidades locales</u>, con especial atención a las <u>comunidades aisladas y la integración de sus características culturales y turísticas.</u></p>	<p>Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, abordando la vulnerabilidad energética con especial atención en las localidades aisladas, y mejorando la calidad de vida de sus habitantes mediante la diversificación y eficiencia energética acorde a su identidad cultural y en consideración de sus vocaciones económicas y medios de subsistencia.</p>
---	---

Tabla 37 Evolución de los Lineamientos Estratégicos

Fuente: Elaboración propia.

Los ajustes de los Lineamientos Estratégicos preliminares, si bien mantienen los contenidos, hacen precisiones respecto del alcance del instrumento, de abordar las materias que exigen los criterios del desarrollo sustentable (CDS) definidos y reordenar materias de acuerdo con los ámbitos definidos.

Por su parte, desde el análisis integrado en el contexto de las dimensiones de la sustentabilidad, en el contexto de la EAE se identifican los valores, preocupaciones, problemas, y conflictos socioambientales, que se pueden sintetizar en las siguientes materias, que se detallan el capítulo g) del Informe Ambiental:

Materia	Agrupación temática
Valores	<ul style="list-style-type: none"> Valoración de Biodiversidad, recursos naturales y ecosistemas Valoración del Patrimonio cultural e histórico Oportunidad de desarrollo económico
Problemas y preocupaciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> Potenciales efectos sobre la biodiversidad, ecosistemas, cambio climático Pérdida patrimonio cultural /tradiciones Contaminación ambiental – residuos Planificación territorial – compatibilidad Infraestructura – logística Consideraciones en materia de energía – transición energética Desarrollo económico – sostenibilidad – eficiencia Desarrollo social - local
Conflictos socioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Por divergencias – Falta de información Derivados de otras actividades productivas Falta planificación territorial y complementariedad entre usos de suelo Requerimientos de infraestructura Sostenibilidad del desarrollo económico Sobre valores ambientales: paisaje, áreas silvestres protegidas y ecosistémicas Desarrollo social – local

Tabla 38 Agrupación temática de los valores, preocupaciones, problemas, y conflictos socioambientales

Fuente: Elaboración propia.

Los principales temas de sustentabilidad que se levantaron se agruparon en temas clave, de manera de dar cuerpo y justificar los factores críticos de decisión (FCD): transición

energética, valoración de las especies de avifauna, biodiversidad y ecosistemas, complementariedad y sinergia de la matriz productiva.

Los factores críticos son aquellos elementos determinantes y altamente valorados para la formulación del PEER de Magallanes y la posterior evaluación de las opciones de desarrollo:

<i>Factor Crítico de Decisión (FCD)</i>	<i>Alcance</i>
<i>Transición Energética</i>	Hace referencia a conocer las condiciones socioeconómicas que permitan focalizar iniciativas que apunten al bienestar de la comunidad y el desarrollo local aportando a la transición energética del país. Se relaciona con la identificación de las condiciones para una industria energética diversificada, bajo estándares que promuevan la sustentabilidad y el desarrollo de la infraestructura necesaria, teniendo presente las orientaciones y directrices regionales para el desarrollo.
<i>Emplazamiento compatible y armónico del desarrollo energético</i>	Determinar y conocer cuáles son las relaciones y la compatibilidad de energía con otras actividades productivas en el territorio, sobre la base de las aspiraciones y roles de desarrollo comunal, teniendo presente elementos propios de la identidad regional y los sistemas de vida que permitan orientar el desarrollo energético en el territorio de manera armónica y sustentable.
<i>Ecosistemas, biodiversidad y patrimonio cultural e histórico</i>	Se relaciona con conocer los ecosistemas terrestres regionales, su biodiversidad, la relación de estos con las distintas categorías de protección en la región y su representación. Asimismo, se trata conocer la cobertura del territorio regional colocado bajo alguna categoría de protección, la concentración de especies de avifauna en categoría en Peligro y Peligro crítico, como, asimismo, la identificación y caracterización de ambientes que por sus características pudiesen albergar la presencia de avifauna. Igualmente, integra todos los elementos del patrimonio cultural, arqueológico y antropológico de relevancia regional y de interés para la comunidad.

Tabla 39 Factores Críticos de Decisión (FCD)

Fuente: Elaboración propia.

5. OPCIONES DE DESARROLLO

5.1 OPCIÓN A Transición energética regional

Transición energética regional a través de la incorporación de fuentes renovables a la matriz energética, especialmente fomentando la generación distribuida y de autoconsumo, y manteniendo la predominancia del gas natural. Transición sinérgica con los sectores productivos de la región, especialmente aquellos priorizados por la ERD, consolidando la transformación de hidrocarburos como una de las actividades productivas con mayor contribución al PIB Regional e impulsando el desarrollo de la industria de H2V y sus derivados, compatible con objetos de valoración territorial identificados de alto condicionamiento para el desarrollo energético y sobre la base a una optimización de la infraestructura habilitante existente de las empresas públicas de la región.

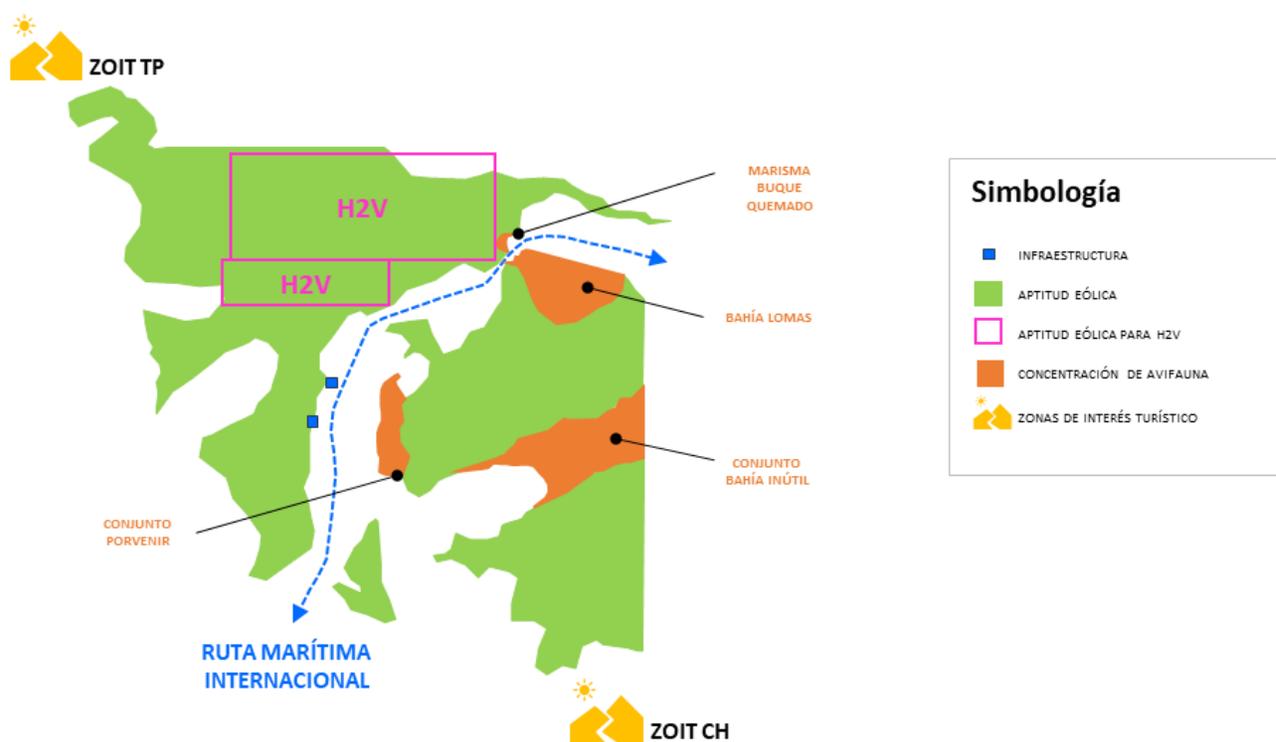


Figura 35 Esquema “Ideas Fuerza” Opción A

Fuente: Elaboración propia.

Factores Regionalizados de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027

GRUPO	FACTOR	Opción A
<i>Emisiones locales y globales</i>	Compromisos climáticos de mitigación GEI	NDC y CN 2050
	Disminuir contaminación local sector residencial	Aislación térmica
<i>Nuevas tecnologías</i>	Hidrógeno verde (H2V)	Tendencia natural
	Sistema energético + descentralizado /rol del usuario	Generación distribuida
<i>Eficiencia energética</i>	Uso eficiente en CPR	Ley EE
	Uso eficiente en Transporte, Industria y Minería	Ley EE
<i>Integración internacional</i>	Importación/exportación de energía	Exportación H2

Tabla 40 Factores Regionalizados PELP Opción A

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de la generación eólica y la industria del H2V de esta opción, apuntan a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en relación con las “Emisiones locales y globales”

Respecto al grupo de “Nuevas Tecnologías”, esta opción apunta a un sistema energético más descentralizado de la mano de un rol del usuario más proactivo se traduce el desarrollo de la generación distribuida, así como de soluciones comunitarias, tanto desde el punto de vista de la demanda como de la producción de energía.

En cuanto a la “Eficiencia Energética”, esta opción apunta al uso eficiente en el sector residencial principalmente, a través del acondicionamiento térmico.

Finalmente, en relación con la “Integración Internacional”, esta opción apunta a la producción de energías limpias para gatillar la exportación energética, incluyendo la exportación del hidrógeno y sus derivados.

Aplicación de los Lineamientos Estratégicos

En relación con el Lineamiento Estratégico 1 (OPORTUNIDAD DE DINAMIZACIÓN ECONÓMICA) la opción consolida la transformación de hidrocarburos como una de las actividades productivas con mayor contribución al PIB Regional, impulsa el desarrollo de la industria de H2V y sus derivados para exportación en territorios aptos en función de la disponibilidad de infraestructura. Respecto a la operación portuaria regional, se avanza en seguridad de suministro (eléctrico y de combustibles), en materia de infraestructura y servicios logísticos. Asimismo, se promueve la economía circular de los procesos, especialmente en la industria energética emergente.

Respecto al Lineamiento Estratégico 3 (INFRAESTRUCTURA HABILITANTE PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA), se busca optimizar de infraestructura portuaria existente en la región, poniendo en valor activos de empresas públicas, al servicio de esta nueva industria, para un uso compartido de diversos proyectos; esto es priorizando el avance de los proyectos asociados a los terminales de la Empresa Portuaria Austral (EPA) y de la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP) en Mardones, Laredo/Cabo Negro y Gregorio.

Finalmente se apuesta por la formación, atracción y retención de capital humano para la industria de H2V y sus derivados, y para su cadena de valor.

En relación con el Lineamiento Estratégico 2 (DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA), se consolida el sector de hidrocarburos como estratégico para la seguridad de suministro energético regional, por lo que se busca un aumento de los niveles de producción acorde al crecimiento del consumo y las nuevas demandas. Complementariamente se busca aumentar la participación de energías renovables en la matriz energética, enfocada en el desarrollo de generación distribuida individual y colectiva en áreas urbanas.

En relación con el Lineamiento Estratégico 4 (ARMONIZACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO CON LAS CONDICIONES TERRITORIALES) para definir las zonas con aptitud eólica a partir del potencial existente en la región, se evitan áreas de valor natural tales como parques y reservas nacionales, monumentos naturales, santuario de la naturaleza, sitios prioritarios en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bosque nativo de conservación, el parque Karukinka, turberas, áreas de concentración de aves en "peligro" y "peligro crítico" y humedales no protegidos como posible hábitat; patrimonio cultural, tales como monumentos históricos, zonas típicas y zonas de alta concentración de hallazgos arqueológicos; y en relación al paisaje se evitan las Zonas de Interés Turístico (ZOIT Tierra del Fuego y Cabo de Hornos) y un buffer de 3,5 km⁴⁴ en torno a atractivos turísticos en categoría de "sitio natural".

Para la identificación de las zonas de aptitud eólica para la producción de H2V y sus derivados, adicional a lo señalado precedentemente, se suma un análisis multicriterio que busca identificar la aptitud a partir de la disponibilidad de infraestructura habilitante. Como resultado de este análisis, en esta opción la aptitud eólica para estos fines se identifica en la Provincia de Magallanes (Laguna Blanca, San Gregorio, Río Verde y Punta Arenas).

En relación con el Lineamiento Estratégico 5 (DESARROLLO ENERGÉTICO SINÉRGICO) se busca la compatibilidad con actividades existentes en la región, evitando la afectación paisajística de valores relevantes para la actividad turística, faenas mineras existentes y conos de aproximación aeródromos; y en el caso del Estrecho de Magallanes, se asume el tratamiento del Anteproyecto de la ZBC, donde el desarrollo energético es compatible, pero resguardando el uso preferente de navegación de acuerdo con el Decreto 416 del Ministerio de Relaciones Exteriores (14-07-1977) y Artículo Quinto del tratado Chileno-Argentino de Límites (23 de Julio de 1881). Finalmente, respecto a los potenciales energéticos renovables en territorio marítimo (offshore), debido a la falta de una delimitación precisa, para efectos

⁴⁴ En relación con Delimitación de las cuencas Visuales de la Guía SEA, cita fuentes que señalan que "existe un límite máximo de alcance visual alrededor de los 3.500m, a partir del cual un observador deja de percibir con nitidez un objeto determinado". Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (segunda edición), SEA, 2019.

de aptitud se asume la compatibilidad prevista en la ZBC, y a nivel de gestión se reconocen los potenciales identificados en las Estrategias Energéticas Locales (EEL)

Finalmente, en relación con el Lineamiento Estratégico 6 (DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS) se promueve la generación en base a fuentes renovables, distribuida (individual y colectiva) en centros urbanos y de autoconsumo en localidades aisladas, junto con el impulso de reacondicionamiento térmico del parque de edificaciones construido, especialmente residencial. En cuanto a la transición demográfica a raíz de la industria emergente de H2V y derivados, se promueve una solución mixta a través de campamentos autónomos asociados a la industria, junto con el crecimiento eficiente de un sistema de asentamientos humanos existentes.

Objetos de Valoración Territorial

A continuación, se describe el tratamiento que se da en esta opción a los objetos de valoración territorial identificados, acorde a la valoración regional y las decisiones de planificación:

Sistema Territorial	Origen de la valoración	Objeto de Valoración Territorial (ODVT) ⁴⁵	Tratamiento del potencial eólico
Asentamientos Humanos	PELP	Límites urbanos/área urbana consolidada	Excluido buffer 1.000 m
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Zona de interés turístico	Excluido Torres del Paine y Cabo de Hornos
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Faena minera	Excluido
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Atractivo turístico sitio natural	Excluido buffer de 3,5 km
Natural	PELP	Parque nacional	Excluido
Natural	PELP	Reserva nacional	Excluido
Natural	PELP	Monumento natural	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Santuario de la naturaleza	Excluido Bahía Lomas
Natural	PEER Magallanes	Área de conservación de múltiples usos	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Sitio prioritario Ley 19.300	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Bien nacional protegido	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Reserva de la biosfera	Considerado referencialmente
Natural	PELP	Sitio Ramsar	Excluido Bahía Lomas
Natural	PEER Magallanes	Conservación privada y comunitaria	Excluido Parque Karukinka
Natural	PEER Magallanes	Humedal urbano declarado	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Inventario nacional de humedales	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Turbera	Excluido
Natural	PELP	Bosque nativo de conservación (CC)	Excluido
Natural	PELP	Inventario cuerpos de agua (300 m)	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Inventario de glaciares	Excluido buffer de 300m

⁴⁵ Valoración según incidencia o condicionamiento para el desarrollo de proyectos de generación de energía de acuerdo con el criterio regional. No implica una RESTRICCIÓN.

Natural	PELP	Inventario cuerpos de agua antropizados (300 m)	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Inventario ríos/red hidrográfica	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Línea de costa	Excluido buffer 100m
Natural	PEER Magallanes	Registros aves en "peligro" y "peligro crítico"	Excluidas teselas de concentración de 1km2
Natural	Anteproyecto ZBC Magallanes	Marisma Buque Quemado	Excluida ZTU ⁴⁶ de la ZBC
Natural	PEER Magallanes	Unidad geomorfológica: Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa.	Referencial para exclusión de registros de aves
Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Cono de aproximación aeroportuaria	Excluido
Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Puertos	Multicriterio puertos EPA/ENAP
Infraestructura y Logística	PELP	Red vial	Excluido buffer 60m
Infraestructura y Logística	Anteproyecto ZBC Magallanes	Estrecho de Magallanes	Referencial ZTM ⁴⁷ de la ZBC
Socio-Territorial Integrado	PELP	Monumento histórico	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PELP	Zona típica pintoresca	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PELP	Espacio marino costero de pueblos originarios (EMCPO)	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PEER Magallanes	Sitios arqueológicos	Excluido teselas de alta concentración de registros
Riesgos y Cambio Climático	PEER Magallanes	Área de inundación (Cartas CITSU)	Excluido
Riesgos y Cambio Climático	PELP	Volcanes activos	Excluido buffer de 15 km

Tabla 41 Tratamiento de Objetos de Valoración Territorial (ODVT) de la OPCIÓN A

Fuente: Elaboración propia.

Para el tratamiento de la variable de bosque nativo de conservación, se utilizó como fuente de información oficial el “Catastro de Uso de Suelo y Vegetación” proveniente de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Por medio de la cual se filtró la información de especies en categoría de conservación (CC), no evidenciando una concentración considerable de especies (48.521 ha) en relación con el total regional de bosque nativo (2.760.176 ha), asociadas en su mayoría a la lenga (*Nothofagus pumilio*).

En cuanto a las Áreas de concentración de aves en "peligro" y "peligro crítico", la información corresponde a ocurrencias de especies categorizadas en “peligro” y “peligro crítico” registradas en la región, provenientes de la plataforma “Global Biodiversity Information Facility (GBIF)”. Metodológicamente la teselación corresponde a una técnica que permite el manejo y análisis eficiente de grandes volúmenes de datos (puntos), permitiendo una visualización completa del área de interés. La información se organizó en unidades territoriales mínimas (hexágonos) de 1 Km², en la que se les asignó un valor cuantitativo a dichas teselas en base al conteo de individuos presentes en la unidad territorial. Los resultados del análisis evidencian que en la región las zonas con mayor concentración de aves se encuentran próximas a la vialidad estructurante y/o insertos en áreas con algún

⁴⁶ Zonas de Uso Preferentemente Turística y Áreas de Importancia Turística Relativa (ZTU), Anteproyecto Zonificación del Uso de Borde Costero de Magallanes (ZBC).

⁴⁷ Zona de Uso Preferente de Tráfico Marítimo (ZTM), Anteproyecto Zonificación del Uso de Borde Costero de Magallanes (ZBC).

grado de protección, destaca en esta categoría el “Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas”.

Respecto a los Monumentos Arqueológicos presentes en la región, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) proporcionó para fines del desarrollo de este instrumento, un análisis de concentración de hallazgos arqueológicos, que consistió en una revisión y búsqueda de registros documentales de sitios arqueológicos provenientes del Banco de Datos de la Unidad de Registros del CMN, del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de la Web, llevando dichos antecedentes a un sistema de información geográfica, determinando teselas de concentración de hallazgos arqueológicos y asignando un valor cualitativo a dichas teselas en base al número de hallazgos en la unidad territorial. Dichas categorías de valoración se clasificaron en “baja”, “media”, “alta” y “muy alta” concentración de hallazgos. Los resultados del análisis evidencian que en la región la zona con mayor concentración se encuentra cercano al poblado de Punta Delgada, con registros asociados principalmente a evidencias indígenas, conchales y basurales de antiguas estancias.

Finalmente, para la infraestructura habilitante para la industria del H2V, se utilizó una metodología¹ basada en herramientas de Análisis Multicriterio para la determinación y priorización de terrenos para la industria del H2V, por medio de una jerarquización y valoración de criterios con técnicas de proceso de jerarquía analítica (Analytic Hierarchy Process, AHP) para obtener los ponderadores del modelo y para reducir la incertidumbre de elecciones erróneas en la toma de decisiones, se recurrió a un juicio de expertos para establecer prioridades entre los criterios utilizados, evaluando la importancia de un criterio sobre otro mediante la comparación por pares, utilizando para ello la escala fundamental de Saaty.

Para el caso particular del potencial de H2V, se efectuó un análisis para el caso “Exportación”, tomando como base el Potencial de Hidrógeno Verde² en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, desarrollado por el Ministerio de Energía el año 2021, utilizando los factores de Planta $\geq 45\%$ y modificando los pesos del Análisis Multicriterio de la siguiente forma:

- Cercanía a terminal portuario: 45%
- LCOH: 30%
- Potencial Desalación: 20%
- Cercanía a vialidad: 5%

Respecto a la infraestructura portuaria se incluyó la optimización de instalaciones de EPA y ENAP en la provincia de Magallanes.

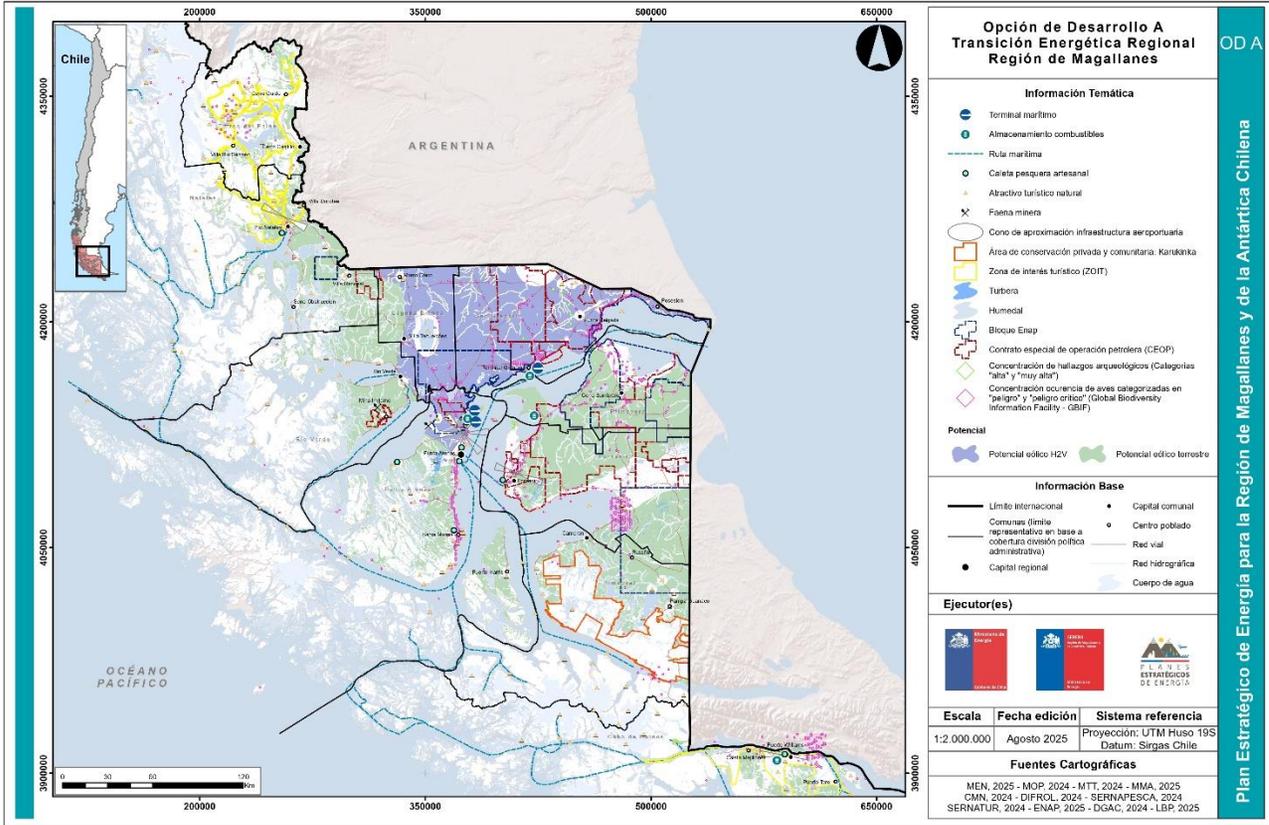


Figura 36 Cartografía ZAE Opción A

Fuente: Elaboración propia.

Con ello, respecto al tratamiento de loa ODVT, la zona de aptitud energética de generación eólica representa un 49% del potencial eólico técnico disponible (59 GW) y la zona de aptitud energética de generación eólica para producción de H2V representa un 22% del potencial eólico técnico disponible (27 GW), condicionado por la infraestructura logística disponible, con un alcance territorial acotado a la provincia de Magallanes, representando entre un 6% y un 14% de la superficie regional, sin contar el territorio antártico.

5.2 OPCIÓN B Transición energética competitiva en el contexto internacional

Transición energética competitiva en el contexto internacional, basada en energías renovables para la impulsar la industria del H2V y la producción de combustibles sintéticos, competitivos y carbonos neutrales (ERD), diversificando la economía regional sobre la base a sus ventajas competitivas, atrayendo industrias complementarias sustentables, para crear un ecosistema industrial integrado que maximice sus beneficios, potenciando la sinergia entre proyectos, las aplicaciones locales en sectores productivos y asentamientos humanos, y el encadenamiento productivo (ERD). Se avanza en una mayor penetración de energías renovables y bajas en emisiones en la matriz energética, resguardando la seguridad de suministro energético. Se amplía la provisión de infraestructura habilitante pública y privada de uso compartido en un sistema logístico eficiente, habilitando el desarrollo de la industria de H2V en Tierra del Fuego. Se promueve el emplazamiento compatible y sinérgico con actividades económicas actuales y emergentes, y con objetos de valoración territorial de alto condicionamiento para el desarrollo energético.

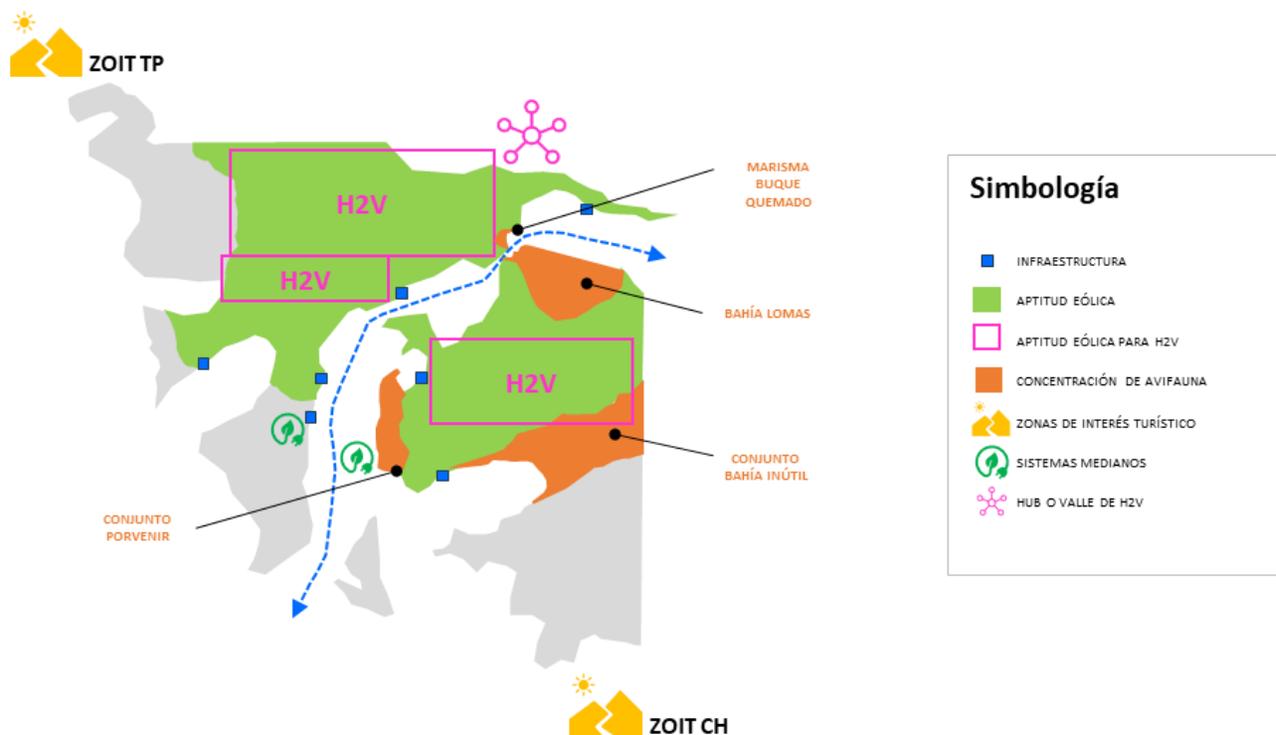


Figura 37 Esquema “Ideas Fuerza” Opción B

Fuente: Elaboración propia.

Factores Regionalizados de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027

GRUPO	FACTOR	OPCIÓN B
<i>Emisiones locales y globales</i>	Compromisos climáticos de mitigación GEI	NDC y CN 2050
	Disminuir contaminación local sector residencial	Calefacción distrital Recambio de calefactores Aislación térmica
<i>Nuevas tecnologías</i>	Electromovilidad	Estrategia actual
	Hidrógeno verde (H2V)	Estrategia de H2 verde
	Sistema energético + descentralizado /rol del usuario	Generación distribuida
<i>Eficiencia energética</i>	Uso eficiente en CPR	Ley EE
	Uso eficiente en Transporte, Industria y Minería	Ley EE++ Alta penetración de renovables en usos térmicos/motrices
<i>Integración internacional</i>	Importación/exportación de energía	Exportación H2+ y combustibles sintéticos

Tabla 42 Factores Regionalizados PELP Opción B

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de la generación eólica y la industria del H2V de esta opción, apuntan a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en relación con las “Emisiones locales y globales”, tanto para exportación como para descarbonizar usos locales, especialmente de sectores productivos. Asimismo, se consideran acciones más transformadoras e innovadoras, como el desarrollo de soluciones de calefacción distrital, y el recambio de calefactores y el reacondicionamiento de viviendas y edificios públicos.

Respecto al grupo de “Nuevas Tecnologías”, esta opción apunta a un sistema energético más descentralizado de la mano de un rol del usuario más proactivo se traduce el desarrollo de la generación distribuida, así como de soluciones comunitarias, tanto desde el punto de vista de la demanda como de la producción de energía. Asimismo, releva el desarrollo de tecnologías emergentes como la electromovilidad, el hidrógeno y amoníaco verde, la gestión energética y otros, que eleve el estándar de los asentamientos humanos en el contexto del liderazgo regional en la transición energética.

En cuanto a la “Eficiencia Energética”, esta opción apunta al uso eficiente en el sector comercial, público y residencial (CPR) y transporte e industria, propendiendo hacia un desarrollo productivo sostenible, con una alta penetración de energías renovables en usos térmicos/motrices.

Finalmente, en relación con la “Integración Internacional”, esta opción apunta a la producción de energías limpias, así como de combustibles sintéticos sin emisiones, como los derivados del hidrógeno verde, para gatillar la exportación energética, y la prestación de servicios para transporte marítimo internacional.

Aplicación de los Lineamientos Estratégicos

En relación con el Lineamiento Estratégico 1 (OPORTUNIDAD DE DINAMIZACIÓN ECONÓMICA) busca conformar un ecosistema industrial integrado a partir del impulso de una industria del H2V que no sólo se proyecta a la exportación, sino que atrae industrias complementarias sustentables (combustibles sintéticos, servicios al transporte bajo en emisiones, tecnología, etc.), con encadenamientos productivos en la región y aplicaciones locales en sectores productivos y asentamientos humanos (ERD). En este sentido, respecto a la operación portuaria regional, se avanza en seguridad de suministro (eléctrico y de combustibles), en materia de infraestructura y servicios logísticos, incorporando combustibles bajos en emisiones para la competitividad en el contexto internacional. Asimismo, se promueve la economía circular de los procesos, especialmente en la industria energética emergente.

Se impulsa el desarrollo de la industria de H2V y sus derivados en territorios aptos en función de la disponibilidad de infraestructura. En este sentido, en relación con el Lineamiento Estratégico 3 (INFRAESTRUCTURA HABILITANTE PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA), se busca conformar un sistema logístico que incorpora la infraestructura de empresas públicas consideradas en la opción A, pero suma la iniciativa privada, en materia vial y portuaria; para lo cual implementa la totalidad de la propuesta del Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes⁴⁸.

Finalmente se apuesta por la formación, atracción y retención de capital humano para la industria de H2V y sus derivados, su cadena de valor y las actividades complementarias del ecosistema regional.

En relación con el Lineamiento Estratégico 2 (DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA), se consolida el sector de hidrocarburos como estratégico para la seguridad de suministro energético regional, junto con promover el avance hacia la producción de combustibles bajos en emisiones. Complementariamente se busca aumentar la participación de energías renovables en la matriz energética, tanto en los sistemas medianos⁴⁹ como en el desarrollo de generación distribuida individual y colectiva en áreas urbanas.

En relación con el Lineamiento Estratégico 4 (ARMONIZACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO CON LAS CONDICIONES TERRITORIALES) para definir las zonas con aptitud eólica a partir del potencial existente en la región, se evitan áreas de valor natural tales como parques y reservas nacionales, monumentos naturales, santuario de la naturaleza, sitios prioritarios en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, bosque nativo de conservación, el parque Karukinka, turberas, áreas de concentración de aves en "peligro" y "peligro crítico" y humedales no protegidos como posible hábitat; patrimonio cultural, tales como monumentos históricos, zonas típicas y zonas de alta concentración de hallazgos arqueológicos; y en relación al paisaje se evitan las Zonas de Interés Turístico (ZOIT Tierra

48 Disponible en: <https://logistica.mtt.cl/wp-content/uploads/2024/12/Documento-Plan-Desarrollo-Logistico-Magallanes-COMPLETO.pdf>

49 Los Sistemas Medianos (SSMM) son definidos en el artículo 173° de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), como aquellos Sistemas cuya capacidad instalada de generación es inferior a 200 MW y superior a 1.500 kW. Su planificación y tarificación se realiza cada 4 años, mediante un proceso centralizado donde los planes de expansión, generación y transmisión son vinculantes. A diferencia de lo que ocurre en el Sistema Eléctrico Nacional, se permite la integración vertical de los segmentos de generación, transmisión y distribución.

del Fuego y Cabo de Hornos) y un buffer de 3,5 km⁵⁰ en torno a atractivos turísticos en categoría de “sitio natural”.

Para la identificación de las zonas de aptitud eólica para la producción de H2V y sus derivados, adicional a lo señalado precedentemente, se suma un análisis multicriterio que busca identificar la aptitud a partir de la disponibilidad de infraestructura habilitante. Como resultado de este análisis, en esta opción la aptitud eólica para estos fines se identifica en la Provincia de Magallanes (Laguna Blanca, San Gregorio, Río Verde y Punta Arenas) y Tierra del Fuego (Primavera y Porvenir).

En relación con el Lineamiento Estratégico 5 (DESARROLLO ENERGÉTICO SINÉRGICO) se promueve la sinergia del desarrollo energético con actividades existentes y emergentes en la región, así como la incorporación de energías renovables y bajas en emisiones en éstas. Se espera que la generación eólica y la industria del H2V y derivados, ponga en valor activos (terrenos) de actividades tradicionales de la región, como la ganadería ovina e hidrocarburos, promoviendo la coexistencia. Por otra parte, se busca la compatibilidad con actividades como el turismo, minería y transporte, evitando la afectación paisajística de valores relevantes para la actividad turística, faenas mineras existentes y conos de aproximación aeródromos.

En el caso del Estrecho de Magallanes, se asume el tratamiento del Anteproyecto de la ZBC, donde el desarrollo energético es compatible, pero resguardando el uso preferente de navegación de acuerdo con el Decreto 416 del Ministerio de Relaciones Exteriores (14-07-1977) y Artículo Quinto del tratado Chileno-Argentino de Límites (23 de Julio de 1881). Finalmente, respecto a los potenciales energéticos renovables en territorio marítimo (offshore), debido a la falta de una delimitación precisa, para efectos de aptitud se asume la compatibilidad prevista en la ZBC, y a nivel de gestión se reconocen los potenciales identificados en las Estrategias Energéticas Locales (EEL).

Finalmente, en relación con el Lineamiento Estratégico 6 (DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS) se promueve la generación en base a fuentes renovables, distribuida (individual y colectiva) en centros urbanos y de autoconsumo en localidades aisladas, junto con el impulso de reacondicionamiento térmico del parque de edificaciones construido, especialmente residencial. Ello complementado con un avance cualitativo en eficiencia energética urbana e incorporación de nuevas tecnologías, como reflejo de la transición energética de la cual la región es protagonista, evaluando la incorporación de energéticos bajos en emisiones y energía distrital en el crecimiento urbano, incorporación de la electromovilidad, iluminación eficiente, entre otros.

En cuanto a la transición demográfica a raíz de la industria emergente de H2V y derivados, se promueve una solución mixta a través de campamentos autónomos asociados a la industria, junto con el crecimiento eficiente de un sistema de asentamientos humanos existentes.

⁵⁰ En relación con Delimitación de las cuencas Visuales de la Guía SEA, cita fuentes que señalan que “existe un límite máximo de alcance visual alrededor de los 3.500m, a partir del cual un observador deja de percibir con nitidez un objeto determinado”. Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA (segunda edición), SEA, 2019.

Objetos de Valoración Territorial

A continuación, se describe el tratamiento que se da en esta opción a los objetos de valoración territorial identificados, acorde a la valoración regional y las decisiones de planificación:

Sistema Territorial	Origen de la valoración	Objeto de Valoración Territorial (ODVT) ⁵¹	Tratamiento del potencial eólico
Asentamientos Humanos	PELP	Límites urbanos/área urbana consolidada	Excluido buffer 1.000.m
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Zona de interés turístico	Excluido Torres del Paine y Cabo de Hornos
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Faena minera	Excluido
Económico-Productivo	PEER Magallanes	Atractivo turístico sitio natural	Excluido buffer de 3,5 km
Natural	PELP	Parque nacional	Excluido
Natural	PELP	Reserva nacional	Excluido
Natural	PELP	Monumento natural	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Santuario de la naturaleza	Excluido Bahía Lomas
Natural	PEER Magallanes	Área de conservación de múltiples usos	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Sitio prioritario Ley 19.300	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Bien nacional protegido	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Reserva de la biosfera	Considerado referencialmente
Natural	PELP	Sitio Ramsar	Excluido Bahía Lomas
Natural	PEER Magallanes	Conservación privada y comunitaria	Excluido Parque Karukinka
Natural	PEER Magallanes	Humedal urbano declarado	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Inventario nacional de humedales	Excluido
Natural	PEER Magallanes	Turbera	Excluido
Natural	PELP	Bosque nativo de conservación (CC)	Excluido
Natural	PELP	Inventario cuerpos de agua (300 m)	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Inventario de glaciares	Excluido buffer de 300m
Natural	PELP	Inventario cuerpos de agua antropizados (300 m)	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Inventario ríos/red hidrográfica	Excluido buffer 300m
Natural	PELP	Línea de costa	Excluido buffer 100m
Natural	PEER Magallanes	Registros aves en "peligro" y "peligro crítico"	Excluidas teselas de concentración de 1 km ²
Natural	Anteproyecto ZBC Magallanes	Marisma Buque Quemado	Excluida ZTU ⁵² de la ZBC
Natural	PEER Magallanes	Unidad geomorfológica: Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa.	Referencial para exclusión de registros de aves

⁵¹ Valoración según incidencia o condicionamiento para el desarrollo de proyectos de generación de energía de acuerdo con el criterio regional. No implica una RESTRICCIÓN.

⁵² Zonas de Uso Preferentemente Turística y Áreas de Importancia Turística Relativa (ZTU), Anteproyecto Zonificación del Uso de Borde Costero de Magallanes (ZBC).

Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Cono de aproximación infraestructura aeroportuaria	Excluido
Infraestructura y Logística	PDL Magallanes	Infraestructura portuaria y vial existente y proyectada	Multicriterio PDL Magallanes
Infraestructura y Logística	PELP	Red vial	Excluido buffer 60m
Infraestructura y Logística	Anteproyecto ZBC Magallanes	Estrecho de Magallanes	Referencial ZTM ⁵³ de la ZBC
Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Concentración pozos (petróleo/gas)	Referencial
Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Bloque ENAP	Referencial
Infraestructura y Logística	PEER Magallanes	Contratos Especiales de Operación Petrolera (CEOPs)	Referencial
Socio-Territorial Integrado	PELP	Monumento histórico	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PELP	Zona típica pintoresca	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PELP	Espacio marino costero de pueblos originarios (EMCPO)	Excluido
Socio-Territorial Integrado	PEER Magallanes	Sitios arqueológicos	Excluido teselas de alta concentración de registros
Riesgos y Cambio Climático	PEER Magallanes	Área de inundación (Cartas CITSU)	Excluido
Riesgos y Cambio Climático	PELP	Volcanes activos	Excluido buffer de 15 km
Riesgos y Cambio Climático	PEER Magallanes	Suelo erosionado	Referencial aquellos clasificados como "severo" y "muy severo"
Riesgos y Cambio Climático	PEER Magallanes	Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes	Referencial

Tabla 43 Tratamiento de Objetos de Valoración Territorial (ODVT) de la OPCIÓN B

Fuente: Elaboración propia.

Para el tratamiento de la variable de bosque nativo de conservación, se utilizó como fuente de información oficial el “Catastro de Uso de Suelo y Vegetación” proveniente de la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Por medio de la cual se filtró la información de especies en categoría de conservación (CC), no evidenciando una concentración considerable de especies (48.521 ha) en relación con el total regional de bosque nativo (2.760.176 ha), asociadas en su mayoría a la lenga (*Nothofagus pumilio*).

En cuanto a las Áreas de concentración de aves en "peligro" y "peligro crítico", la información corresponde a ocurrencias de especies categorizadas en “peligro” y “peligro crítico” registradas en la región, provenientes de la plataforma “Global Biodiversity Information Facility (GBIF)”. Metodológicamente la teselación corresponde a una técnica que permite el manejo y análisis eficiente de grandes volúmenes de datos (puntos), permitiendo una visualización completa del área de interés. La información se organizó en unidades territoriales mínimas (hexágonos) de 1 Km², en la que se les asignó un valor cuantitativo a dichas teselas en base al conteo de individuos presentes en la unidad territorial. Los resultados del análisis evidencian que en la región las zonas con mayor concentración de aves se encuentran próximas a la vialidad estructurante y/o insertos en áreas con algún

⁵³ Zona de Uso Preferente de Tráfico Marítimo (ZTM), Anteproyecto Zonificación del Uso de Borde Costero de Magallanes (ZBC).

grado de protección, destaca en esta categoría el “Santuario de la Naturaleza Bahía Lomas”.

Respecto a los Monumentos Arqueológicos presentes en la región, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) proporcionó para fines del desarrollo de este instrumento, un análisis de concentración de hallazgos arqueológicos, que consistió en una revisión y búsqueda de registros documentales de sitios arqueológicos provenientes del Banco de Datos de la Unidad de Registros del CMN, del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de la Web, llevando dichos antecedentes a un sistema de información geográfica, determinando teselas de concentración de hallazgos arqueológicos y asignando un valor cualitativo a dichas teselas en base al número de hallazgos en la unidad territorial. Dichas categorías de valoración se clasificaron en “baja”, “media”, “alta” y “muy alta” concentración de hallazgos. Los resultados del análisis evidencian que en la región la zona con mayor concentración se encuentra cercano al poblado de Punta Delgada, con registros asociados principalmente a evidencias indígenas, conchales y basurales de antiguas estancias.

Finalmente, para la infraestructura habilitante para la industria del H2V, se utilizó una metodología¹ basada en herramientas de Análisis Multicriterio para la determinación y priorización de terrenos para la industria del H2V, por medio de una jerarquización y valoración de criterios con técnicas de proceso de jerarquía analítica (Analytic Hierarchy Process, AHP) para obtener los ponderadores del modelo y para reducir la incertidumbre de elecciones erróneas en la toma de decisiones, se recurrió a un juicio de expertos para establecer prioridades entre los criterios utilizados, evaluando la importancia de un criterio sobre otro mediante la comparación por pares, utilizando para ello la escala fundamental de Saaty.

Para el caso particular del potencial de H2V, se efectuó un análisis para el caso “Exportación”, tomando como base el Potencial de Hidrógeno Verde² en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, desarrollado por el Ministerio de Energía el año 2021, utilizando los factores de Planta $\geq 45\%$ y modificando los pesos del Análisis Multicriterio de la siguiente forma:

- Cercanía a terminal portuario: 45%
- LCOH: 30%
- Potencial Desalación: 20%
- Cercanía a vialidad: 5%

Respecto a la infraestructura portuaria se incluyó la propuesta del Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes, que incluye a la provincia de Magallanes y Tierra del Fuego.

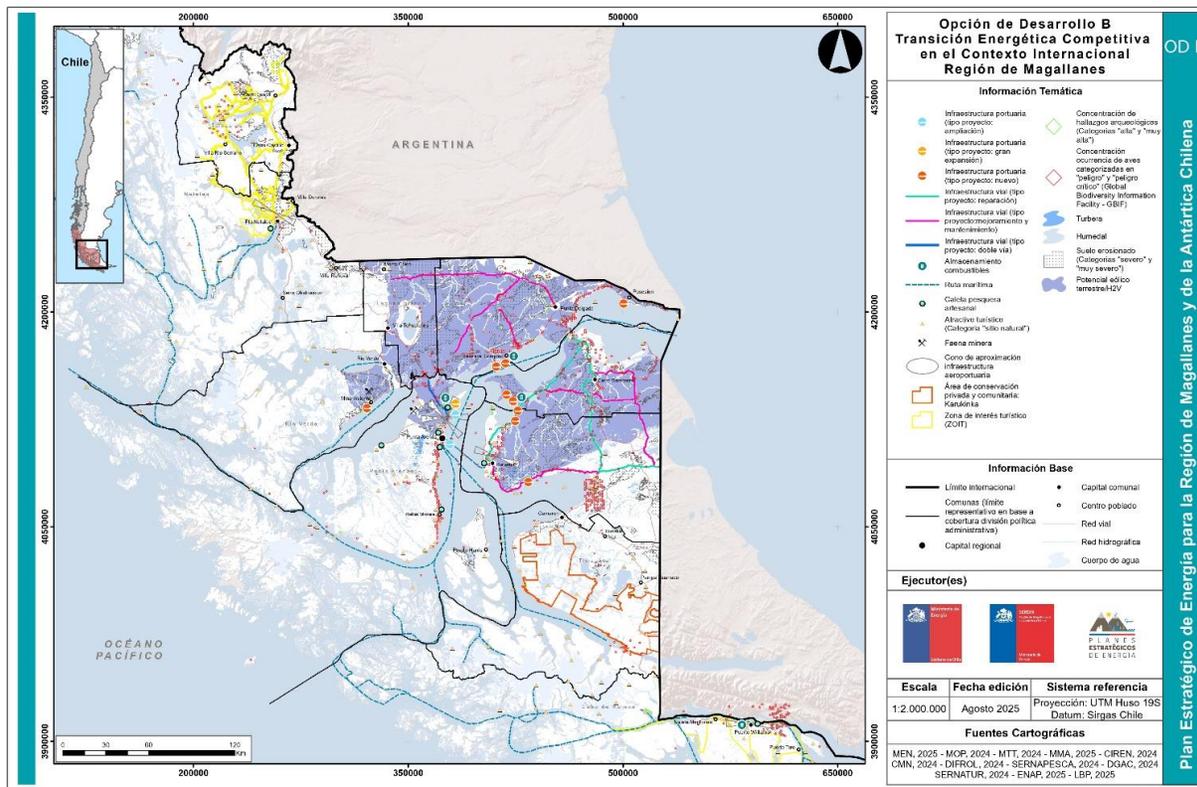


Figura 38 Cartografía ZAE Opción B

Fuente: Elaboración propia.

Con ello, respecto al tratamiento de loa ODVT, la zona de aptitud energética de generación eólica, que incluye dentro de sus fines para producción de H2V, representa un 39% del potencial eólico técnico disponible (48 GW), condicionado por la infraestructura logística disponible, que amplía su alcance a la provincia de Magallanes y Tierra del Fuego, representando un 11% de la superficie regional, sin contar el territorio antártico.

5.3 COMPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE OPCIONES

Desde el punto de vista estratégico, ambas opciones de desarrollo cumplen con todos los lineamientos estratégicos definidos, pero con énfasis diversos según lineamientos.

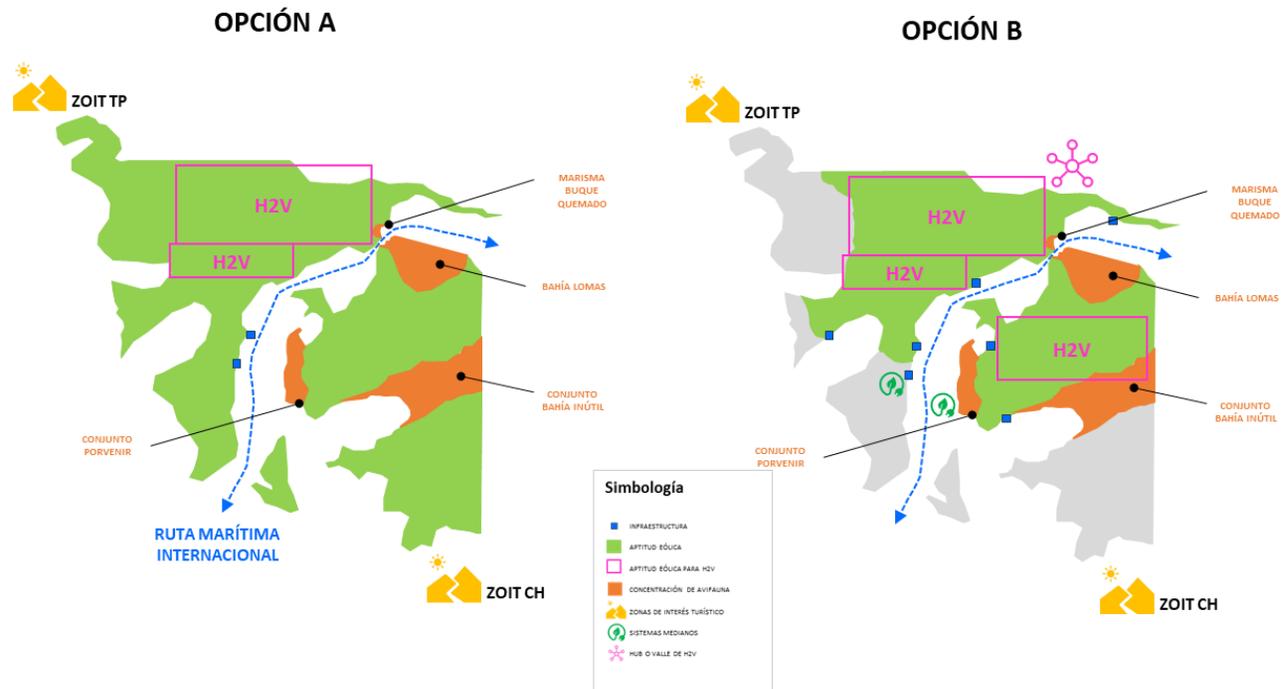


Figura 39 Comparación “Ideas Fuerza” de las Opciones de Desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

En relación con el Lineamiento Estratégico 1 (OPORTUNIDAD DE DINAMIZACIÓN ECONÓMICA), la opción B es incremental respecto a la opción A, toda vez que avanza en incorporar demanda interna regional para la generación de energía renovable y para la producción de H2V y sus derivados, a través de la creación de un ecosistema con industrias complementarias, sinergia entre proyectos y encadenamientos productivos especialmente en servicios, y aplicaciones locales en sectores productivos y asentamientos humanos.

En relación con el Lineamiento Estratégico 2 (DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA), si bien se mantiene el rol estratégico de los hidrocarburos para la seguridad de suministro, la opción 2 avanza en mayor penetración de energías renovables en los sistemas medianos que se puede ver apalancada por la coordinación entre privados para obtener economías de escala de los grandes proyectos y el avance decidido hacia la producción de combustibles bajos en emisiones.

En cuanto al Lineamiento Estratégico 3 (INFRAESTRUCTURA HABILITANTE PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA), la opción B también es incremental respecto la primera, avanzando en la conformación de un Sistema Logístico Regional que además de priorizar el avance de los proyectos asociados a los terminales de EPA y ENAP, suma la iniciativa privada, en materia vial y portuaria; para lo cual implementa la totalidad de la propuesta

del Plan de Desarrollo Logístico de Magallanes⁵⁴, habilitando el desarrollo de la industria de H2V y derivados en Tierra del Fuego.

Respecto al Lineamiento Estratégico 4 (ARMONIZACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO CON LAS CONDICIONES TERRITORIALES) y 5 (DESARROLLO ENERGÉTICO SINÉRGICO), si bien son similares en compatibilidad territorial, la opción B avanza en promover la sinergia del desarrollo energético con actividades existentes y emergentes en la región, poniendo en valor activos de actividades tradicionales como la ganadería ovina e hidrocarburos a través de la coexistencia, así como la incorporación de energías renovables y bajas en emisiones en éstas.

Finalmente, en el Lineamiento Estratégico 6 (DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS), ambas opciones abordan la eficiencia y acceso energético de los asentamientos humanos y, en materia demográfica, presentan soluciones mixtas a través de campamentos autónomos asociados a la industria del H2V y derivados, complementarios al crecimiento de centros urbanos existentes. Sin embargo, la opción A propone fortalecer la centralidad de Punta Arenas en el contexto regional concentrando equipamientos y servicios y, en la opción B se plantea la conformación de un sistema de asentamientos humanos existentes y complementarios en materia de equipamientos, servicios y parque residencial con Punta Arenas como cabecera regional, junto con avanzar cualitativamente en el estándar energético de estos asentamientos, incorporado eficiencia y nuevas tecnologías como reflejo del desarrollo regional en la materia.

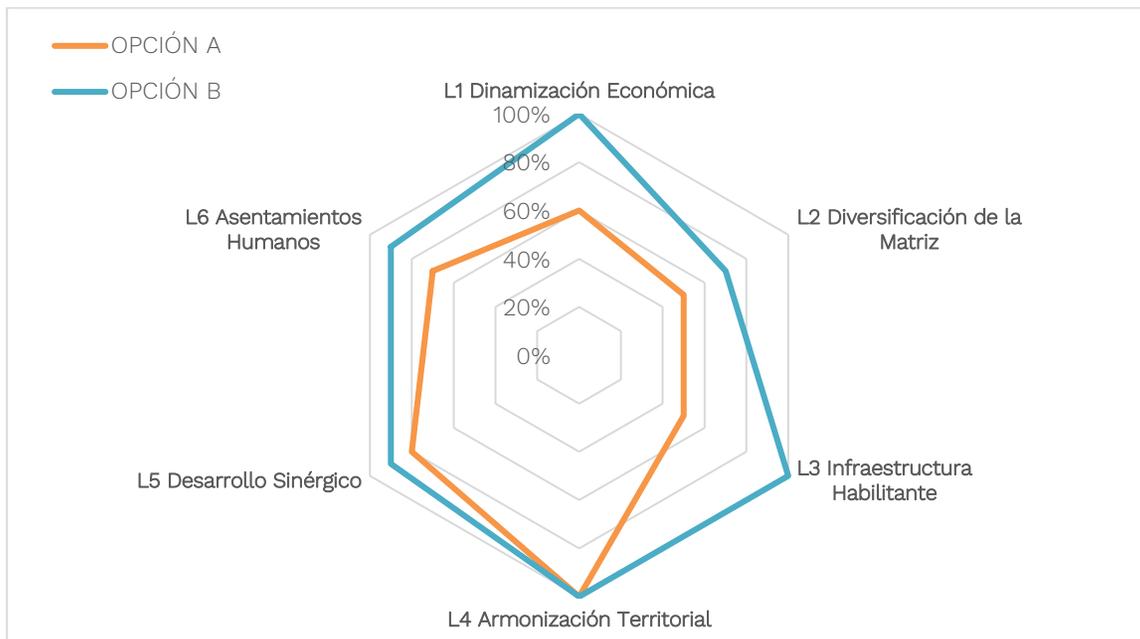


Figura 40 Comparación estratégica de las opciones de desarrollo respecto al énfasis según Lineamientos Estratégicos

54 Disponible en: <https://logistica.mtt.cl/wp-content/uploads/2024/12/Documento-Plan-Desarrollo-Logistico-Magallanes-COMPLETO.pdf>

Respecto al aprovechamiento del potencial técnico disponible, a continuación, se compara la aptitud energética de cada opción:

Alcance		MW	Hectáreas	Representación
Potencial técnico regional		121.915	3.657.463	28% de la superficie regional ⁵⁵
Potencial sensibilizado PELP		115.882	3.476.445	27% de la superficie regional 95% del potencial técnico regional
Aptitud Energética Opción A	Eólico	59.832	1.794.965	14% de la superficie regional 49% del potencial técnico regional
	Eólico para H2V	27.245	817.342	6% de la superficie regional 22% del potencial técnico regional

Tabla 44 Relación de la opción A con el potencial técnico y superficie regional

Fuente: Elaboración propia.

Alcance		MW	Hectáreas	Representación
Potencial técnico regional		121.915	3.657.463	28% de la superficie regional ⁵⁶
Potencial sensibilizado PELP		115.882	3.476.445	27% de la superficie regional 95% del potencial técnico regional
Aptitud Energética Opción B	Eólico	48.134	1.444.025	11% de la superficie regional 39% del potencial técnico regional
	Eólico para H2V	48.134	1.444.025	11% de la superficie regional 39% del potencial técnico regional

Tabla 45 Relación de la opción B con el potencial técnico y superficie regional

Fuente: Elaboración propia.

⁵⁵ Este cálculo no incluye el Territorio Antártico Chileno, que implica una representación menor.

⁵⁶ Este cálculo no incluye el Territorio Antártico Chileno, que implica una representación menor.

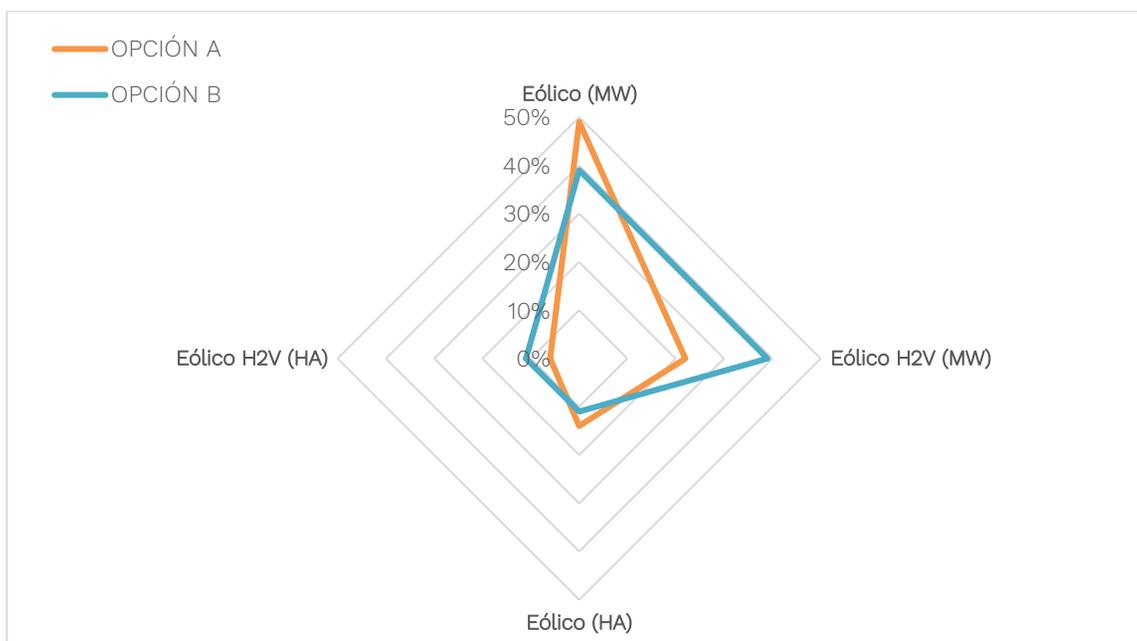


Figura 41 Comparación de las opciones de desarrollo según el porcentaje de aprovechamiento de potencial técnico de generación eólica (aptitud) y representatividad respecto de la superficie regional

Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva del aprovechamiento del potencial técnico de la región para generación eólica, la opción A se comporta mejor que la opción B, sin embargo, esta última suma mayor potencial con aptitud para la producción de H2V. Asimismo, en términos territoriales, si bien la opción A tiene una mayor superficie con aptitud para generación eólica, la opción B la compensa con superficie habilitada por la infraestructura del PDL de Magallanes. En suma, la opción B, con una menor superficie de aptitud eólica respecto de la superficie regional, habilita mayor potencial para producción de H2V.

Por su parte, para la evaluación de las opciones de desarrollo, se elaboró una matriz en cuyas columnas integra los elementos sujetos a evaluación (opciones) y en las filas los factores críticos de decisión (FDC). La evaluación se efectuó con el objeto de establecer oportunidades y riesgos/efectos respecto al factor crítico y los criterios de evaluación en base a un trabajo multidisciplinario y criterio experto con equipos del Ministerio de Energía.

Luego de evaluadas las alternativas, se establecieron reglas de selección de acuerdo con los siguientes criterios:

1. *Que para ninguno de los FCD presente atributos como “Negativo”.*
2. *Que en al menos de 1 de los FCD su ponderación sea “positivo”.*

Es importante señalar que en la evaluación propiamente tal, se consideraron los aportes recopilados del proceso participativo y del trabajo desarrollado con los órganos de la administración del Estado.

FCD	Opción A	Opción B
	Transición energética regional	Transición energética competitiva en el contexto internacional
<i>Transición Energética</i>	negativa	neutro
<i>Emplazamiento compatible y armónico del desarrollo energético</i>	neutro	positivo
<i>Ecosistemas, biodiversidad y patrimonio cultural e histórico</i>	negativa	neutro
<i>Regla de selección (evaluación FCD)</i>		
<i>Para ninguno de los FCD presente atributos como "Negativo"</i>	no cumple	cumple
<i>En al menos de 1 de los FCD su ponderación sea "positivo"</i>	no cumple	cumple

Tabla 46 Síntesis evaluación de opciones de desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

Conforme a la evaluación y criterios definidos para la elegibilidad de una u otra opción, la tabla anterior sintetiza la opción a seleccionar de acuerdo con la EAE es la **opción B** Transición energética competitiva en el contexto internacional.

6. ANTEPROYECTO PEER MAGALLANES

6.1 Objetivos Ambientales

Los objetivos ambientales se relacionan con la identificación de los valores ambientales, problemas y conflictos socioambientales identificados en el proceso de diseño del PEER Magallanes. Cabe señalar que estos antecedentes provienen de la coordinación con los órganos de la administración del Estado y como de parte de lo señalado por la sociedad civil organizada y otros actores relevantes:

- Minimizar las implicancias sobre la avifauna que se encuentre en categoría de conservación en peligro y correspondan a objetos de valoración territorial protegidos oficialmente o en ambientes como humedales y turberas, orientando el emplazamiento del desarrollo energético.
- Minimizar los potenciales efectos sobre los sitios arqueológicos y en general del patrimonio cultural, cuando correspondan a objetos de valoración territorial protegidos oficial o altamente valorados por la comunidad, orientando el emplazamiento del desarrollo energético.
- Orientar el emplazamiento eficiente del desarrollo energético, apuntando a la sinergia y complementariedad con otras actividades productivas junto con la incorporación de tecnologías más sustentables, reconociendo la fragilidad y subrepresentación del ecosistema de estepa.
- Contribuir con un desarrollo energético de bajas emisiones en áreas con aptitud energética, considerando un desarrollo gradual de la infraestructura necesaria a partir de la reconversión/reutilización de infraestructura existente.

6.2 Criterios del Desarrollo Sustentable

En relación con las materias atendidas en los objetivos ambientales, las decisiones adoptadas durante el diseño de este instrumento consideran los siguientes criterios de desarrollo sustentable:

- El PEER promueve un desarrollo energético bajo en emisiones, competitivo y diversificado en el marco de la transición energética, que genera beneficios económicos a todo nivel y resguarda la seguridad energética regional y nacional” (Énfasis en la dimensión económica)
- El PEER orienta un desarrollo energético compatible con el resguardo del patrimonio cultural y natural, este último en el marco de la triple crisis planetaria, ocasionada por pérdida de biodiversidad, cambio climático y contaminación (Énfasis en la dimensión ambiental)
- El PEER promueve un desarrollo energético que contribuye al bienestar social y calidad de vida acorde a la identidad local, junto con la formación de capacidades en el contexto de una transición energética justa (Énfasis en la dimensión social)
- El PEER orienta el despliegue del sector energético de manera compatible con las condiciones y dinámicas del territorio, atendiendo la particularidad geográfica, cultural, ambiental y económica de la región (Énfasis en la dimensión ambiental y foco en lo territorial)

6.3 Lineamientos Estratégicos

1. *Lineamiento Estratégico 1* Impulso hacia una transición energética regional sustentable como OPORTUNIDAD DE DINAMIZACIÓN ECONÓMICA, generando valor en materia laboral, de emprendimiento local y promoviendo la economía circular de los procesos, consolidando el rol estratégico a nivel nacional y posicionándola en el contexto internacional.
2. *Lineamiento Estratégico 2* Promoción de la DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA, mediante el impulso de tecnologías bajas en emisiones y energías renovables presentes en el territorio regional, bajo una óptica de gradualidad y sustentabilidad del desarrollo de la industria, resguardando la seguridad energética regional y nacional.
3. *Lineamiento Estratégico 3* Desarrollo de INFRAESTRUCTURA HABILITANTE PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, optimizando su uso y emplazamiento en el territorio, procurando el uso de la infraestructura existente como punto de partida de la estructuración de un sistema regional eficiente, acorde a las proyecciones y dinámicas del sector.
4. *Lineamiento Estratégico 4* ARMONIZACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO CON LAS CONDICIONES TERRITORIALES en materia de patrimonio cultural y natural, con protección oficial o que sea significativo para la identidad local y promoviendo procesos oportunos de participación ciudadana y una comunicación efectiva y transparente de los avances y desafíos de los proyectos.
5. *Lineamiento Estratégico 5* Promover un DESARROLLO ENERGÉTICO SINÉRGICO con otras actividades y dinámicas, a través de una gestión territorial oportuna y en el marco de la colaboración público-privada, en sincronía con políticas públicas y el ordenamiento del territorio.
6. *Lineamiento Estratégico 6* DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS, abordando la vulnerabilidad energética con especial atención en las localidades aisladas, y mejorando la calidad de vida de sus habitantes mediante la diversificación y eficiencia energética acorde a su identidad cultural y en consideración de sus vocaciones económicas y medios de subsistencia.

Estos lineamientos incluyen los Factores Regionalizados de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) 2023-2027:

GRUPO	FACTOR	OPCIÓN B
Emisiones locales y globales	Compromisos climáticos de mitigación GEI	NDC y CN 2050
	Disminuir contaminación local sector residencial	Calefacción distrital Recambio de calefactores Aislación térmica
Nuevas tecnologías	Electromovilidad	Estrategia actual
	Hidrógeno verde (H2V)	Estrategia de H2 verde
	Sistema energético + descentralizado /rol del usuario	Generación distribuida
Eficiencia energética	Uso eficiente en CPR	Ley EE
	Uso eficiente en Transporte, Industria y Minería	Ley EE++ Alta penetración de renovables en usos térmicos/motrices
Integración internacional	Importación/exportación de energía	Exportación H2+ y combustibles sintéticos

Tabla 47 Factores Regionalizados PELP Anteproyecto

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Zonas de Aptitud Energética

ZAE Generación Eólica

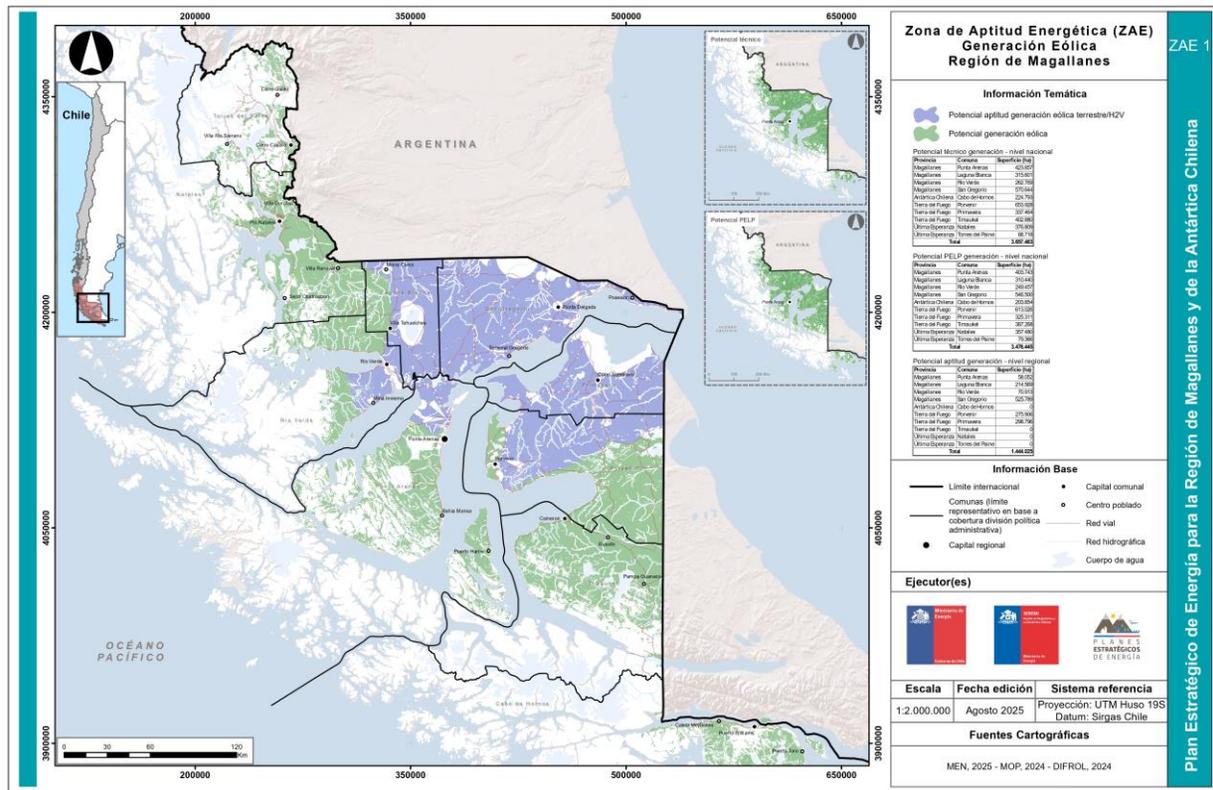


Figura 42 Zona de Aptitud Energética (ZAE) generación eólica (terrestre y para H2V), Región de Magallanes

Fuente: Elaboración propia

La zona de aptitud energética de generación eólica, que incluye dentro de sus fines la producción de H2V, representa un 39% del potencial eólico técnico disponible (48 GW), condicionado por la infraestructura logística disponible, en la provincia de Magallanes y Tierra del Fuego, representando un 11% de la superficie regional, sin contar el territorio antártico.

Alcance	MW	Hectáreas	Representación
Potencial técnico regional	121.915	3.657.463	28% de la superficie regional
Aptitud Energética Opción B	Eólico (incluye producción H2V)	48.134	1.444.025
			11% de la superficie regional 39% del potencial técnico regional

Tabla 48 Relación de la opción B con el potencial técnico y superficie regional

Fuente: Elaboración propia.

6.5 Áreas de Gestión Energética

Para el cumplimiento de los Lineamientos Estratégicos, se definen ocho (8) AGEs, que focalizan la gestión energética en el territorio:

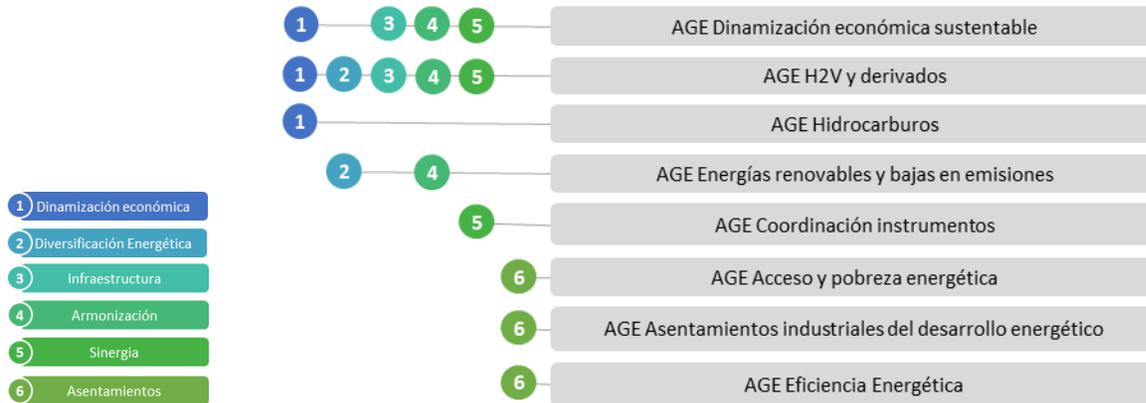


Figura 43 Áreas de Gestión Energética según Lineamientos Estratégicos

Fuente: Elaboración propia.

AGE Dinamización económica sustentable

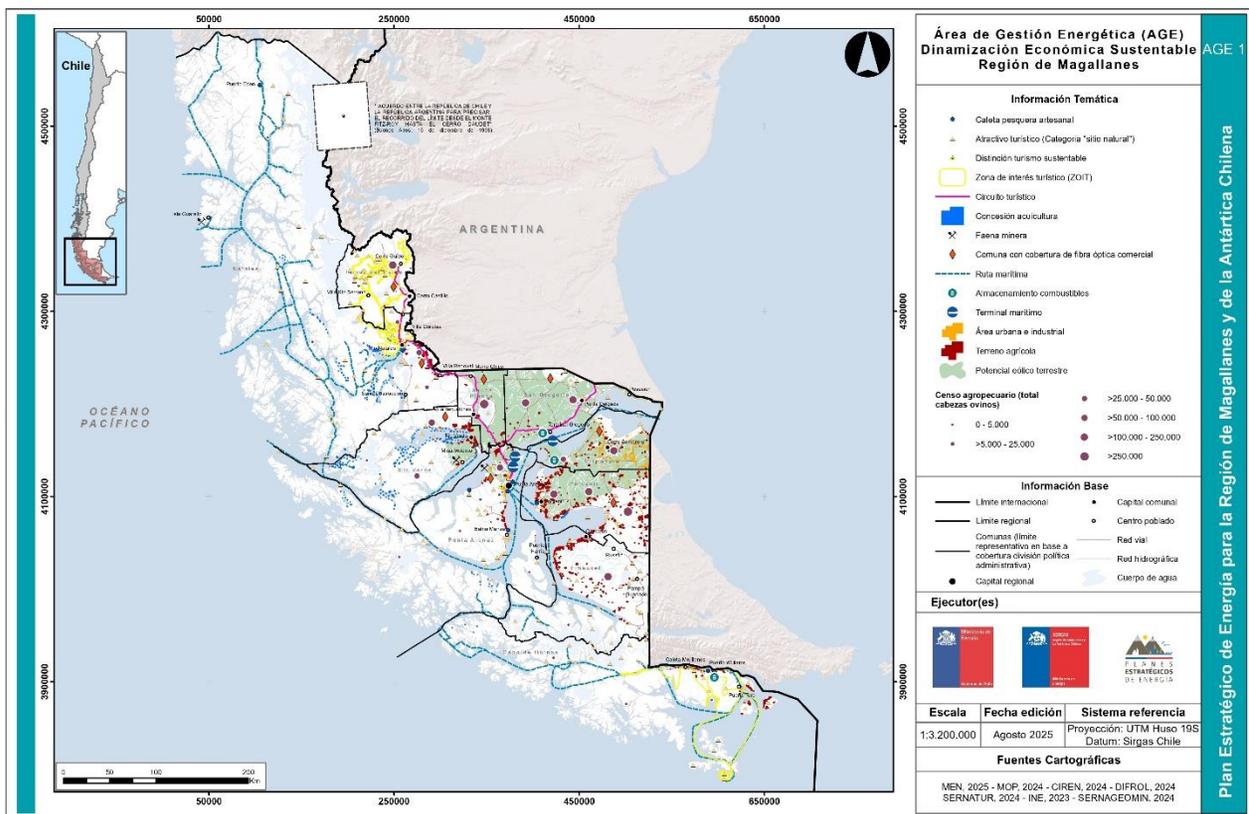


Figura 44 AGE Dinamización económica sustentable

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 1 (Oportunidad de dinamización económica), 3 (Infraestructura habilitante para la transición energética), 4 (Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales) y 5 (Desarrollo energético sinérgico).

Área que Incentiva la utilización de energías alternativas y eficientes en el sector productivo, impulsando el desarrollo económico local mediante el fortalecimiento de actividades como la pesca, acuicultura, minería, turismo y sector agropecuario: Natales, Río Verde, Punta Arenas, Primavera, Porvenir y Timaukel y Cabo de Hornos.

Respecto a la operación portuaria regional, en materia de sustentabilidad y seguridad de suministro, se promueven tecnologías OPS de suministro de energía en puerto (*Onshore Power Supply* en su sigla en inglés) que permitan a los buques atracados conectarse a la red eléctrica del puerto para obtener la energía necesaria, en lugar de usar sus propios motores con combustibles fósiles, y se refuerza el almacenamiento de combustibles para uso marítimo próximos a los recintos portuarios o reforzando servicios logísticos de movimiento de combustibles asociados a un aumento de inventario en planta, junto con la provisión de servicios de abastecimiento al transporte marítimo (bunkering). Todo ello debe ser estudiado a efectos de identificar y cuantificar con precisión la demanda de combustibles y sus tipologías, y los requerimientos de infraestructura y servicios en puerto que se derivan, y es relevante para actividades que van más allá de las demandas del sector energía, como las operaciones antárticas y el transporte de pasajeros por turismo, entre otros.

Promueve el desarrollo de industrias complementarias, como la producción de combustibles bajos en emisiones para proveer los citados servicios de abastecimiento al transporte marítimo (bunkering), y el desarrollo tecnológico que requiera uso intensivo de energía utilizando el potencial eólico directa o indirectamente de los excedentes de proyectos de H2V, en zonas con cobertura de fibra óptica comercial: Torres del Paine, Natales, Laguna Blanca, Río Verde, Punta Arenas, San Gregorio, Primavera y Porvenir.

Finalmente se busca fortalecer la participación ciudadana en el contexto del desarrollo de proyectos, con instancias oportunas e información transparente. Asimismo, se promueve que los proyectos, especialmente de energía, contribuyan en generar beneficios directos en los territorios en que se emplazan, ya sea por las infraestructuras que desarrollan, la generación de empleo, el encadenamiento productivo en bienes y servicios, y en mejorar la calidad de vida especialmente de comunidades asiladas vecinas, donde el acceso a servicios básicos sigue siendo un reto.

AGE H2V y derivados

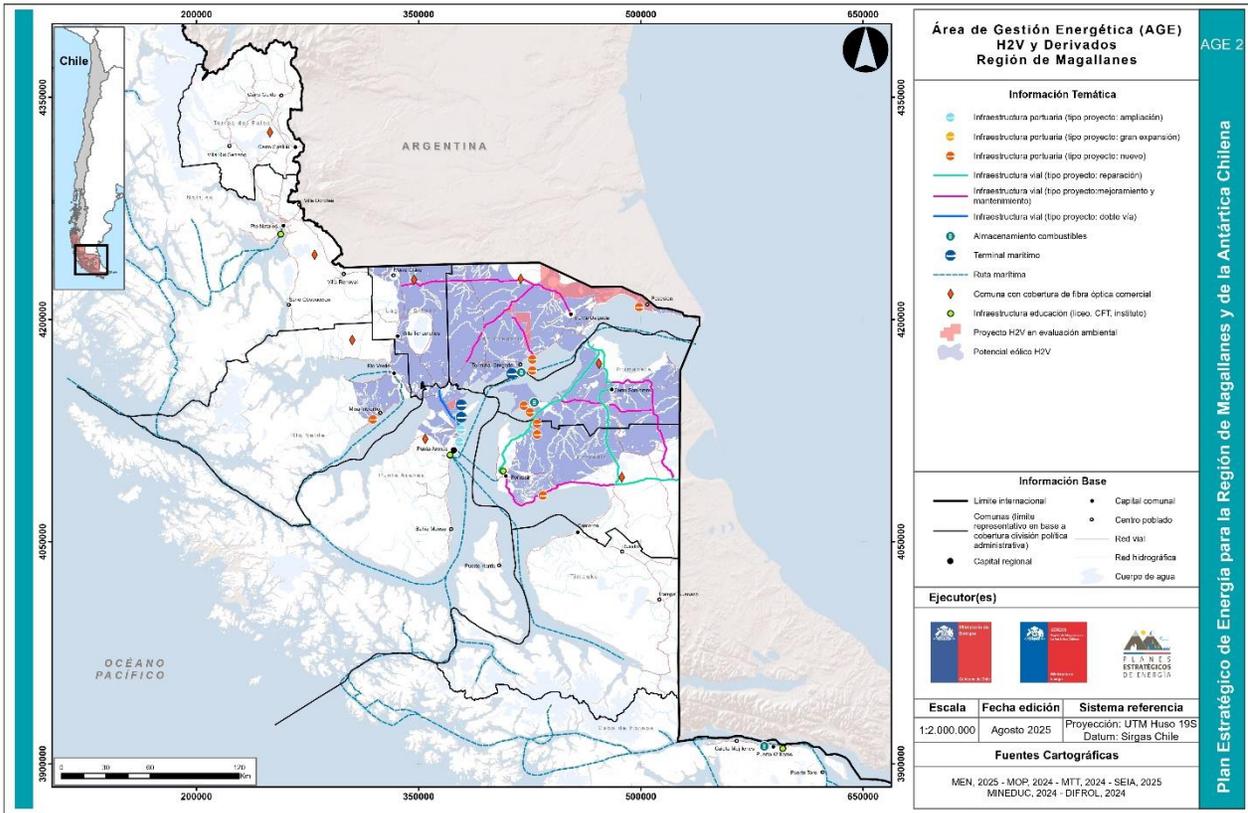


Figura 45 AGE H2V y derivados

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 1 (Oportunidad de dinamización económica), 2 (Diversificación de la matriz energética), 3 (Infraestructura habilitante para la transición energética), 4 (Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales) y 5 (Desarrollo energético sinérgico).

Área que promueve e impulsa proyectos de producción de H2V y derivados que generan para sus procesos energía eólica, destacando las comunas de Laguna Verde, San Gregorio y Primavera. Actualmente la comuna de San Gregorio alberga dos proyectos en evaluación ambiental. Es necesario acelerar y asegurar el desarrollo de estos proyectos a través de políticas de apoyo, financiamiento e incentivos, para posicionar a la región como centro logístico y productivo de energías limpias.

En materia de infraestructura, se implementa el PDL de Magallanes, promoviendo el aprovechamiento de infraestructura logística en Punta Arenas, sumando nuevos proyectos en las comunas de Río Verde, San Gregorio, Primavera y Porvenir.

Promueve el desarrollo de industrias complementarias, como la producción de combustibles bajos en emisiones para proveer servicios de abastecimiento al transporte marítimo (bunkering), y el desarrollo tecnológico que requiera uso intensivo de energía utilizando el potencial eólico directa o indirectamente de los excedentes de proyectos de

H2V, en zonas con cobertura de fibra óptica comercial: Torres del Paine, Natales, Laguna Blanca, Río Verde, Punta Arenas, San Gregorio, Primavera y Porvenir.

Fomenta la creación de centros de investigación y tecnología en energías renovables, hidrógeno verde y eficiencia energética. Estos centros podrían colaborar con universidades y empresas locales para impulsar la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías, especialmente en Punta Arenas y Cabo Negro. Asimismo, se identifican el potencial de interacción entre los establecimientos de las comunas de Punta Arenas y Porvenir, como centro del ecosistema regional para la formación de capital humano, especialmente para jóvenes y trabajadores en áreas técnicas, de modo que la región cuente con una fuerza laboral calificada que impulse el desarrollo energético, complementado con la formación que hacen las propias empresas desarrolladoras de proyectos, con especial interés para comunas como San Gregorio o Primavera.

AGE Hidrocarburos

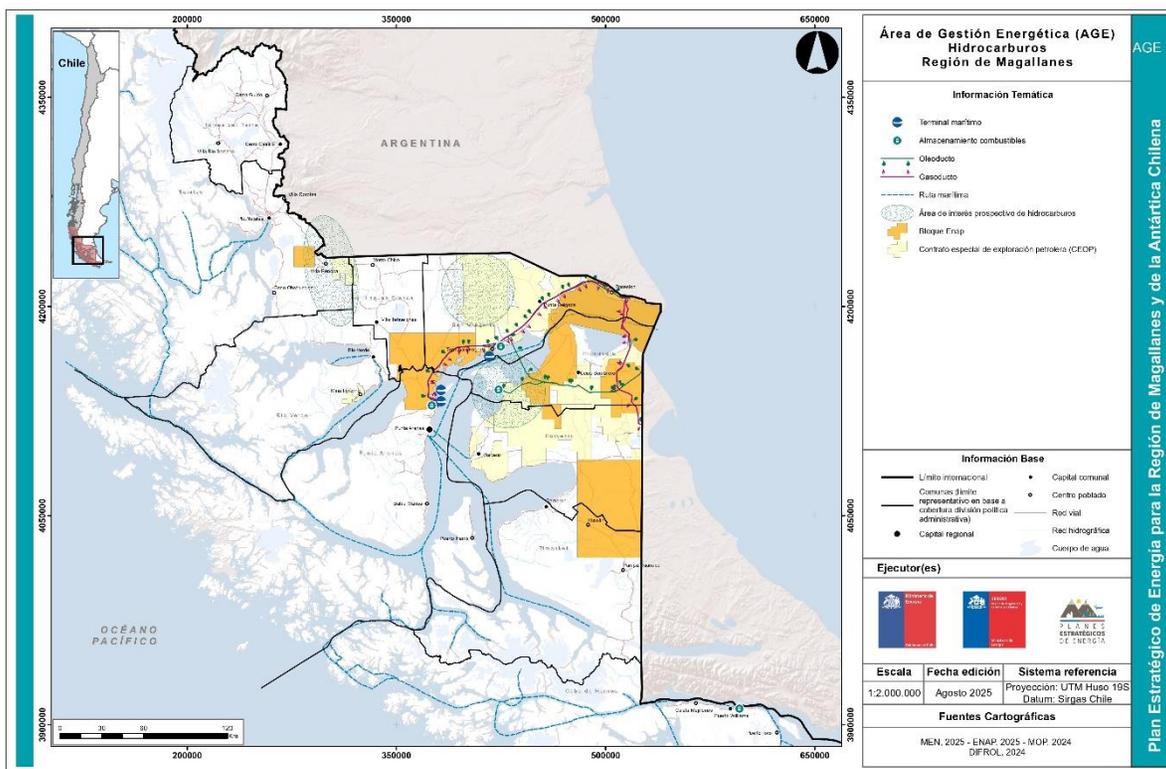


Figura 46 AGE Hidrocarburos

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 1 (Oportunidad de dinamización económica), reconociendo el despliegue territorial actual y proyectado de la actividad hidrocarburífera desarrollada en la región, dominada mayormente por el uso de gas natural y el diésel para usos térmicos y generación de electricidad. Si bien el instrumento busca diversificar la matriz energética incorporando energías renovables y bajas en emisiones, esta transición debe ser gradual, manteniendo respaldo y seguridad del sistema.

Respecto a la operación portuaria regional, en materia de sustentabilidad y seguridad de suministro, se releva la necesidad de reforzar el almacenamiento de combustibles para uso marítimo próximos a los recintos portuarios o reforzando servicios logísticos de movimiento de combustibles asociados a un aumento de inventario en planta, junto con la provisión de servicios de abastecimiento al transporte marítimo (bunkering), lo cual es relevante para el transporte marítimo internacional, especialmente en las operaciones antárticas y el transporte de pasajeros por turismo, entre otros.

La región cuenta con alto desarrollo de la actividad petrolera, destaca por un lado ENAP con sus bloques de exploración/explotación ubicados en las comunas de Natales, Laguna Blanca, Punta Arenas, San Gregorio, Primavera, Porvenir y Timaukel, junto con los CEOPs, desplegándose en comunas como Natales, San Gregorio, Primavera y Porvenir. Asimismo, destacan áreas de interés prospectivo para ENAP en las comunas de Natales, San Gregorio y Porvenir.

Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), empresa pública creada por Ley No 9.618, ha desarrollado su actividad productiva en la Región de Magallanes desde hace ocho décadas; no obstante, está facultada legalmente para “...ejercer actividades de exploración, explotación o beneficio de yacimientos que contengan hidrocarburos, dentro o fuera del territorio nacional, ya sea directamente o por intermedio de sociedades en las cuales tenga participación o en asociación con terceros...”(inciso sexto, artículo 2º, del DFL1 de 1986, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la LEY No 9.618, que crea la Empresa Nacional del Petróleo; en adelante, la “Ley ENAP”), en cuyo contexto y por la naturaleza estratégica y orientadora del PEER, esta AGE se acota a visibilizar las operaciones y proyecciones de ENAP, pero no limita ni restringe en modo alguno el ejercicio de las prerrogativas legales, en especial en cuanto a definición de áreas de exploración y/o explotación de hidrocarburos. De este modo, la información de ENAP incluida en esta AGE, corresponden a la realidad actual y podría modificarse en el futuro en función del emplazamiento de los yacimientos geológicos de hidrocarburos líquidos y gaseosos de interés.

AGE Energías renovables y bajas en emisiones

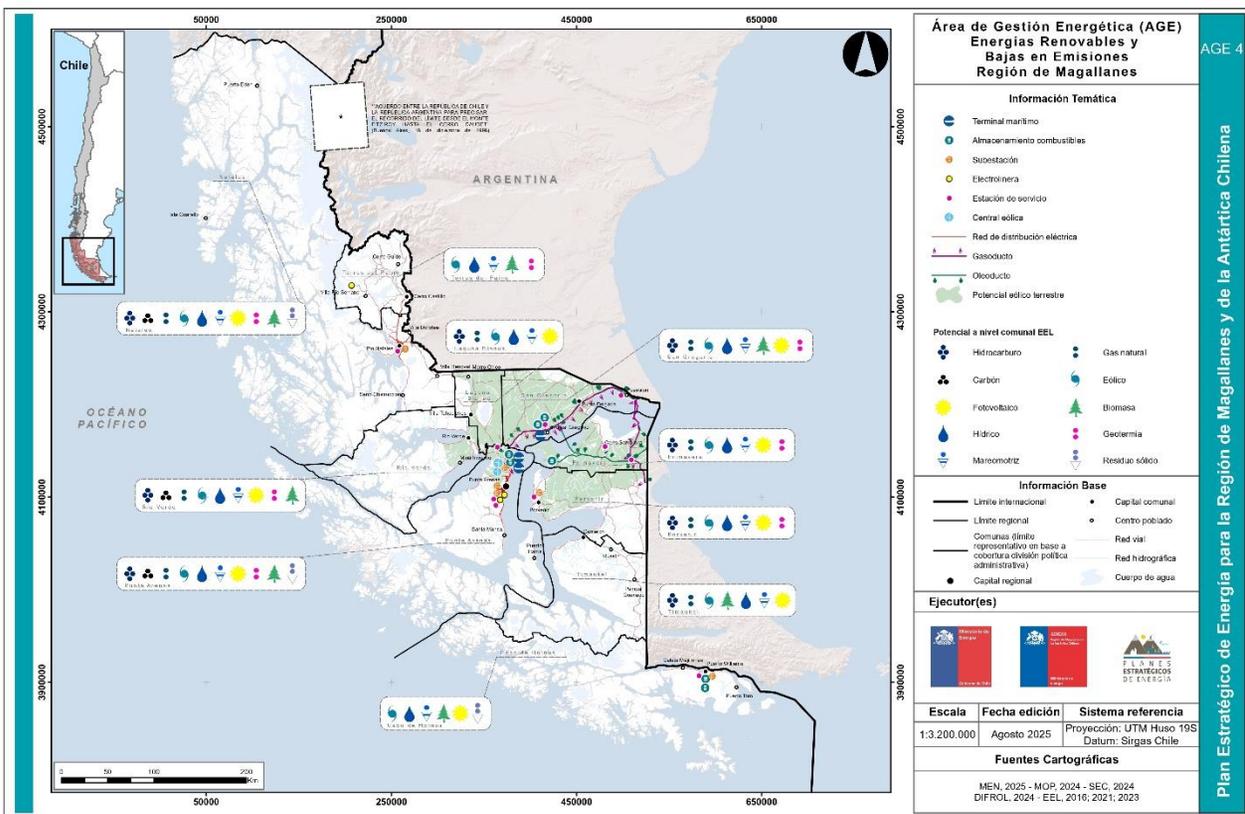


Figura 47 AGE Energías renovables y bajas en emisiones

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 2 (Diversificación de la matriz energética) y 4 (Armonización del desarrollo energético con las condiciones territoriales).

Área que Incentiva la integración de energías renovables y bajas en emisiones, mejorando el acceso energético sustentable a través del autoconsumo en zonas rurales y la generación distribuida en centros urbanos.

De acuerdo con las EEL, la región cuenta con los siguientes potenciales tanto para fines eléctricos como térmicos:

- Natales: Cuenta con potenciales energéticos asociados a al desarrollo de hidrocarburos, carbón, fotovoltaico, hídrico, mareomotriz, gas natural, eólico, biomasa, geotermia y residuos sólidos.
- Río Verde: Cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, carbón, fotovoltaico, hídrico, mareomotriz, gas natural, eólico, biomasa y geotermia.
- Punta Arenas: Cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, carbón, fotovoltaico, hídrico, mareomotriz, gas natural, eólico, biomasa, geotermia y residuos sólidos.
- Cabo de Hornos: Cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo eólico, hídrico, mareomotriz, biomasa, fotovoltaico y residuos sólidos.
- Timaukel: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, gas natural, eólico, biomasa, hídrico, mareomotriz y fotovoltaico.
- Porvenir: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, gas natural, eólico, hídrico, fotovoltaico y geotermia.
- Primavera: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, gas natural, eólico, hídrico, fotovoltaico y geotermia.
- San Gregorio: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, gas natural, eólico, hídrico, mareomotriz, biomasa, fotovoltaico y geotermia.
- Laguna Blanca: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo de hidrocarburos, gas natural, eólico, hídrico, mareomotriz y fotovoltaico.
- Torres del Paine: cuenta con potenciales energéticos asociados al desarrollo eólico, hídrico, mareomotriz, biomasa y geotermia.

Asimismo, se busca incorporar nuevas tecnologías como la electromovilidad en centros urbanos como Punta Arenas, Puerto Natales y San Gregorio, así como en el transporte de trabajadores de los proyectos de H2V e industrias complementarias, en fase de construcción y operación y extensión de redes en el crecimiento de centros poblados para usos domésticos de combustibles bajos en emisiones.

Finalmente se espera la incorporación de más energías renovables en los sistemas medianos, ya sea por la coordinación entre privados (distribuidora y desarrolladores de proyectos de H2V) para acceder a economías de escala en la adquisición de aerogeneradores o promoviendo la entrega de excedentes de energía de los proyectos a comunidades aisladas vecinas, mediante acuerdos voluntarios, en las comunas de San Gregorio, Río Verde, Laguna Blanca, Primavera y Porvenir.

AGE Coordinación instrumentos

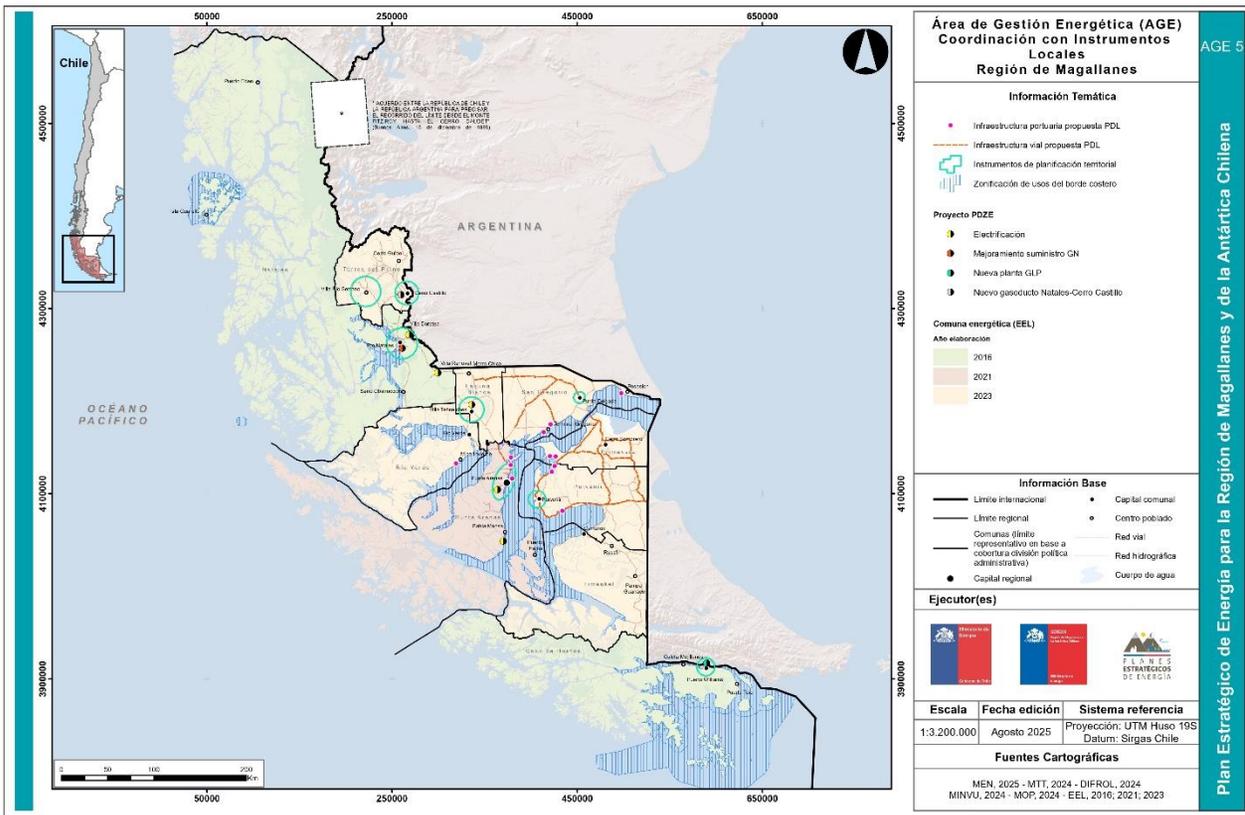


Figura 48 AGE Coordinación con instrumentos locales

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 5 (Desarrollo energético sinérgico) reconociendo la interacción con instrumentos regionales y locales en el desarrollo energético, relevando elementos propios de la identidad regional y de los sistemas de vida que orientan el desarrollo energético de manera armónica y sustentable.

Articula acciones concretas a nivel comunal (EEL), fortaleciendo la integración de fuentes renovables y atendiendo necesidades de infraestructura y acceso energético.

Prioriza la modernización y/o construcción de infraestructura que aporte al desarrollo de la industria del hidrógeno verde, fortaleciendo la logística de transporte de este recurso en comunas como Punta Arenas, San Gregorio, Primavera y Porvenir, a través del PDL de Magallanes y la Zonificación de Borde Costero.

Impulsa el desarrollo de iniciativas que permitan disminuir la brecha energética de la región, con énfasis en zonas rurales, destacan sectores como Puerto Natales con iniciativas de mejoramiento del suministro de gas natural, Puerto Williams con la implementación de una planta de gas licuado de petróleo y Villa Tehuelches, Punta Arenas y Bahía Mansa con la implementación de proyectos de electrificación.

Finalmente, releva la necesidad de coordinación en materia de planificación territorial comunal e intercomunal, consistentes con los lineamientos de desarrollo, pero también para fortalecer el sistema de asentamientos humanos frente a las nuevas tendencias

demográficas. En materia de infraestructura y actividades productivas, se requiere la consideración de la reserva y uso de suelo compatible con lo planificado por los otros instrumentos, así como abordar en materia de declaratorias de utilidad pública, las necesidades en materia de vialidad y de acceso a instalaciones energéticas y a recintos portuarios.

AGE Acceso y pobreza energética

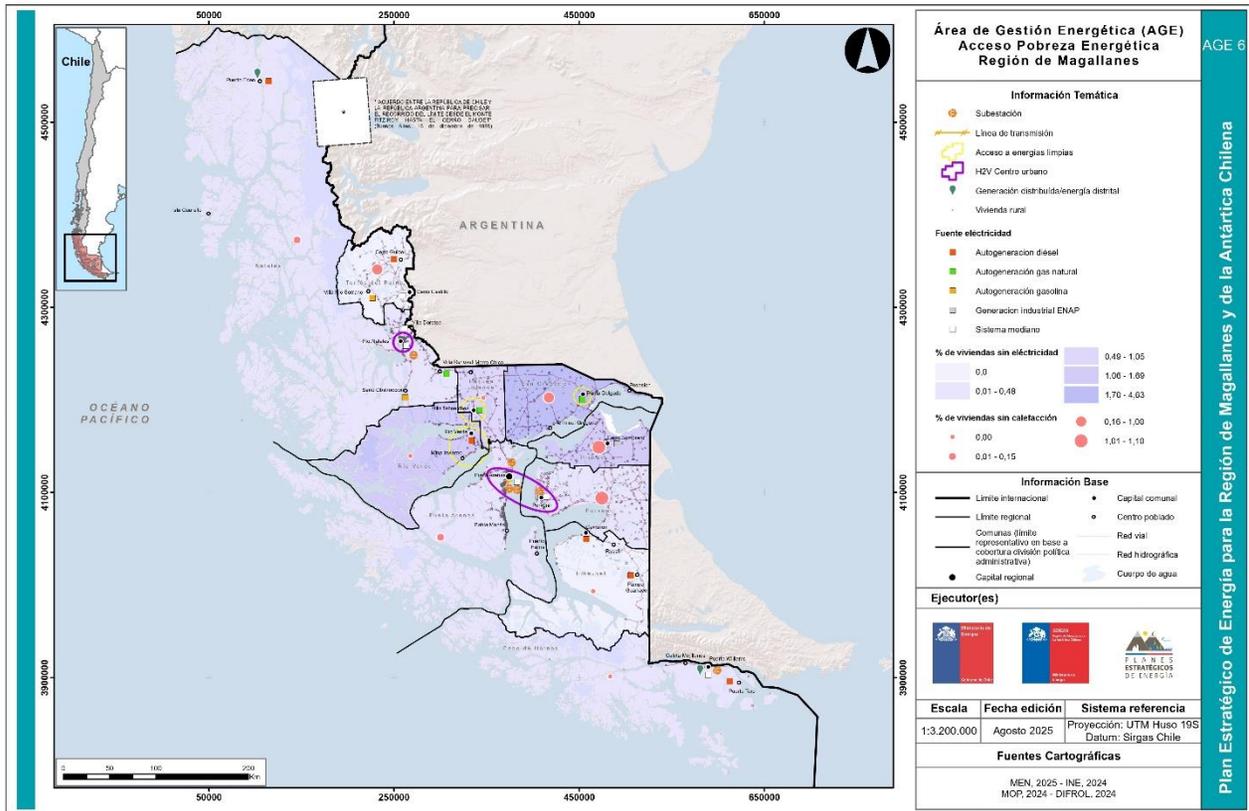


Figura 49 AGE Acceso y pobreza energética

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 6 (Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos), promoviendo una mejora en la calidad de vida de las personas que actualmente enfrentan pobreza energética, asegurando que tengan acceso a fuentes de energía modernas y sostenibles.

Se plantea aumentar la red eléctrica en comunas con alto potencial de generación como Laguna Blanca, San Gregorio, Primavera y Porvenir.

Se fomenta la generación distribuida a través de soluciones enfocadas en comunas como Río Verde y San Gregorio, las cuales cuentan con el mayor porcentaje de viviendas sin acceso a electricidad en la región, o en Villa Tehuelche donde buscan desarrollar sistemas de autoconsumo e instalaciones como paneles solares y turbinas eólicas pequeñas, que permiten a estas comunidades mejorar su resiliencia energética sin depender exclusivamente de grandes redes de distribución.

Incentiva el reacondicionamiento térmico en viviendas con la adopción de tecnologías eficientes en comunas como Primavera, Porvenir, San Gregorio y Torres del Paine, que cuentan con el mayor porcentaje de viviendas sin acceso a calefacción.

Prioriza el desarrollo de sistemas eléctricos energéticos que impacten positivamente la calidad de vida de los residentes, con énfasis en zonas rurales y aisladas donde el acceso a servicios básicos aún sigue siendo un reto.

Finalmente, en materia de calidad, es relevante contar con un sistema energético resiliente ante eventos climáticos extremos, reduciendo la vulnerabilidad frente a desastres y mejorando la capacidad de respuesta energética regional. Esto incluye sistemas de transmisión y distribución preparados para resistir condiciones severas, como vientos fuertes e inundaciones. En Punta Arenas y Cabo Negro, se prioriza la construcción y modernización de infraestructuras críticas con estos criterios, por ser claves debido a su proximidad a zonas de alta actividad industrial y portuaria.

AGE Asentamientos industriales ligados al desarrollo energético

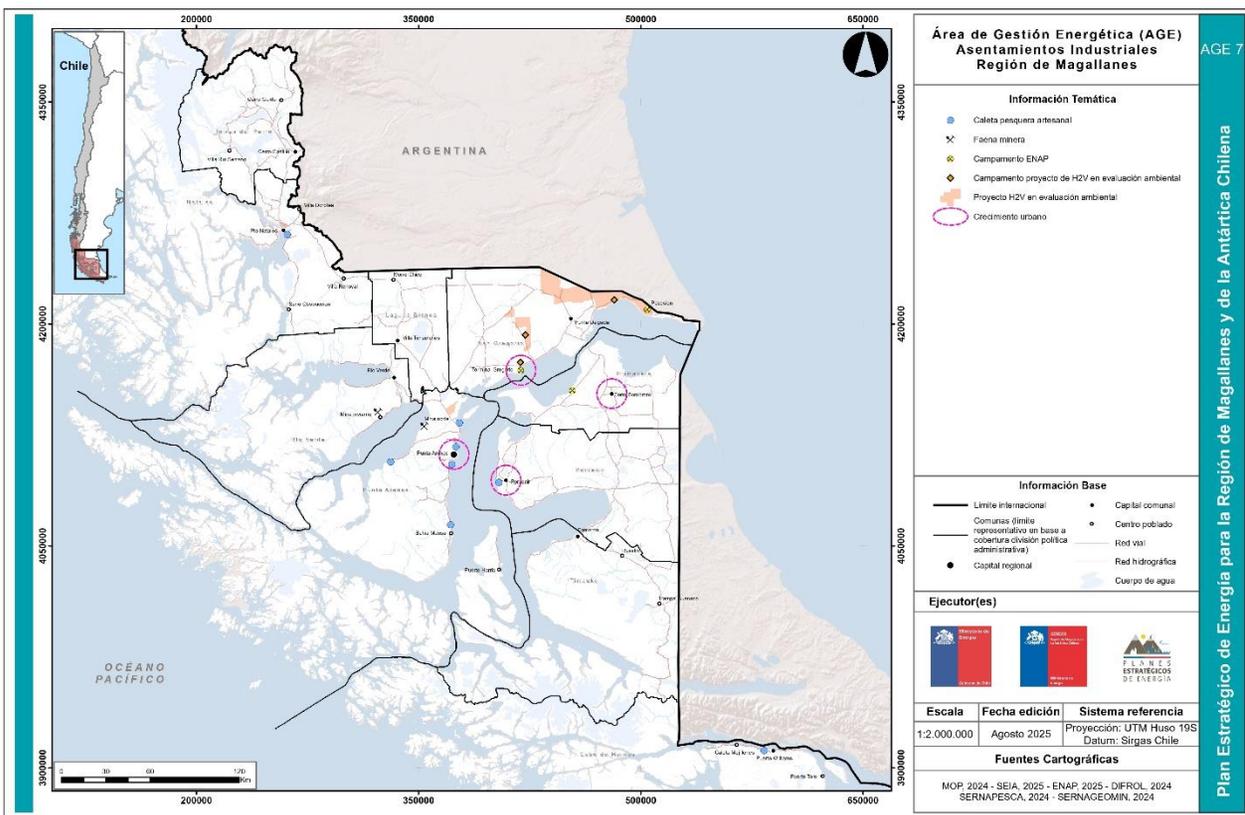


Figura 50 AGE Asentamientos industriales

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 6 (Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos), permite visualizar el despliegue territorial de centros poblados y campamentos industriales, junto con las posibilidades de interacción, para que sean considerados como componentes complementarios del sistema de asentamientos humanos de la región.

Esta materia reviste desafíos operativos en materia de movilidad de personas y bienes, especialmente asociados a los turnos en etapa de construcción y operación en los proyectos de H2V, derivados e industrias complementarias; así como en materia de planificación territorial, para en abordar la oferta de equipamientos y servicios asociados a las jerarquías de los centros poblados, así como en la habilitación de suelo para uso residencial, cuestión que excede el ámbito de este instrumento.

AGE Eficiencia Energética

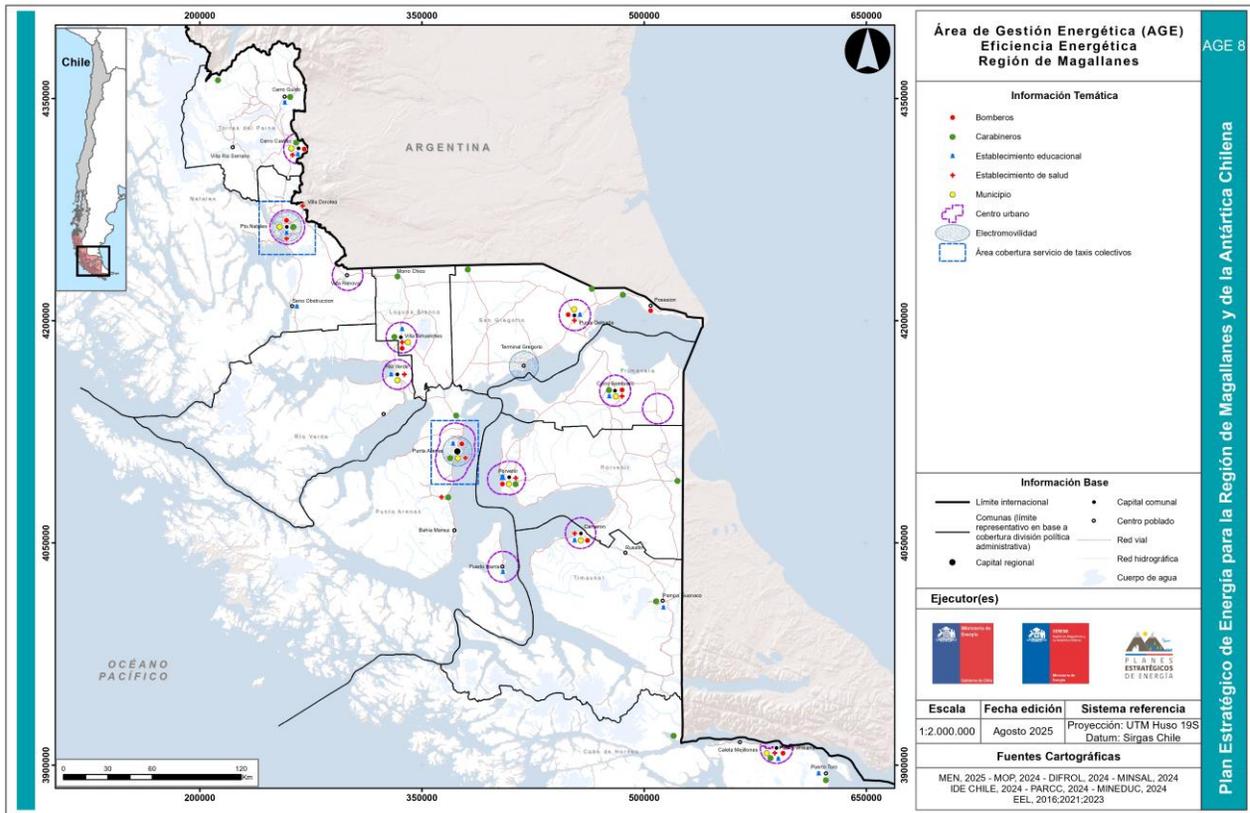


Figura 51 AGE Eficiencia energética

Fuente: Elaboración propia.

Esta AGE contribuye al Lineamiento Estratégico 6 (Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos), promoviendo la eficiencia energética en viviendas, edificaciones públicas y privadas.

Ello, a través del reacondicionamiento térmico de viviendas en sectores como: Cerro Castillos, Puerto Natales, Villa Tehuelches, Río Verde, Punta Delgada, Cerro Sombrero, Porvenir, Cameron, Puerto Williams y Punta Arenas.

En edificaciones públicas y privadas, se plantea la focalización de programas para incorporar energías renovables para usos térmicos (calefacción y agua caliente sanitaria), así como para generación de energía para autoconsumo e iluminación pública eficiente en áreas urbanas y rurales, junto con abordar la vulnerabilidad de ésta frente a eventos climáticos extremos.

Además, incentiva la realización de campañas de educación sobre temáticas de ahorro energético y uso de tecnologías eficientes en comunas y capacitar a técnicos locales en mantenimiento de tecnologías, como Cabo de Hornos.

Promueve la electromovilidad en centros urbanos estratégicos como Punta Arenas y Puerto Natales, con la adopción de tecnologías limpias en el sector transporte, tanto de transporte público como de la administración pública (San Gregorio), generando incentivos para la instalación de estaciones de carga de vehículos eléctricos, ayudando a reducir emisiones y avanzar hacia una movilidad sostenible.

7. ESPACIOS PARTICIPATIVOS

En el marco de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) se realizó la Consulta Pública de la Resolución de Inicio del procedimiento, 4 reuniones con la Seremi de Ministerio de Medio Ambiente, el envío de 1 oficio y 4 talleres con los Órganos de la Administración del Estado (OAE). El resultado de la coordinación y consulta con los OAE se reporta en el capítulo j) del Informe Ambiental. Complementariamente, se activó una plataforma de participación y se desarrollaron talleres ciudadanos cuyo público objetivo fue el sector privado, académico, organizaciones sociales y ciudadanía en general, cuyo alcance fue regional, provincial y comunal, tal como se expone en la tabla siguiente:

ETAPA	Espacio	Fecha	Lugar
Diagnóstico energético y sensibilización territorial	Consulta Pública Resolución Inicio EAE	03/10/2023– 17/11/2023	Prensa Austral y Diario Oficial Plataforma Participa con Energía
	Nómina de Interesados	17/07/2023-8/10/2023	Plataforma Participa con Energía
	ORD 1289 (OAE)	02/10/2023	N/A
	Taller 1° (OAE-EAE)	20/11/2023	Online
	Taller 2° (OAE-EAE)	31/01/2024	Online
	Taller 1° Regional	18/10/2023	Punta Arenas
	Taller Provincia de Última Esperanza	07/10/2023	Puerto Natales
	Taller Provincia de Magallanes	08/10/2023	Laguna Blanca
	Taller Provincia de Tierra del Fuego	23/11/2023	Porvenir
	Taller Provincia Antártica Chilena	05/12/2023	Cabo de Hornos
	Taller Comuna San Gregorio	09/10/2023	Punta Delgada
	Taller Comuna Primavera	22/11/2023	Cerro Sombrero
Focalización Estratégica	Taller Provincia de Magallanes	04/03/2024	Punta Arenas
	Taller Provincia de Última Esperanza	06/03/2024	Puerto Natales
	Taller Provincia de Antártica Chilena	11/03/2024	Puerto Williams
	Taller Provincia de Tierra del Fuego	13/03/2024	Porvenir
	Taller Comuna Laguna Blanca	05/03/2024	Laguna Blanca
	Taller Comuna Río Verde	07/03/2024	Río Verde
	Taller Comuna Primavera	14/03/2024	Cerro Sombrero
	Taller Comuna San Gregorio	15/03/2024	Punta Delgada
	Taller 3° (OAE-EAE)	18/03/2024	Online
Taller 2° Regional	28/06/2024	Punta Arenas	
Opciones de desarrollo	Taller 3° Regional	18/11/2024	Punta Arenas
	Taller 4° (OAE-EAE)	25/07/2025	Online

Tabla 49 Espacios participativos del proceso de diseño del PEER con EAE

Fuente: elaboración propia.

8. ANEXOS

8.1 ANEXO ESPACIOS PARTICIPATIVOS

8.2 ANEXO CARTOGRÁFICO