



INSTITUTO DE ESTUDIOS URBANOS Y TERRITORIALES
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

**Hacia una transición justa en la Región de Magallanes y Antártica
Chilena: Imaginarios de transición ante la emergente industria del
Hidrógeno Verde**

Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Desarrollo Urbano

Camila Albornoz Novoa

Profesor guía: Gonzalo Salazar Preece

Tesis financiada por el Centro Internacional Cabo de Hornos para
Estudios de Cambio Global y Conservación Biocultural (CHIC)

Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile

19 de diciembre de 2023

Agradecimientos

A mis padres, Marcela y Eduardo, a mi hermana Francisca y a mi perro Rocky, por su apoyo emocional e incondicional en el desarrollo de mi carrera académica. A mis amigos por su apoyo y por animarme en la escritura y materialización de esta tesis. En especial, agradezco a Nicolás González y María Teresa Gallardo, quienes me recibieron en su hogar en Punta Arenas en la etapa de terreno.

A todas las personas que participaron en la elaboración de esta tesis mediante entrevistas. Al Ministerio de Energía y al Gobierno regional por recibirme con las puertas abiertas y tener disposición a resolver mis preguntas. Así también por apoyar el desarrollo de esta tesis con facilitando diferentes libros y documentos. A las organizaciones de la sociedad civil que contribuyeron con una perspectiva crítica y situada sobre el futuro desarrollo de la industria del hidrógeno verde. A las empresas y asociaciones gremiales, que me permitieron conocer más a fondo el desarrollo de sus proyectos.

A mis profesores del Instituto de Estudios Urbanos y territoriales. Quienes siempre otorgaron un ambiente enriquecedor y de pensamiento crítico, cuyas enseñanzas no solo aportaron al desarrollo de esta tesis sino a mi desarrollo profesional y personal. A Gonzalo Salazar, mi profesor guía, quien aceptó el desafío de guiar esta tesis y estuvo siempre disponible para resolver mis dudas. Todos sus comentarios y recomendaciones lograron encaminar esta tesis. Y a Caroline Stamm y Felipe Irrázaval, quienes formaron parte de la comisión evaluadora de estas tesis. Sus comentarios en las diferentes etapas de elaboración de la tesis contribuyeron enormemente en su mejora.

A mis compañeros y amistades de magíster, por propiciar un ambiente educativo enriquecedor y por demostrarme la importancia del trabajo interdisciplinario.

Al Centro Internacional Cabo de Hornos para Estudios de Cambio Global y Conservación Biocultural (CHIC) para el cambio global por el financiamiento recibido a lo largo del año 2023, y que me permitió realizar terreno durante un mes en la ciudad de Punta Arenas.

Resumen

El objetivo de esta tesis es analizar los diferentes imaginarios de transición que surgen a partir de la industria del hidrógeno verde (H2v) en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, desde una perspectiva multiescalar. Para lograr este objetivo, se adoptó un enfoque cualitativo que incluyó entrevistas semi-estructuradas con autoridades de gobierno regional, empresas y las organizaciones de la sociedad civil. Además de análisis documental y observación participante.

Los resultados develan que desde Magallanes emergen una diversidad de imaginarios, es decir, diferentes formas de proyectar el desarrollo de la industria del H2v. Estos imaginarios se configuran como dominantes y alternativos. Mientras los imaginarios dominantes fueron denominados como “glocalización”, “coexistencia de vocaciones territoriales” y “acceso a la energía”. Los imaginarios alternativos fueron denominados “desarrollo a escala local”, “futuros ecológicos”, y “transición paulatina”. Las conclusiones ofrecen una reflexión respecto a cómo la convergencia de imaginarios puede contribuir a un proceso de la planificación energética más justo e inclusivo, y que permita la emergencia de una agenda conjunta entre los diferentes actores involucrados.

Índice

Introducción:.....	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	10
1.1. Problematización.....	10
1.2. Antecedentes:.....	13
1.2.1. ¿Qué es el hidrógeno verde?	13
1.2.2. Caracterización regional:.....	15
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. La Transición energética justa.....	18
2.2. Imaginarios en la transición:.....	20
2.3. Planificación energética.....	21
III. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.1. Pregunta de investigación:	23
3.2. Objetivo general:.....	23
3.3. Objetivos específicos:.....	23
3.4. Hipótesis:.....	23
IV. METODOLOGÍA:.....	23
4.1. Enfoque y alcance:	23
4.2. Muestra:	24
4.3. Técnicas de recolección de información:	26
4.3.1. Entrevistas semiestructuradas:.....	26
4.3.2. Observación participante:.....	28
4.3.3. Investigación documental:.....	29
4.4. Plan de análisis:.....	30
V. RESULTADOS	31
5.1. El surgimiento del Hidrógeno verde como alternativa para la transición.....	31
5.1.1. El hidrógeno verde a nivel nacional.....	31
5.1.2. Hidrógeno verde en Magallanes	33
5.2. Los imaginarios de transición justa de Magallanes	41
5.2.1. Glocalismo y escala.....	41
5.2.2. Coexistencia de vocaciones territoriales	43
5.2.3. Acceso a la energía.....	45
VI. DISCUSIÓN.....	47
6.1. Los imaginarios dominantes y alternativos de la transición de Magallanes	47

6.2. Planificación energética para la transición justa	50
VII. CONCLUSIONES	52
VIII. BIBLIOGRAFÍA:	54
ANEXOS	61
Anexo 1.....	62
Anexo 2	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sistematización de actores entrevistados.....	25
Tabla 2. Matriz de operacionalización entrevista semi-estructurada.....	27
Tabla 3. Matriz de operacionalización observación participante.....	28
Tabla 4. Sistematización de documentos analizados para la elaboración de la tesis.....	29
Tabla 5. Matriz de síntesis de recolección de datos.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de la cadena de valor del Hidrógeno Verde	13
Figura 2: División político-administrativa de la región de Magallanes y Antártica chilena	15
Figura 3. Análisis espacial de vocaciones territoriales.....	17
Figura 4. Triangulación de datos.....	26
Figura 5. Línea de tiempo del desarrollo de la industria del hidrógeno verde.....	35
Figura 6. Proyectos de hidrógeno verde en negociaciones en la región de Magallanes y Antártica Chilena.....	36
Figura 7. Descripción de las mesas temáticas del taller participativo.....	36
Figura 8. Mapa de actores relevantes en la región de Magallanes y Antártica chilena.....	41
Figura 9. Sistematización de imaginarios dominantes y alternativos de Magallanes.....	51
Figura 10. Síntesis planificación energética.....	59

ABREVIATURAS

CEOPS: Contratos especiales de Operación petrolera

CORFO: Corporación de Fomento de la Producción

COSOC: Consejo de la sociedad civil

eGL: Gas licuado carbono neutral

ENAP: Empresa Nacional del Petróleo

ERNC: Energías renovables no convencionales

GEI: Gas de efecto invernadero

GLP: Gas licuado del petróleo

GORE: Gobierno Regional

GW: Gigavatio

H2v: Hidrógeno Verde

HIF: Highly Innovative Fuels

IG: Iniciativa gruesa

MW: Megavatio

NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional

NH3: Amoníaco

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PIB: Producto Interno Bruto

SEREMI: Secretaría Regional Ministerial

Introducción:

Transformar el área energética de las ciudades será fundamental para abordar la emergencia climática, ya que tres cuartas partes de las emisiones de carbono a nivel mundial provienen del consumo de energías no renovables (Banco Central, 2022), mientras solo el 17% de la energía consumible corresponde a energía renovable (ONU, s.f.). Debido a la necesidad de impulsar políticas alineadas con las necesidades planetarias, diferentes organizaciones internacionales (BID, UE, GIZ) y gobiernos de todo el mundo se encuentran interesados en invertir para consolidar la industria del hidrógeno verde, vector energético que se encuentra presente en el 75% de la composición de la tierra (Centro Nacional de Hidrógeno, s.f.). La factibilidad de producir hidrógeno “verde” a través de energía renovables lo ha posicionado como el vector energético del futuro. Sus aplicaciones son tan amplias que se proyecta que ayude a descarbonizar rubros tan variados como la minería, el transporte marítimo y la electromovilidad (Ministerio de Energía, s.f.-a).

Chile no ha sido ajeno a esta tendencia y, desde hace algunos años, diferentes políticas y planes han guiado la transición energética del país, entre ellos: la Política energética de Chile 2050 (2017), el Plan de Descarbonización (2019), la Estrategia Nacional de hidrógeno verde (2020), la Estrategia de Transición Justa en Energía (2021a), y más recientemente, el Plan de Acción de Hidrógeno verde 2030-2050 (2023), el cual decantará en una hoja de ruta para definir el despliegue de esta industria en Chile. Todos estos instrumentos se encuentran guiados por el concepto de transición justa, esto un “proceso que, a través del diálogo social y el empoderamiento colectivo, busca la transformación de la sociedad en una resiliente y equitativa, que pueda hacer frente a la crisis social, ecológica y climática” (NDC, 2022, pág. 2). A ello se agrega la importancia de asegurar la equidad territorial, la equidad de género y la necesidad de que las industrias territoriales sean sustentables (NDC, 2022, pág. 2).

En particular, la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, ubicada en el extremo sur del país será el escenario del auge mundial por el hidrógeno verde, principalmente gracias a los vientos constantes de la pampa que permiten el desarrollo de parques eólicos. Actualmente la región cuenta con la primera planta piloto de hidrógeno verde del país, enfocada en la producción de e-combustibles (ENEL, s.f.). Para el año 2030, se espera el inicio de operaciones de al menos doce proyectos en la región (H2LAC,2022; Ministerio de Medioambiente, 2023). Para acompañar el proceso de instalación de la industria, se han elaborado diferentes programas y estrategias liderados por el Ministerio de Energía y el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena, de forma que se busca construir una “mirada de valor compartido” (H2v Magallanes, 2023) ante el desarrollo de la industria. En cifras se estima que la región producirá el 13% del hidrógeno verde del mundo a partir de energía renovable (Ministerio de Energía, 2021b).

Ahora bien, la ruta hacia la adopción y producción de energías verdes posee diversos desafíos, ya que en la actualidad la energía es comprendida como un sistema sociotécnico (Goldthau y Sovacool, 2012) que incluye la producción de combustibles (Phillips, et al., 2022) los procesos de toma de decisiones (Jenkins, 2016), transformaciones tanto a escala nacional como local (Phillips, et al., 2022), entre otros. Así, la literatura crítica se ha interesado en ahondar en cómo los territorios entregan sentido a la transición justa (Walker y Day, 2012, en Jenkins et al., 2016). En estos trabajos se devela el fuerte carácter top-down de los procesos de transición energética (Haarstad, 2016), en donde actores no institucionales son excluidos de los procesos de toma de decisiones (Jenkins et al., 2021). Como resultado, la visión sobre el territorio se ve dominada por intereses económicos, por sobre lo social o lo ecológico (Kaika y Swyngedouw, 2014).

Estos antecedentes permiten, no solo abrir la pregunta sobre cuál es la visión del territorio que cuenta a la hora de impulsar procesos de cambio, sino que devela la necesidad de ahondar en aquellas visiones para comprender cómo es entendida la transición justa desde otros actores, territorios y escalas. Un enfoque “de abajo hacia arriba” permite abrir esta pluralidad de visiones sobre el desarrollo de los territorios (Longhurst y Chilvers, 2019). En esta área, el entendimiento de los imaginarios es fundamental para comprender las expectativas sobre el proceso de transición energética en *pos* de un futuro común (Trencher y Van Der, 2019) Al mismo tiempo que permiten ahondar en el vínculo entre las ideas, las expectativas, y las prácticas o políticas que se materializan dentro del territorio (O’Neill, 2016), y entregar una perspectiva sociocultural a la energía (Movika y Allouche, 2020). La integración de la diversidad de imaginarios que surgen a partir de los territorios es fundamental para generar una planificación energética más horizontal y pensada desde las comunidades (Leonhart et al., 2022).

Con un alcance exploratorio, esta tesis pretende analizar los imaginarios de transición energética del desarrollo de la industria del hidrógeno verde en la XII Región de Magallanes y Antártica chilena. Ahondar en los imaginarios permitirá comprender cómo los diferentes actores involucrados en la transición energética regional proyectan el desarrollo futuro del territorio y de la industria. Para lograr el objetivo de la tesis, se optó por adoptar un enfoque metodológico cualitativo que incluye una triangulación metodológica que incluye: 18 entrevistas semi-estructuradas con actores del gobierno regional, sociedad civil organizada y empresas y gremios del rubro del hidrógeno verde; observación participante en un taller participativo del Plan de Acción de Hidrógeno Verde; y análisis documental de diferentes estrategias y planes.

Los resultados permitieron realizar un doble movimiento. Por un lado, permitieron identificar a los diferentes actores, planes y políticas que han posibilitado el desarrollo de la industria del hidrogeno verde.

Dando cuenta, en un fenómeno multiescalar en donde participa el gobierno regional, las empresas y la sociedad civil. Por el otro, la saturación de las temáticas relevantes desde la perspectiva territorial permitió la sistematización de tres grandes imaginarios: glocalismo y escala, coexistencia de vocaciones territoriales y acceso a la energía. En línea con la literatura sobre imaginarios, el análisis de esta tesis discute aquellos imaginarios considerados dominantes y centrales en las agendas de planificación energética. También se analiza la emergencia de imaginarios alternativos, que surgen al alero de los imaginarios dominantes y se denominaron desarrollo local, futuros ecológicos, y transición paulatina. Estos son fundamentales ya que corresponden a preocupaciones locales y que se ubican al margen de las agendas de planificación. Finalmente, las conclusiones reflexionan sobre cómo la convergencia de los imaginarios en los territorios puede contribuir a un proceso de planificación energética más inclusivo e impulsar una agenda conjunta entre las autoridades de gobierno regional, las empresas y las organizaciones de la sociedad civil.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

1.1. Problematización

El cambio climático está afectando ecosistemas, economías y comunidades alrededor del mundo. Se estima que transformar el área energética será fundamental para abordar la emergencia climática. Haciendo eco de la tendencia mundial de transicionar hacia matrices energéticas verdes y sostenibles, el Gobierno de Chile ha aprobado varios instrumentos que proponen medidas concretas para transitar hacia las ERNC como la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), el Plan de Descarbonización, la Estrategia de Transición Justa en Energía, y más recientemente el Plan de Acción de Hidrógeno Verde. La necesidad de generar nuevos instrumentos de planificación se ha visto intensificada debido a la demanda mundial por producir hidrógeno verde y debido al potencial solar y eólico del país. Así, para el proyecto del hidrógeno verde, la Zona Austral resulta ser un punto estratégico debido a los vientos constantes de la pampa patagónica, la disponibilidad de agua y a su conexión con el puerto.

Uno de los hitos concretos de la consolidación de la industria del H₂v en Magallanes ha sido la firma de un convenio entre la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) y la empresa internacional Highly Innovative Fuels (HIF) para instalar la primera planta piloto de Hidrógeno Verde (H₂V) (ENAP, 2020) en la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena. La planta llamada Haru Oni, inició operaciones en abril de 2023. Produce hidrógeno verde a partir de agua de pozo, mediante un proceso de electrólisis realizado con energía eólica. El producto final es eCombustible (ENEL, s.f.) con fines de exportación. La apertura de Haru Oni es solo el punto de inicio de un futuro *hub* de hidrógeno verde en Magallanes,

ya que en el largo plazo el Gobierno espera “crear una nueva industria [de H2V] para el beneficio de la nación” (Ministerio de Energía, s.f.-a). Actualmente doce proyectos de hidrógeno verde se encuentran en fases de prefactibilidad y factibilidad para instalarse en la Región antes del 2030.

Desde el Gobierno Regional de Magallanes se han comenzado a impulsar diferentes iniciativas como el “Programa Transforma Hidrógeno Verde Magallanes” que ha buscado generar una “mirada de valor compartido” para el desarrollo de la industria (H2V Magallanes, s.f.-a). A pesar de ello, los diferentes actores que participan -gobierno central, gobierno regional, empresas y asociaciones gremiales, sociedad civil organizada- del desarrollo de planes y programas para el desarrollo del H2v poseen diferentes visiones y expectativas sobre cómo proyectar el futuro de una industria sin precedentes. Mientras el Gobierno Regional concentra su atención en convertir a Magallanes en un “polo de desarrollo del hidrógeno verde” (GORE Magallanes, 2023a), la sociedad civil organizada ha demostrado preocupación por los impactos que podría tener la industria en el territorio, por ello plantean “la urgencia de considerar, a lo menos y en total justicia, una planificación estratégica con pertinencia territorial, contemplando la preservación de los territorios y su biodiversidad y sus formas de vida (...)” (Ladera Sur, 2023). En otro comunicado firmado por diferentes organizaciones se señala “si el objetivo es lograr una transición energética justa, no podemos ignorar la necesidad de reducir las brechas de pobreza energética a nivel nacional, así como avanzar en materia de descentralización y generación distribuida (...)” (País Circular, 2023). Por su parte, las empresas se encuentran coordinando diferentes instancias de relacionamiento comunitario, no solo para informar a la comunidad sobre sus proyectos (Radio Polar, 2023), sino también para ser “parte del ecosistema social y productivo propio de los magallánicos y fueguinos” (El Magallánico, 2022).

En línea con la literatura sobre transiciones, es habitual que gran parte de los instrumentos que impulsan los procesos de transición son construidos desde los gobiernos centrales (Haarstad, 2016), prestándose poca atención a cómo las políticas de gobierno toman forma y negocian con escalas locales (O’Brien y, 2010; Rutherford, 2014; Picker et al., 2020). Incluso, Urry (2014) plantea que esta ha sido la narrativa dominante en el área de energía durante todo el siglo XX. Debido a la producción de energía a gran escala y el auge económico de los combustibles de origen fósil, la energía se ha deslocalizado de las comunidades (pág. 2).

De acuerdo con Lindner y Meissner (2018), el estudio de los imaginarios es un área cada vez más relevante en el campo de los estudios urbanos. En las últimas décadas han emergido diferentes imaginarios que buscan afrontar los desafíos económicos, sociales y ecológicos de las ciudades contemporáneas, tal vez los más reconocidos son aquellos vinculados a las eco-ciudades o a las ciudades inteligentes. Mientras estos imaginarios se condensan en políticas, se han descrito diferentes fricciones debido a que abordan las problemáticas urbanas de forma imparcial (Lindner y Meissner, 2018), con un marcado enfoque top-

down (Haarstaad, 2016) generándose imaginarios dominantes que lideran la discusión respecto a las decisiones futuras (Burnham et al., 2017; Genus et al., 2021). Según Kaika y Swyngedouw (2014) esto es un problema de construcción de imaginarios.

La proliferación de imaginarios en torno al Hidrógeno Verde es heterogénea entre los actores que hoy participan de la implementación de políticas energéticas: agentes del gobierno regional, empresas privadas, y sociedad civil organizada. Algunos trabajos describen cómo estos imaginarios conviven y dialogan a la hora de buscar materializar políticas energéticas (Levidow et al., 2020, Hine et al., 2022). La diversidad de imaginarios que emergen en estos trabajos da cuenta de cómo las políticas nacionales son territorializadas en diferentes localidades a través del mundo. Esto da cuenta de que la transición energética no es solo un proceso de agendas económicas o políticas globales, sino que la transición energética implica diferentes expectativas y visiones sobre cómo pensar, dialogar, y planificar el proceso en línea con necesidades planetarias, pero también territoriales.

En particular, esta tesis plantea que la diversidad de imaginarios en torno al desarrollo de la industria del hidrogeno verde, puede ser una herramienta relevante para el proceso de planificación energética regional. Esto porque los imaginarios representan visiones sobre un futuro deseable (Jasanoff y Kim, 2006), que pueden conducir a agendas de planificación más aceptadas por los actores del territorio. Al mismo tiempo, la co-producción de imaginarios y su integración en la planificación permitirá romper con la lógica top-down, permitiendo la emergencia de una visión situada sobre el desarrollo del territorio.

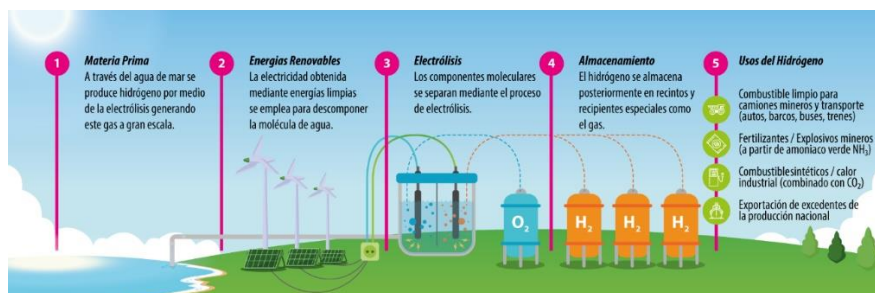
1.2. Antecedentes:

1.2.1. ¿Qué es el hidrógeno verde?

El hidrógeno verde (H2V) es un vector energético que se produce a través de un proceso de electrólisis de agua alimentado con energías renovables no convencionales (ERNC), como energía solar y eólica (Ministerio de Energía, s.f.-a). La molécula de hidrógeno obtenida posee gran potencial energético por unidad de masa, “3 veces más que la gasolina y 120 veces más que las baterías de litio” (Fundación Chile, s.f.). Como ejemplo, un auto convencional eficiente rinde 15 kilómetros por litro, en cambio un auto impulsado por hidrógeno verde puede llegar a rendir 100 kilómetros por litro (Gaete, 2020). Por ello, se espera que revolucione diversas industrias como la electromovilidad, el transporte marítimo, el sector minero, la producción agrícola, entre otros. Además, otra característica de este vector energético es que corresponde a una solución energética que puede funcionar *offgrid*, es decir, de manera autónoma de la red eléctrica central (Givovich et al., 2022) y sin emisiones GEI, ya que la red energética nacional es alimentada por energías fósiles (Comité Solar e Innovación energía, 2019). Esta autonomía permite que la energía pueda ser producida y transportada a localidades aisladas o a zonas extremas.

Ahora bien, la producción de hidrógeno verde depende del desarrollo de diferentes complejos industriales complementarios entre sí, a esto se le denomina “cadena de valor” (figura 1) e incluye tres etapas: producción, almacenamiento y distribución. Para su producción, se requiere disponer de agua destilada. En algunos casos como en el de la región de Magallanes y Antártica chilena se utilizará agua de mar, por lo cual la cadena de valor incluye el desarrollo de plantas desalinizadoras. Luego, para descomponer la molécula de agua en oxígeno e hidrógeno, es necesario realizar un proceso de electrólisis en una planta electrolisis. Para que el resultado sea hidrógeno verde, la corriente continua aplicada a la molécula de agua proviene de energías renovables no convencionales (ERNC) como la energía eólica o solar. Por ello, los parques eólicos son parte fundamental de la transición energética y de la cadena de valor.

Figura 1. Diagrama de la cadena de valor del Hidrógeno Verde



Fuente: Ministerio de energía (s.f.-a)

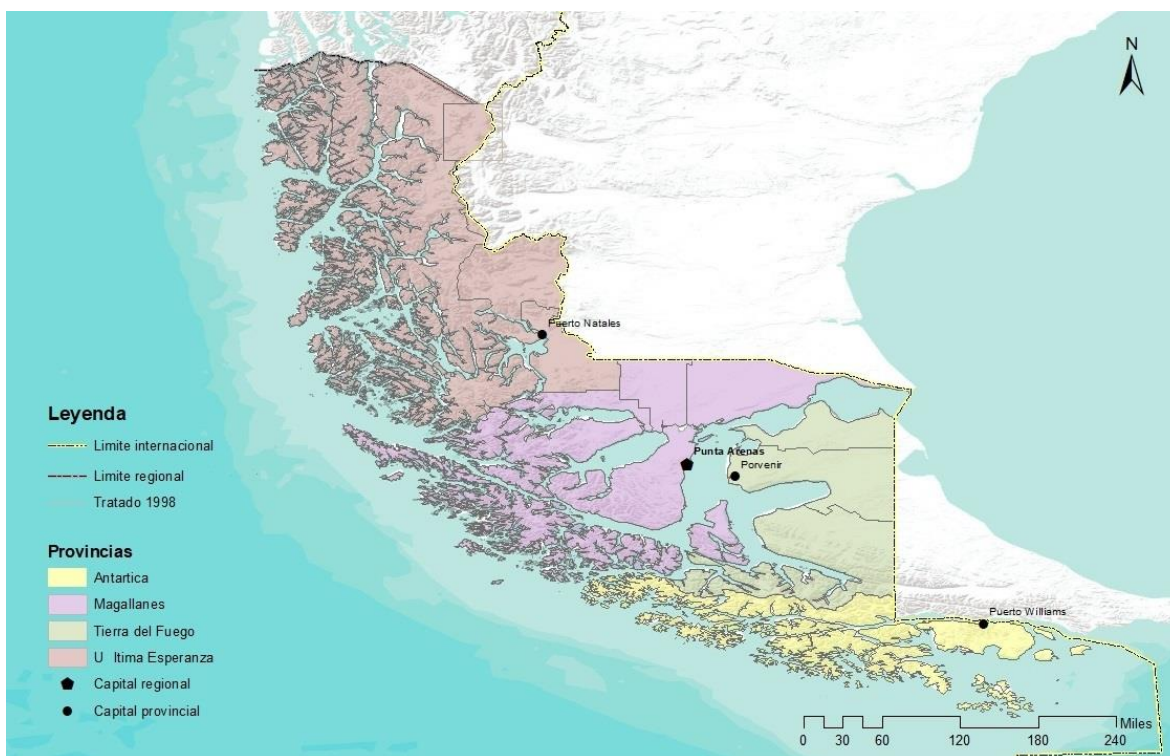
Mientras que, para su almacenamiento, se requiere del uso de tanques de alta presión capaz de resistir el estrés del hidrógeno presurizado. El transporte es tal vez la etapa más compleja de la cadena, por lo que es usual que el hidrógeno verde se mezcle con amoníaco verde (NH₃), gas que cumple el rol de Carrier o “molécula almacén” (H2Chile, s.f.). El amoníaco es separado del hidrógeno una vez que ha sido transportado y puede ser re-utilizado como fertilizante o combustible para vehículos adaptados (Givovich et al., 2022). Entonces, se requiere de la instalación de una planta de amoníaco verde y camiones de carga especializados equipados con sistemas *tube trailers* para transportar gases. En algunos casos en que el hidrógeno es producido para uso local, es posible mezclarlo con gas y transportarlo por cañería (Gordon et al., 2023). Respecto al proceso de exportación, se debe contar con un puerto o terminal marítimo de carga especializado.

En suma, la puesta en marcha de la cadena de valor de la industria del hidrógeno verde requiere de grandes transformaciones territoriales. A la fecha, la discusión en la región de Magallanes y Antártica chilena se centra en donde se ubicarán estas industrias y en cómo reutilizar infraestructuras existentes (como terminales marítimos en desuso) para producir el menor impacto posible, pero también para que la industria se consolide en línea con un desarrollo verde.

1.2.2. Caracterización regional:

La XII Región de Magallanes y Antártica chilena se ubica en el extremo sur de Chile, siendo la región más extensa del país, sólo su superficie continental posee la extensión de 132.291,10 km², con una densidad regional de 1.3 habitantes por km². Administrativamente se divide en cuatro provincias: Última Esperanza, Magallanes, Tierra del Fuego, y Antártica Chilena (Figura 2). Según el censo 2017 (INE, 2017), la región tiene 166.533 habitantes, concentrándose el 79% de la población en Punta Arenas y un 13% en Puerto Natales (Gobierno de Chile, 2020), las principales áreas urbanas de la región. Las comunas de Laguna Blanca, Río Verde, San Gregorio y Timaukel, son zonas rurales con menos de 1000 habitantes (ODEPA, 2021), representando al 8,3% de la población regional.

Figura 2: División político-administrativa de la región de Magallanes y Antártica chilena



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDE (2023) y SIG GORE Magallanes (s.f.)

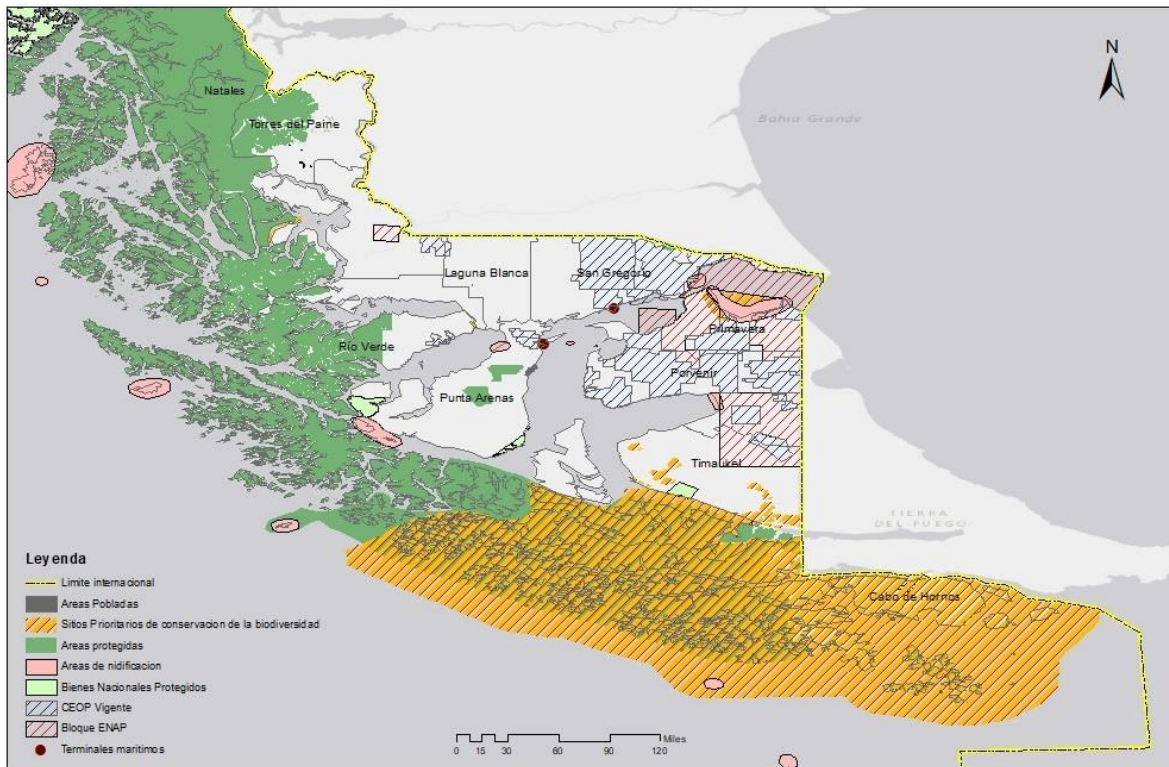
El área rural corresponde al 86% del total del territorio, en donde conviven diferentes vocaciones territoriales, ya que en ella se desarrollan las actividades productivas más significativas económicamente para la región. Históricamente el desarrollo regional se vincula a la industria de los hidrocarburos o “industria manufacturera”, la cual incluye la refinación de petróleo, la explotación de gas y la fabricación de sustancias químicas como gas licuado del petróleo (GLP) y butano.

A partir del auge de esta industria en los años sesenta, surgieron pequeños asentamientos humanos en la pampa patagónica destinados al desarrollo del rubro, entre ellos: San Gregorio, Cerro Sombrero, Posesión, Puerto Percy (Cvitanic y Matus, 2019). Hasta el día de hoy, las faenas petroquímicas se ubican principalmente en las provincias de Magallanes y Tierra del Fuego (figura 3).

Esta industria es la que más aporta al PIB regional, representando el 21,4% (ODEPA, 2021). Gran parte de la producción de gas natural se encuentra destinada a cubrir la demanda local de calefacción residencial urbana y transporte (CERE UMAG, 2015). A pesar de ello, la extracción de este recurso no renovable posee altos costos. Esto causa un impacto en el costo de la extracción misma del recurso, por lo cual la explotación y prospección se encuentra a cargo de ENAP y de contratos especiales de operación petrolera (CEOPS) (Ministerio de Energía, s.f.-b). Para que los costos de producción no sean transferidos a los habitantes de la región, el suministro de gas natural residencial depende de diversos subsidios. Solo en el año 2019, el aporte compensatorio para gas correspondió a 58 mil 526 millones de pesos a ENAP Magallanes, lo cual benefició a 160 mil habitantes de la región (Gobierno de Chile, 2020). Ahora bien, cabe aclarar que el sistema energético regional se constituye de cuatro sistemas mediados (Punta Arenas, Puerto Williams, Porvenir y Puerto Natales), donde un 82,1% corresponde a gas natural, 15,4% diesel y 2% a energía eólica (Ministerio de Energía, 2017). Las zonas aisladas como Villa Tehuelches o Puerto Edén poseen sistemas menores que funcionan de forma independiente a los sistemas medianos. Esto ha producido que las zonas aisladas se encuentren relegadas al uso de leña para calefacción residencial (GORE, 2023b).

A la par de la vocación territorial vinculada a los hidrocarburos, el paisaje natural regional ha permitido el desarrollo del turismo en los últimos. Este rubro aporta el 10% del PIB regional equivalente a US\$ 300 millones anuales (Diario Financiero, 2019). Por un lado, las estancias en donde se desarrolla la ganadería son una fuente de ingresos para el agroturismo de la zona, permitiendo que se valoren “los recursos naturales, históricos y culturales asociados al sector agropecuario regional” (SAG, s.f., pág. 13). Por el otro, el 60% del territorio corresponde a parques nacionales y áreas silvestres protegidas (ver figura 3). Según ODEPA (2021) en la región de Magallanes se encuentran tres áreas protegidas, siete parques nacionales, tres reservas y cuatro monumentos nacionales, además de 23 áreas que figuran bajo “otras denominaciones” como el sitio Ramsar de Bahía Lomas, bienes nacionales protegidos, sitios prioritarios para la conservación y reservas de la biosfera (Ministerio de Medioambiente, s.f.). Estos parques y áreas protegidas actúan como zonas de protección para diversas especies, destacando la presencia de aves migratorias con zonas de nidificación en diferentes lugares de la región.

Figura 3. Análisis espacial de vocaciones territoriales



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de GEOMIN (s.f),
IDE (2023), y SIG GORE Magallanes (s.f.)

II. MARCO TEÓRICO

2.1. La Transición energética justa

En el escenario actual de cambio climático y agotamiento de las fuentes de energía fósiles (Labanca, 2017), se ha vuelto urgente potenciar las energías renovables no convencionales (ERNC) para mitigar los impactos del cambio climático y asegurar el acceso de energía a la población (O'Brien y Hope, 2010; Scott, 2022). En este contexto, el concepto de “transición” es recurrente en las diversas agendas políticas del mundo. Si bien no existe una definición única y ha sido considerada un concepto nebuloso (Newell et al., 2020), la transición energética puede ser entendida como “un cambio estructural en el sistema de provisión y utilización de la energía” (Newell et al., 2020, pág. 25, traducción propia), en donde se pasa a depender de una o varias fuentes de energía a otra (Fouquet y Person, 2012). El cambio puede ser tan profundo que implica la reconfiguración en el largo plazo de “paisajes con tecnología, políticas, infraestructuras, conocimientos científicos y prácticas sociales y culturales hacia fines sostenibles” (Newell y Mulvayne, 2013, pág. 2, traducción propia), así como grandes transformaciones en las escalas internacional, nacional o municipal (Edomah et al., 2020).

Los estudios de caso demuestran que las transiciones energéticas usualmente son abordadas como un proceso *top-down* o vertical (Haarstaad, 2016). Esta verticalidad se debe a la estructura de la gobernanza urbana, en donde las ciudades son solo una parte de políticas más amplias que involucran decisiones provenientes de los gobiernos centrales (Bulkeley y Betsill, 2006). A la vez, la producción y distribución de energía se concentra en empresas privadas en diferentes lugares del mundo, por lo que los procesos de toma de decisiones en torno a nuevas tecnologías verdes son nuevos y vinculados a un entendimiento local del cambio climático (Bale et al., 2012). Pareciera ser que un enfoque de sistemas completos (Jenkins et al., 2016) hace evidente las problemáticas y desafíos energéticos. Así, la literatura distingue gran variedad de actores que participan en la transición energética, entre ellos, organizaciones de la sociedad civil (trabajadores del rubro energético, ambientalistas), empresas e inversores, gobiernos locales y gobiernos nacionales (Sovacool et al., 2022). Cada actor posee motivaciones y niveles de incidencia diferentes en el desarrollo de políticas energéticas para la transición (Sovacool et al., 2022).

Ahora bien, el éxito de la implementación de las políticas de transición energética depende de la articulación conjunta de políticas, ideas, actores e instituciones (Sovacool, 2016), en donde la transición es considerada “una oportunidad para desarrollar nuevas agendas más transversales” (Jenkins et al., 2016,

pág. 176, traducción propia). En esta línea, el concepto de transición justa logra articular y dotar de complejidad al ensamble diverso de agentes y políticas. Jenkins et al (2016) plantean que la transición justa posee tres principios fundamentales: justicia distributiva, de reconocimiento y procesual. La justicia distributiva busca ahondar sobre dónde surgen las injusticias (Jenkins et al., 2016). En tanto la justicia de reconocimiento busca identificar qué sectores o actores están siendo ignorados en los procesos de transición. La justicia procesual busca comprender cómo los tomadores de decisión interactúan con las comunidades como a través de la divulgación de información, las movilizaciones y una representación efectiva. Por su parte, Heffron y McCauley (2018), plantean que el concepto de transición justa logra englobar otras formas de justicia como la justicia medioambiental, la justicia energética y la justicia climática. Habilitando una perspectiva global y contemporánea que se desmarca de la retórica de diversos gobiernos, empresas, instituciones e investigadores que plantean la transición desde una perspectiva económica "baja en carbono" (pág. 74).

Otra línea de literatura ha buscado integrar no solo la búsqueda de la equidad social, sino también el comprender cómo esta inequidad se conecta con fenómenos como el cambio climático (Swyngedouw y Zúñiga, 2018). Algunos autores, plantean que gran parte de esta crisis se debe a la desintegración de la socio-ecología, la cual no solo ocurre a nivel de la naturaleza sino también a través de prácticas socialmente construidas. Por ejemplo, la producción de infraestructura para energía se encuentra mediada por acuerdos institucionales y de gobierno que están fuertemente comprometidos a no interrumpir los flujos económicos (Swyngedouw y Zúñiga, 2018). En tanto, Escobar (2019) plantea que “la tierra ha sido exiliada de la ciudad”, por lo cual es fundamental comprender las interdependencias entre lo social, lo urbano, y lo natural. De esta forma, surge el concepto de transición justa y socio-ecológica, el cual busca rectificar las relaciones de la ciudad con lo natural (Broto et al., 2012). En resumen, mientras la transición justa se ha enfocado en la disminución de brechas, la socio-ecología busca establecer una mirada ecológica ya alineada con la emergencia climática. No obstante, ha existido una falta de enfoques que busquen integrar tanto la justicia social como la ecológica (Laurent y Pochet, 2015).

2.2. Imaginarios en la transición:

Un primer trabajo de carácter exploratorio de Jasanoff y Kim (2013) sobre políticas de energía nuclear, define los imaginarios¹ como “formas colectivamente imaginadas de vida y orden social reflejadas en el diseño y la realización de proyectos científicos y/o tecnológicos específicos de una nación” (2013, pág. 20, traducción propia). Por lo cual, la materialización de los imaginarios es clave en la formulación de políticas ya que impulsan “la selección de prioridades de desarrollo, la asignación de fondos, y la inversión en infraestructuras materiales” (Jasanoff y Kim, 2009, pág. 123, traducción propia).

En un trabajo posterior, los académicos plantean que estos imaginarios no se limitan al Estado-Nación (Sovacool, 2019). Siguiendo la lógica de que “las sociedades en las que vivimos son policontexturales, no tienen centros ni vértices que produzcan un imaginario único” (Pintos, 2015, pág. 156), es posible asegurar que los imaginarios son co-producidos (Longhurst and Chilvers, 2019) por diferentes actores que se involucran en los procesos de transición energética. Esta apertura más allá de lo nacional ha permitido comprender los imaginarios desde un carácter escalar, de forma que las políticas energéticas transitan entre imaginarios nacionales y regionales (Levenda et al., 2019). Incluso, organizaciones de menor escala como empresas o gobiernos locales también adoptan ciertas visiones sobre cómo sobrellevar procesos de cambio (Jasanoff y Kim, 2015).

Así, una definición actualizada del concepto de imaginarios corresponde a: “visiones colectivas, institucionalmente estabilizadas y públicamente representadas de futuros deseables, animadas por concepciones compartidas de formas de vida y orden social alcanzables a través de los avances de la ciencia y la tecnología” (Jasanoff y Kim, 2015, pág. 5, traducción propia). En tanto Trencher y Van Der (2019) agregan a esta definición el carácter proyectual: “[los imaginarios] impulsan la implementación de proyectos tecnocientíficos a nivel nacional y la formulación de políticas en *pos de este futuro*” (2019, pág. 209, traducción y énfasis propio).

Así, gran cantidad de investigaciones se ha enfocado en analizar la implementación de diferentes políticas y los imaginarios que las guían. Una línea de investigación se ha enfocado en sistematizar los imaginarios que surgen al alero de la transición energética. Carvalho et al (2022) a través del análisis de la hoja de ruta portuguesa para la Carbono Neutralidad 2050, plantea la emergencia de cuatro imaginarios relevantes: (1) Modernización y Desarrollo Tecnoeconómico, el cual corresponde a un imaginario presente en el sector político y la empresa privada, y que conduce al desarrollo y liderazgo geopolítico; (2) Economía verde, el cual condensa el proceso de descarbonización en beneficio de la economía, incluye dimensiones como el

¹ El trabajo de Jasanoff y Kim (2013) hace énfasis en el concepto de “imaginarios sociotécnicos” en tanto enfatizan el carácter proyectual de la innovación tecnológica.

surgimiento de nuevos mercados, creación de empleos para una economía verde y el acoplamiento del crecimiento económico con la sostenibilidad (pág. 2418); (3) Ciudadanía Energética, en donde la ciudadanía se vuelve una parte activa de la transformación socio-ecológica de los territorios; y (4) Transición Justa, imaginario que aboga por una “reconfiguración inclusiva y justa” (pág. 2420) del sistema socioeconómico. Por su parte, Hirt et al. (2022) plantean la emergencia de dos imaginarios a partir del caso de transición energética de Suiza, estos son un imaginario adaptativo y otro transformador. El primero plantea una adaptación pragmática a la evolución de las condiciones medioambientales y sociales, centrándose en los individuos y planteando que el tecno-optimismo permitiría abordar las problemáticas ambientales; mientras el segundo busca hacer frente a las amenazas actuales y futuras, de forma que se deben adoptar medidas rápidas y eficaces para mitigar los efectos del cambio climático.

Otra línea de investigación no solo se ha dedicado a sistematizar y nombrar a estos imaginarios, sino también a establecer relaciones entre ellos. Debido a la diversidad de actores que interactúan en la co-construcción de imaginarios, la literatura coincide en que existe imaginarios dominantes y alternativos (Burnham et al., 2017; Genus et al., 2021; Rudek, 2022; Rabiej-Sienicka et al., 2022). Los imaginarios dominantes se encuentran plasmados en políticas y son performados por autoridades, ya sean de escala nacional o regional. Usualmente se vinculan a la esfera tecno-económica (Gordon et al., 2023). Por ejemplo, Rabiej-Sienicka et al. (2022) denomina como “Let it flow” (pág. 6) al imaginario dominante de la transición energética polaca, en el cual es fundamental que la seguridad energética sea un proceso reservado al control estatal. En tanto, los imaginarios alternativos representan expectativas “de nicho” (Burnham, 2017), pero justamente es en esta escala en donde surge una diversidad de imaginarios que se abre a modelos alternativos de progreso (Burnham et al., 2017; Rubeck, 2022). Emergiendo e instalando discusiones que versan sobre la sostenibilidad ambiental (Burnham et al., 2017) y la necesidad de una transición justa y participativa (Rabiej-Sienicka, 2022).

2.3. Planificación energética

En los últimos años, se ha desarrollado gran interés por la planificación energética a partir de la necesidad de expandir el uso de energías renovables. La planificación energética, puede ser entendida como el “proceso de desarrollo de políticas de largo plazo para ayudar a guiar el futuro de un sistema energético local, nacional o regional (...)” (Bathia, 2014, pág. 1, traducción propia). Incluso se podría hablar de un sistema energético global en tanto la cooperación internacional tiene la capacidad de conducir e incentivar procesos de transición hacia energías limpias (Tsangas, et al., 2023). Las diferentes políticas y planes que surgen de la planificación son fundamentales a la hora “de permitir o limitar transiciones y oportunidades energéticas” (Leonhart et al., 2022, pág. 2, traducción propia)

Ahora bien, los enfoques críticos plantean que la planificación energética contemporánea tiende a hacer énfasis en elementos económicos, como el precio de la energía o la generación de nuevos empleos, en vez de incluir enfoques sociales (Miller y Richter, 2014) o ecológicos (Leonhart et al., 2022). Incluso, solo en pocos casos se abordan conceptos como la justicia retributiva (Miller y Richter, 2014). Al mismo tiempo, se reconoce que la planificación tiene limitaciones al abordar el despliegue de infraestructuras a gran escala, proponiendo una planificación rápida que permita cerrar el debate (Scott, 2023) para avanzar hacia la materialización de los proyectos.

En línea con lo anterior, Brandoni y Polonara (2012) señalan la necesidad de planificar desde un enfoque descentralizado. Este enfoque es fundamental en la integración de energías limpias en la matriz, ya que usualmente son tecnologías que requieren grandes inversiones. En su rol como autoridades, los gobiernos regionales y municipales deben “evaluar objetivamente las zonas más adecuadas” (2012, pág. 327) para el emplazamiento de proyectos. Así como entregar apoyo a las comunidades para impulsar su transición energética (Gordon et al., 2023). Por su parte, Miller y Richter (2014) plantean el concepto de “planificación social para las transiciones energéticas”, es decir, “el proceso de buscar comprender y prepararse para las implicaciones y resultados sociales de las transiciones energéticas y desarrollar estrategias para incorporar estas consideraciones en el diseño del sistema energético” (Miller y Richter, 2014, pág. 77, traducción propia). Entonces, esta propuesta busca visualizar futuros que involucren la imaginación social o el cómo nos proyectamos como sociedad a través de la transición; y la imaginación técnica o los límites de la tecnología y lo que ofrece a las comunidades.

Otros autores se han enfocado en aspectos específicos que forman parte de los procesos de planificación energética. Por ejemplo, Haztari (2023) plantea que en la actualidad los “beneficios comunitarios” son fundamentales en las negociaciones entre comunidades y empresas. Y si bien estos beneficios son el motivo por el cual muchas comunidades aisladas o rurales han logrado energizarse (Leonhart et al., 2022), los beneficios podrían ser contraproducentes en la medida que la parte responsable del proyecto podría eludir otros principios de la transición energética como la justicia procesual (Haztari, 2023). Por ello se debe optar por enfoques amplios que consideren, no solo factores sociales, tecnológicos y económicos sino también la historia del lugar o su ecología. Así, no solo los instrumentos de planificación serán aceptados por la comunidad, sino que también se logrará romper con la lógica de “valores centralizados y de arriba hacia abajo, tratando los sistemas energéticos comunitarios y los instrumentos para su gobernanza como independientes del tejido social de su comunidad” (Leonhart et al., 2022, pág. 8, traducción propia).

III. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Pregunta de investigación:

¿Cómo la diversidad de imaginarios en el desarrollo de la industria del hidrógeno verde puede aportar a la planificación para la transición justa?

3.2. Objetivo general:

Analizar los diferentes imaginarios de transición que surgen a partir de la industria del hidrógeno verde en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, desde una perspectiva multiescalar.

3.3. Objetivos específicos:

1. Identificar diferentes actores, planes y programas que están posibilitado el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.
2. Comprender aquellos imaginarios de transición que surgen desde la Región de Magallanes y Antártica Chilena.
3. Analizar cómo los imaginarios impulsan formas de planificación *en pos* de una transición justa.

3.4. Hipótesis:

El calentamiento global y la imperativa necesidad de reducir las emisiones de carbono han llevado a la transición energética a ocupar un lugar central en las agendas programáticas de organizaciones y gobiernos alrededor del mundo. En este contexto, la Región de Magallanes y Antártica chilena destaca como un territorio con ventajas comparativas y económicas para el desarrollo de la industria del hidrógeno verde. A pesar de que la agenda nacional de transición energética justa promueve la participación de diversos actores, incluyendo gobiernos, empresas y organizaciones de la sociedad civil, la fuerte orientación top-down y la existencia de imaginarios dominantes, está excluyendo imaginarios alternativos que pueden contribuir a una planificación energética justa y vertical para el desarrollo de la industria del hidrógeno verde.

IV. METODOLOGÍA:

4.1. Enfoque y alcance:

La investigación posee una orientación cualitativa, empeñada en una comprensión inductiva sobre el proceso de transición energética en Magallanes. Debido a la naturaleza emergente del fenómeno a analizar, el alcance de esta tesis es de tipo exploratorio, ya que existen varias interrogantes (Hernández-Sampieri, Fernández y Bautista, 2014) respecto a cómo se planificará y crecerá la ciudad en torno al desarrollo a la industria emergente del Hidrógeno Verde.

4.2. Muestra:

La muestra de esta investigación es de tipo no probabilística o dirigida, específicamente se realizó un muestreo en cadena o por redes, conocido de forma coloquial como “bola de nieve”. A partir de fuentes secundarias se realizó un mapa de actores que permitió identificar actores clave. Una vez que estos actores fueron entrevistados, se les preguntó si conocían a otras personas que pudiesen entregar más datos de interés o ampliar la información recibida (Hernández-Sampieri, Fernández y Bautista, 2014). En particular, esta tesis realizó entrevistas con tres grupos de actores relevantes:

- Entrevistas con autoridades de la escala regional de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, para comprender la visión institucional y de planificación sobre el proceso de transición. Adicionalmente se realizaron tres entrevistas con funcionarios del Ministerio de Energía, las cuales cumplieron el rol de contextualizar el desarrollo de la industria del hidrógeno verde.
- Empresas privadas y asociaciones gremiales de hidrógeno verde, las cuales se encuentran realizando grandes inversiones en la zona para desarrollar diferentes plantas de Hidrógeno Verde.
- Sociedad civil organizada, ya que su punto de vista es importante porque participa de diferentes instancias decisivas e informativas sobre transición en la región.

Tabla 1. Sistematización de actores entrevistados

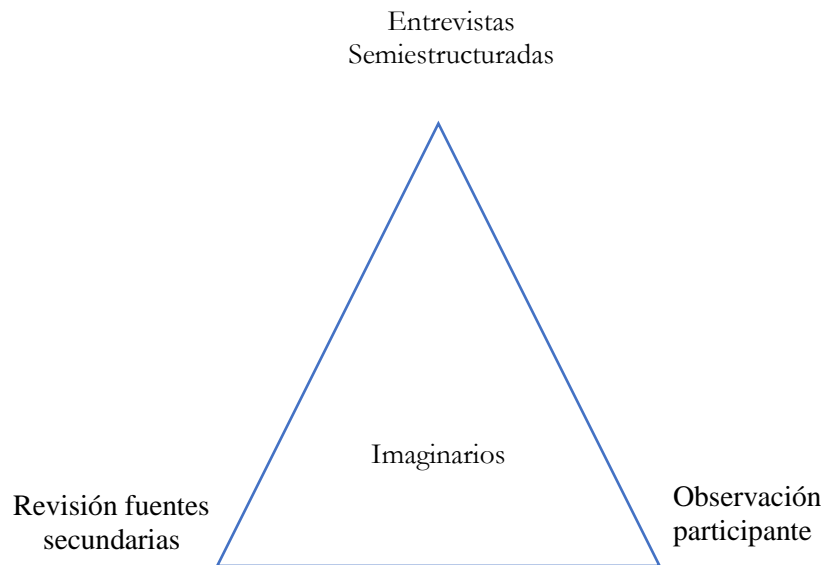
Estamento	Rol/organización	Entrevistas realizadas
Gobierno	Ministerio de Energía	3
	SEREMI energía de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	1
	CORFO Magallanes	1
	Administrador regional	1
	División de planificación y Desarrollo Regional	2
	División de Fomento e Industria	2
Sociedad Civil Organizada	Consejo de la Sociedad Civil Energía (COSOC)	2
	Centro de rehabilitación de Aves Leñadura	1
	Torres del Paine Legacy Found	1
	Asesor Panel ciudadano H2v Magallanes	1
Empresas y asociaciones gremiales de H2v	Sindicato de trabajadores de ENAP	1
	Asociación Gremial de Productores de Hidrógeno Verde y sus derivados	1
	Pecket Energy	1
TOTAL		18

Fuente: Elaboración propia

4.3. Técnicas de recolección de información:

En esta tesis se realizó una triangulación de datos, ya que se recolectaron datos provenientes de diferentes fuentes (primarias y secundarias) y diferentes instrumentos de investigación (Hernández-Sampieri, Fernández y Bautista, 2014). Esto con el objetivo de lograr una comprensión holística sobre la transición energética y cómo se proyecta en el territorio.

Figura 4. Triangulación de datos



Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. Entrevistas semiestructuradas:

En línea con los objetivos y pregunta de investigación propuestos, se entrevistaron semiestructuradas con los actores clave vinculados a la planificación y desarrollo de la industria del Hidrógeno Verde en Magallanes. En particular, se eligió este tipo de entrevista porque permite ahondar en las creencias y opiniones del entrevistado (Van Dijk, 1980). Al mismo tiempo, es un tipo de entrevista se caracteriza por su flexibilidad (Hammer y Wildavsky, 1990), lo cual puede ser valioso para una investigación de tipo exploratorio.

Tabla 2. Matriz de operacionalización entrevista semi-estructurada

Objetivo	Dimensión	Preguntas
Analizar los diferentes imaginarios de transición justa que surgen a partir de la industria del hidrógeno verde en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluyendo la perspectiva de actores regionales	Imaginarios	<p>¿Qué expectativas hay para la región en base al desarrollo de hidrógeno verde? ¿existen diferentes puntos de vista respecto al modelo de desarrollo del H2v?</p> <p>¿Cómo se origina la idea de “Magallanes como polo mundial del hidrógeno verde”?</p> <p>¿Cómo se proyecta el desarrollo de esta industria?</p> <p>¿qué cambios productivos y socioculturales cree que generará el cambio de matriz productiva?</p>
Identificar diferentes actores, planes y programas que están posibilitado el desarrollo de la industria del Hidrógeno Verde en la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Actores y planes que guían la transición justa	<p>¿Cuáles organizaciones o actores han sido parte de las diferentes instancias de participación? (considerando instituciones gubernamentales y sociedad civil organizada)</p> <p>¿hay actores que no han sido considerados o que recientemente se han unido a instancias de participación?</p> <p>¿Qué planes o programas a nivel nacional están impulsando la transición y la industria del H2V?</p>
Comprender aquellos imaginarios de transición justa que surgen desde la Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Imaginarios desde Magallanes	<p>¿Qué rol han asumido las autoridades regionales en la confección de estas políticas/planes?</p> <p>¿Cuáles son las necesidades del territorio?</p> <p>¿Cree que la vocación regional (vinculada a los hidrocarburos y el turismo) es compatible con la transición impulsada por el H2V?</p> <p>Según su punto de vista, ¿cómo debería desarrollarse la industria del H2V que atienda las necesidades regionales?</p>
Analizar cómo los imaginarios impulsan formas de planificación en pos de una transición justa.	Planificación energética	<p>¿qué otras instancias que incluyan diversidad de actores se realizan en el futuro?</p> <p>Respecto al futuro excedente energético regional, ¿se ha conversado o planificado con las empresas cómo beneficiará a la población?</p> <p>¿qué entendemos por planificación energética justa desde Magallanes?</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Observación participante:

Se realizó observación participante en un taller ciudadano del Plan de Acción de Hidrógeno. Esta observación se realizó con el objetivo de comprender de forma más acabada cuáles son los conocimientos locales sobre la transición, ya que muchas veces este tipo de conocimiento se suele contraponer al conocimiento experto y es filtrado de los procesos de planificación moderna y racional (Mattila et al., 2022). La información se condensó a través de notas de campo y se consideraron las siguientes dimensiones de análisis:

Tabla 3. Matriz de operacionalización observación participante

Dimensión	Tema	Elementos por observar
Espacio	Descripción del lugar donde se emplaza la actividad	¿cuál es el contexto del lugar o dónde está emplazado?, ¿es una edificación o un espacio abierto? ¿Cómo está ordenado el lugar?
Personas	Descripción de quienes asisten a los talleres	-Aspectos generales sobre los presentes: grupos etarios, composición de género, etnicidad. - ¿algunas personas poseen un rol importante o cargo de responsabilidad dentro del grupo? ¿cómo se organizan estas personas? ¿logran un consenso en torno a los temas a discutir?
Narrativa	Sobre lo discursivo del hidrógeno verde	¿Cuáles son los contenidos abordados en el taller? ¿todos/as las personas presentes están de acuerdo? ¿existen resistencias o pluralidad de opiniones/sentires? ¿las personas presentes poseen la capacidad de llegar un consenso?

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Investigación documental:

Para complementar la información recogida a través de fuentes primarias, se realizó investigación documental incluyendo la revisión de planes, programas y estrategias vinculados a la temática de transición energética e hidrógeno verde. Esta revisión incluyó documentos pertenecientes, tanto a la escala nacional como a la escala regional. Además, se incluyó revisión de prensa de la región de Magallanes y Antártica chilena para incluir más antecedentes locales sobre el desarrollo de la industria.

Tabla 4: Sistematización de documentos analizados para la elaboración de la tesis

Nombre de documento	Autor Institucional	Año de publicación	Escala
Elaboración de propuesta de Matriz Energética para Magallanes 2050.	Centro de Estudio de los Recursos Energéticos de la Universidad de Magallanes (CERE UMAG)	2015	Regional
Política Energética de Magallanes y Antártica Chilena: Energía 2050	Ministerio de Energía	2017	Regional
Hidrógeno Verde: Estrategia para el mercado de Hidrógeno Verde en Chile.	Comité Solar e Innovación Energética (CORFO)	2019	Nacional
Plan de Descarbonización	Ministerio de Energía	2019	Nacional
Chilean Hydrogen Pathway	Mckinsey & Company	2020	Nacional
Estrategia Nacional de hidrógeno verde	Ministerio de Energía	2020	Nacional
Estrategia de Transición Justa en Energía	Ministerio de Energía	2021	Nacional
Estrategia energética Local de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas	Fundación energía para todos	2021	Regional
Programa Transforma Hidrógeno Verde Magallanes	Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena y CORFO	2023	Regional
Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2030-2050	Ministerio de Energía	2023	Nacional
Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes y Antártica Chilena	Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena	2023	Regional

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Plan de análisis:

Para el análisis de la información recolectada se utilizó la técnica de análisis de contenido. Esta técnica de análisis tiene como objetivo “identificar los códigos utilizados por el emisor del discurso, su contenido manifiesto, el contexto en el que surge y se desarrolla el mensaje” (Olivier, 2008, p. 28). Para la sistematización de la información recolectada a través de la entrevista semi-estructurada, se realizó una codificación abierta. Este tipo de codificación permite la emergencia de códigos que surgen a partir de la subjetividad inductiva del investigador o pre-códigos; y también la emergencia de las subjetividades y expresiones de los participantes ya que, la riqueza del lenguaje podría perderse “al ubicarlas dentro de un código o porque simplemente no existe un rótulo que la abrevie” (Bonilla-García y López-Suárez, 2016, pág. 308). Estas categorías pueden cambiar o volverse más específicas en la medida que se ahonda en la formulación de categorías de forma inductiva. Una vez que se establecieron estas categorías, se inició la codificación de la entrevista transcrita. Para facilitar la codificación, se utilizó el software Atlas.Ti.

Tabla 5. Matriz de síntesis de recolección de datos

Técnica de recolección de datos	Plan de análisis	Tipo de fuente	Fuente
Entrevista semiestructurada	Análisis de contenido	Primaria	Transcripción de entrevistas
Observación participante	Análisis de contenido	Primaria	Asistencia al taller ciudadano del Plan de Acción de Hidrógeno Verde (1 taller presencial y uno online)
Investigación documental	Análisis de contenido	Secundaria	Revisión de planes, políticas y programas (enlistados en la tabla 4)

Fuente: Elaboración propia.

V. RESULTADOS

5.1. El surgimiento del Hidrógeno verde como alternativa para la transición

5.1.1. El hidrógeno verde a nivel nacional

En los últimos años Chile se ha posicionado como un país líder en la producción de energías renovables, potencial estimado en 2.153 GW (Ministerio de Energía, 2021c). La ruta hacia la consolidación de las energías renovables no convencionales (ERNC) y la búsqueda del desarrollo de vectores energéticos verdes es producto de diferentes políticas y planes que han buscado avanzar hacia un desarrollo coherente con los límites planetarios.

Uno de los instrumentos más relevantes para la consolidación de la transición justa es La Contribución Determinada a Nivel Nacional (2020), instrumento que nace como parte del Acuerdo de París, el cual busca mitigar las emisiones de GEI señalándose como meta el año 2050. En esta línea, se establece un plan de trabajo concreto a través del Plan de Descarbonización (2019), cuyo objetivo es “equilibrar los tres pilares de la sustentabilidad” (Ministerio de Energía, 2019) y generar un impacto en la disminución de emisiones GEI mediante el cese de operaciones de 8 centrales termoeléctricas a carbón. Este Plan fue el antecedente para la Estrategia de Transición Justa en el sector energía (2021a), la cual pone énfasis en el cierre de plantas a carbón para descarbonizar la matriz energética nacional. Al mismo tiempo, sitúa por primera vez a “las personas en el centro” (Ministerio de Energía, 2021a, pág. 5) para lograr “un desarrollo social y ambiental equitativo” (Ministerio de Energía, 2021a, pág. 5), por lo que aborda temáticas como la reconversión laboral.

Debido a la necesidad de generar una reconversión termoeléctrica y buscar nuevos combustibles de transición (Ministerio de Energía, 2019), el gobierno chileno comenzó a ahondar en el potencial energético renovable del territorio. Así, el Comité Solar e Innovación Energética (2019) -perteneciente a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)- licitó un estudio² con el objetivo de elaborar una propuesta sobre cómo desarrollar e impulsar el desarrollo de vectores energéticos como el hidrógeno verde a partir del uso de energía solar. En el documento, el Comité (2019) detalla las ventajas comparativas del país en la producción de ERNC, principalmente determinadas por los bajos costos de producción debido a la alta irradiación del norte y a los fuertes vientos de la costa (2019, pág. 8). El estudio del Comité (2019), identifica la producción de hidrógeno como una posibilidad para aprovechar el potencial energético y para cumplir con los objetivos de descarbonización ya que producirá cero emisiones a diferencia de la red eléctrica nacional, la cual se alimenta principalmente de energía fósil.

² El estudio fue realizado por In-data y la Corporación de Desarrollo tecnológico e investigaciones.

Luego, el Gobierno de Chile encargó un estudio base a la consultora estratégica internacional Mckinsey & Company (2020) el cual realizó un *benchmark* de diferentes políticas nacionales de hidrógeno verde alrededor del mundo, entre ellas, la de Corea del Sur, Alemania y Holanda; al mismo tiempo identificó potenciales mercados para su exportación. Este estudio posiciona de forma general al desierto de Atacama y a la Patagonia como los sitios estratégicos -más baratos- para producir hidrógeno verde a partir de ERNC. Ese mismo año, el Gobierno de Chile lanza la “Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde” (en adelante, la Estrategia) (Ministerio de Energía, 2020), en la que se plantea la transición como una oportunidad en la que “Chile puede transicionar de un país que crece extrayendo recursos no renovables, a uno que produce los combustibles limpios y renovables que requiere el mundo para evitar el cambio climático” (2020, pág. 3), generando una “descarbonización profunda” en Chile y en todo el mundo. En la estrategia, el Estado se compromete a invertir más de US\$50 millones para financiar proyectos con capacidad mínima de 10MW y que proyecten iniciar operaciones antes del 2025. En esta estrategia se esclarece por primera vez las regiones que serán centrales en el proceso: La región de Atacama y la región de Magallanes y Antártica chilena como los sitios con el costo de producción de hidrógeno más barato al 2030 según proyecciones.

En esta línea, la estrategia (2020) proyecta la materialización de la industria del hidrógeno verde en tres oleadas:

1. Primera oleada (2020-2025): consumo doméstico de gran escala o el reemplazo de combustibles fósiles en refinerías.
2. Segunda oleada (2025-2030): transporte a hidrógeno verde en la minería y comienzo de exportaciones a nivel internacional
3. Tercera oleada o largo plazo (2030+): identificación de nuevos mercados de exportación.

Ahora bien, para la consolidación de estas tres oleadas, el desafío en el corto plazo es insertar a Chile en la economía escalar del hidrógeno, por lo que será fundamental la búsqueda de financiamiento verde y el aprovechamiento de los beneficios tributarios de zonas extremas para posicionarse como un país productor competitivo (Ministerio de Energía, 2020). En esta línea surge el acuerdo de cooperación entre la Unión Europea, Alemania y el gobierno de Chile. La firma constituye un acuerdo para el proyecto “Team Europe para el Desarrollo de Hidrógeno Renovable en Chile” que, con un presupuesto total de 8 millones de dólares, fortalecerá la economía del hidrógeno verde (Ministerio de Hacienda, 2023).

Para lograr estos objetivos, diferentes políticas e instrumentos han sido diseñados o modificados con el fin de que estos converjan. En el ámbito legal, la ley 21.305 sobre la eficiencia energética modificó las

materias de energía que competen al Ministerio de Energía³ para integrar el “hidrógeno y combustibles a partir de hidrógeno” (LEY 21.305, 2021). Así como la resolución 998 exenta (CORFO, 2021a) que aprueba el Plan Nacional de Fomento para la producción de Hidrógeno Verde en terrenos fiscales.

Recientemente, se comenzó a definir una hoja de ruta para guiar el desarrollo H2V en el país. El Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030 (2023) plantea una gobernanza para el desarrollo de la industria incluyendo un Consejo Interministerial, Mesa Técnica, Consejo Consultivo, Mesas Interministeriales; y un proceso de participación ciudadana liderado por el Ministerio de Energía (Gobierno de Chile, 2023). Esta última instancia incluye la realización de talleres presenciales con mesas multi-actor en aquellas comunas en donde se espera la llegada de proyectos de hidrógeno verde. El proceso cierra con una consulta ciudadana online.

5.1.2. Hidrógeno verde en Magallanes

La Región de Magallanes y Antártica chilena fue identificada como un *hub* para el desarrollo de hidrógeno debido a diversos factores. Por un lado, la región posee ventajas comparativas como la disponibilidad de agua de mar y el viento constante de la pampa, esta última ventaja se vincula a que la región posee un potencial costo de generación más barato⁴. Por el otro, la región posee varias ventajas competitivas. La primera de ellas posee relación con la infraestructura habilitante, vinculada a la industria petroquímica, como la existencia de una industria portuaria consolidada y cuatro puertos (Puerto Mina Invierno, Puerto Pecket, Terminal Cabo Negro, Puerto Gregorio) ubicados en diferentes puntos de la región. Si bien, algunos de estos puertos se encuentran en desuso, parte fundamental de los temas críticos abordados en las mesas de trabajo del Plan de Acción se vinculan a identificar “infraestructura habilitante para la carga y descarga de insumos y productos de la industria” (Ministerio de Energía, 2023). Esto no solo implica construir nueva infraestructura, sino que también reutilizar y reacondicionar la existente. A esto se suma el ruteo de más de 1.400 km de gasoductos (Givovich et al., 2022) que podrían ser aprovechados por la industria del H2V. Cabe señalar que gran parte de la infraestructura logística pertenece a ENAP (EDF, 2022). La segunda ventaja competitiva, se encuentra en el nivel legislativo ya que la región cuenta con incentivos tributarios y aduaneros regulados por la Ley 18.392 o Ley Navarino. Esta ley establece un régimen preferencial aduanero y tributario para la región de Magallanes y Antártica Chilena, permitiendo

³ Las materias vinculadas al Ministerio de Energía se encuentran contenidas en el Decreto Ley 2224, promulgado en el año 1978, decreto bajo el cual se crea este Ministerio.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6857&idParte=8628648&idVersion=2021-02-13>

⁴ Aproximadamente un 70% del valor de la producción de hidrogeno está asociado al valor de la energía (ENEL, s.f.).

la exención de los impuestos de primera categoría para empresas con actividades industriales, mineras, de explotación de riquezas del mar, transporte y turismo.

Todas estas ventajas, han permitido la emergencia de un *hub* de hidrógeno en la región de Magallanes. A la fecha, en la región se encuentra la primera planta piloto de hidrógeno verde de Latinoamérica (ENEL, s.f.). “Haru Oni” es un piloto construido por una alianza entre las empresas ENEL, ENAP, Siemens y Porsche. Se emplaza en Cabo Negro, a pocos kilómetros de la ciudad de Punta Arenas, en un terreno de aproximadamente 5,7 hectáreas y cuenta con un aerogenerador de potencia máxima de 3,4MW. El producto final será eCombustible de exportación (Ministerio de Energía, 2021d). Se proyecta que a esta capacidad energética se sumen 8 proyectos hasta el año 2030 (ver anexo 1). Todos estos proyectos se encuentran en fase de prefactibilidad o factibilidad y se consolidaran en las comunas de Punta Arenas, San Gregorio, Laguna Blanca y Porvenir (ver figura 6).

Todos estos antecedentes, apuntan a consolidar a la región de Magallanes y Antártica chilena como un “polo de desarrollo mundial” (CORFO, 2023b), o más bien, un “valle de hidrógeno” (Gobierno de Chile, 2023). Esto es un área geográfica (ciudad, región o complejo industrial) donde se combinan varias aplicaciones de hidrógeno generando un ecosistema para la industria que mejora la economía y eficiencia de los proyectos (Clean Hydrogen Partnership, s.f.). Idealmente, los valles de hidrógeno incluyen toda la cadena de valor.

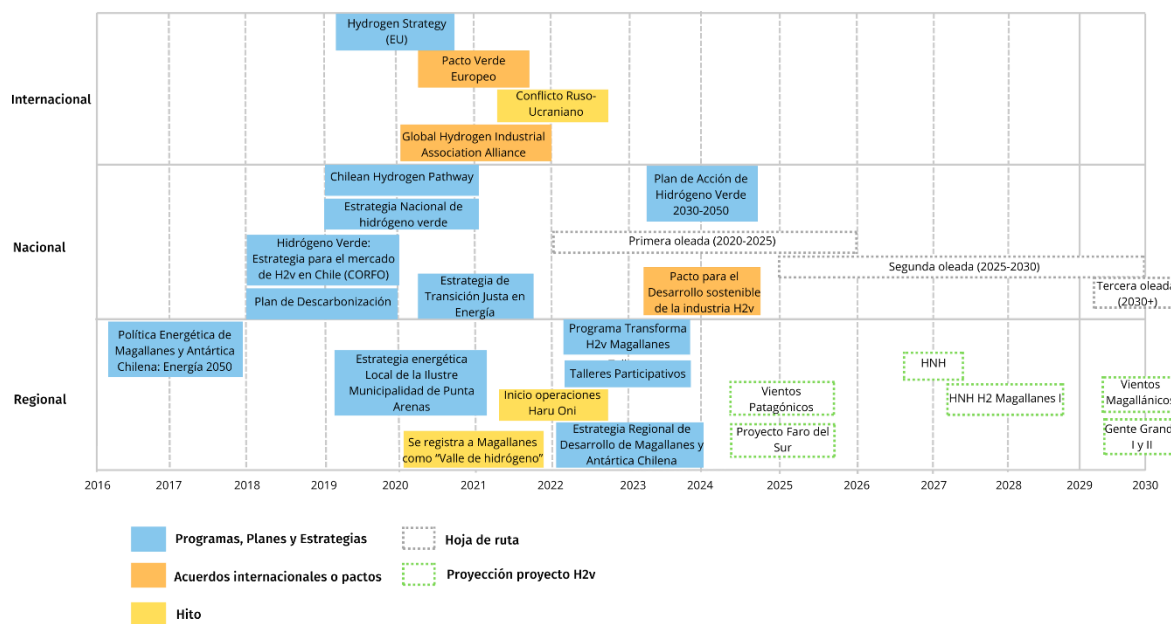
Ahora bien, debido a la necesidad de colaboración entre el gobierno, inversionistas y comunidades (GORE Magallanes, 2023a) y como forma de integrar una mirada territorial (H2v Magallanes, 2023) se crea el programa “Transforma Regional Hidrógeno Verde Magallanes”. Esta iniciativa está liderada por el Gobierno Regional de Magallanes y ejecutada por CORFO. El principal eje orientador busca el generar una alianza público-privada para la llegada de inversión. Jorge Flies, actual Gobernador de Magallanes resume la importancia de este programa de la siguiente forma:

“Quizás sea Chile el tercer exportador mundial de H2V y es por eso, que patrocinar hoy esta gobernanza que reduzca la asimetría de información entre las entidades público - privadas y, sobre todo, logre alinear los objetivos de las distintas entidades públicas en torno al desarrollo económico y social de la región (...)” (CORFO, 2021b)

Para la elaboración de la hoja de ruta del programa transforma, se trabajó en conjunto con el sector público, sector privado, académicos, y comunidades locales para determinar las principales brechas, finalmente se identificaron 140 brechas y 8 brechas competitivas vinculadas a las áreas de información pública, actividad de la cadena de valor, acceso al mercado y financiamiento, capital humano, estandarización y normativa, entre otras (GORE Magallanes y CORFO, 2023).

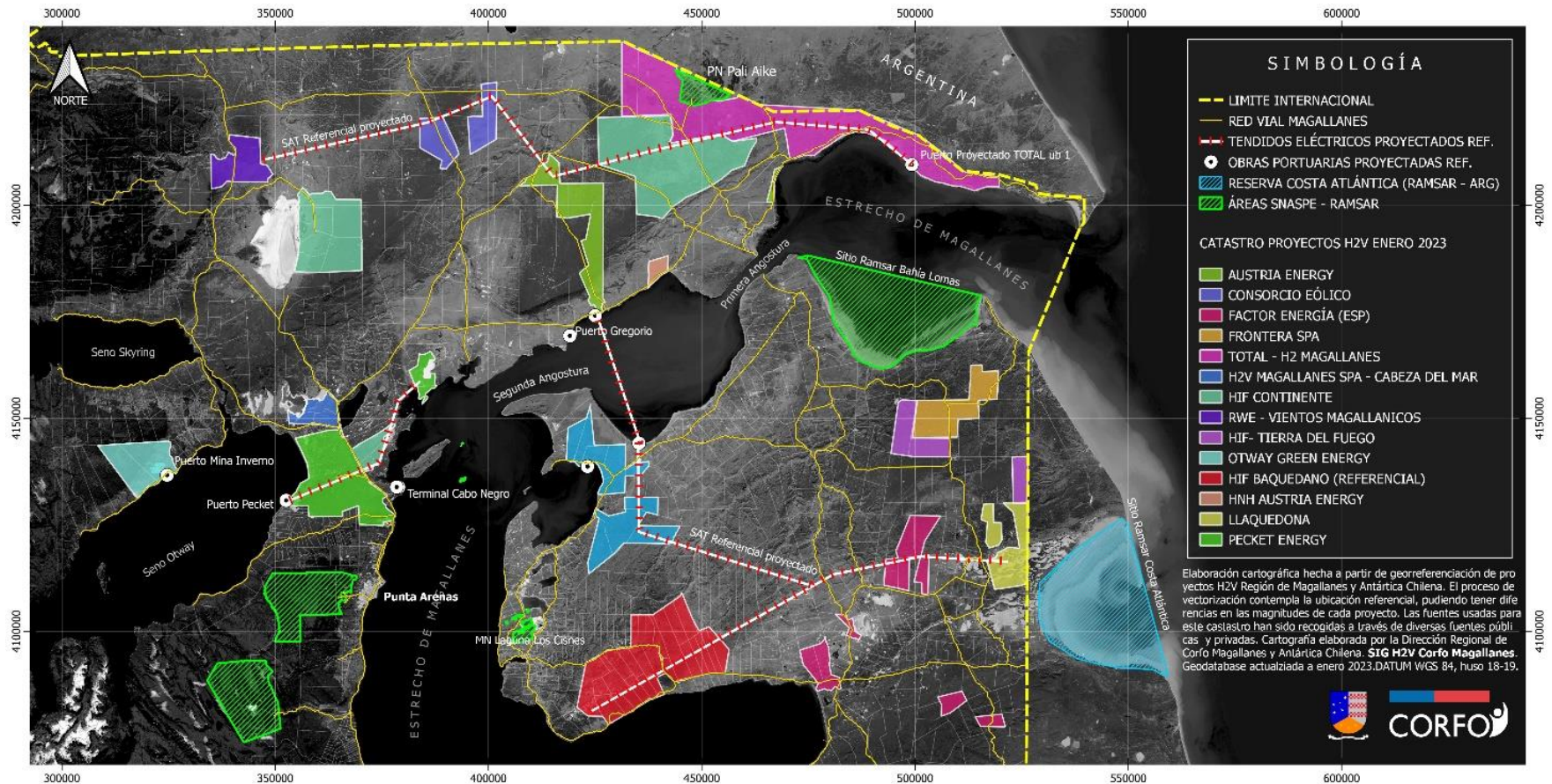
En definitiva, la coordinación institucional de diferentes planes y programas, junto a las ventajas comparativas de Magallanes, ha permitido la emergencia de un ambiente propicio para la inversión nacional y extranjera en la industria del hidrógeno verde. Actualmente se proyecta la instalación de 12 proyectos de hidrógeno verde, liderados principalmente por diez empresas diferentes que actúan como inversores mayoritarios: HIF Chile, ENAP, Pecket Energy, Ghenergy, Austria Energy, Total Eren, TEG Energy, NORDEX FREEPOWER, RWE Renewables, Albatros LTDA. En su mayoría estos proyectos están pensados para exportación, por lo tanto, producirán como producto final amoniaco verde para ser transportado. Cabe destacar, que existe un grupo de empresas que espera consolidar sus proyectos en el corto plazo, por ello, se han organizado a través de la Asociación Gremial de Productores de Hidrógeno Verde y sus Derivados de Magallanes (H2V Magallanes AG), conformada por HIF Global, TEG Chile, Total Eren, EDF Andes y EDF Renewables.

Figura 5. Línea de tiempo del desarrollo de la industria del hidrógeno verde



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Proyectos de hidrógeno verde en negociaciones en la región de Magallanes y Antártica Chilena



Fuente: Elaborado por GORE Magallanes (2023).

5.1.3. La sociedad civil y planificación energética en Magallanes

A través de la División de Participación, el Ministerio de Energía busca impulsar un “desarrollo energético inclusivo y sustentable” (Ministerio de Energía, s.f.-c), promoviendo la participación de la sociedad civil en la confección de diferentes planes y estrategias de energía. En esta línea, la construcción del Plan de Acción de Hidrógeno Verde incluye la realización de “talleres ciudadanos” en aquellas ciudades que serán escenario del desarrollo de la industria. El objetivo de estos talleres es definir ideas fuerza, buscar consenso e identificar preocupaciones locales en el desarrollo de la industria (Ministerio de Energía, 2023), incluyendo la participación de cuatro estamentos: funcionarios públicos, empresas, sociedad civil y academia. La sistematización de los talleres será utilizada como insumos para definir y priorizar acciones en el desarrollo de la industria (Ministerio de Energía, 2023).

En particular, en la región de Magallanes se realizaron dos talleres presenciales⁵. El taller 1 se enfocó en la discusión de desafíos y oportunidades de la industria del H2V. El balance preliminar de este taller indicó que los temas más relevantes versan sobre los impactos y beneficios de los proyectos, la incertidumbre de los impactos sobre flora y fauna, la colaboración para el desarrollo de infraestructura local, entre otros. (Ministerio de Energía, 2023). A partir del taller 1, se definieron propuestas de iniciativa gruesa (IG) para el segundo taller, las cuales fueron sistematizadas en 7 mesas temáticas (ver imagen).

El taller 2 se dividió en tres momentos (Taller participativo del Plan de Acción de H2V, notas de campo):

- 1) Validación de iniciativas: revisar las propuestas de iniciativas a partir de ideas generales y su sistematización. Luego cada actor realiza una votación respecto a si está de acuerdo, medianamente de acuerdo o en desacuerdo.
- 2) Propuesta de acciones: Se proponen acciones concretas para abordar las problemáticas descritas anteriormente.
- 3) Priorización: Los participantes priorizan el inicio de las iniciativas en el tiempo y deben elegir entre tres plazos 2023-2026, 2026-2028, 2028-2030.

Como balance de la mesa sobre desarrollo productivo local, un tema comentado de forma transversal fue la falta de información respecto a los proyectos de hidrogeno (escala, localización, empresas que lideran los proyectos), por lo que como propuesta de acción se recomendó la creación de una plataforma para la

⁵ Los talleres fueron realizados los 6 de junio y el 18 de julio de 2023 en el Centro Cultural de Punta Arenas. La localidad de Porvenir tuvo su propio taller presencial los días 7 de junio y 19 de julio. Los talleres para Porvenir no se encontraban planificados por el Ministerio de Energía, sino que surgieron como una solicitud de la ciudadanía en instancias anteriores de participación (notas de campo). Para asistir cualquiera de los talleres, las personas interesadas debían inscribirse a través de la página del Plan de Acción de hidrógeno verde

transparencia del desarrollo de la industria del H2v (Taller participativo del Plan de Acción de H2V, notas de campo). Respecto a la priorización, una propuesta de iniciativa gruesa (IG) que logró consenso respecto a ser abordada de forma inmediata es la gestión territorial para la demanda de servicios y equipamientos de la industria del H2V en los asentamientos humanos, así también, el establecimiento de mecanismos de transformación para la reconversión productiva de las zonas de transición energética logró consenso situándose en el periodo 2026-2028. Las propuestas de iniciativa gruesa de fortalecimiento de investigación y competencias empleo para el desarrollo de la industria, presentaron opiniones divididas.

Ahora bien, en la misma instancia del taller se reconoce la baja participación de la sociedad civil. Por ejemplo, los resultados del taller 1 de Magallanes demuestran que la participación de diferentes actores se distribuye de formas desiguales: 30% de los asistentes son del sector privado, 44% del sector público, 15% de la academia y solo un 11% de los asistentes pertenecían a la sociedad civil (Ministerio de Energía, 2023). Incluso, en la apertura de la instancia participativa se aclara “en todo el país nos pasó lo mismo que nos pasó acá, llegó menos sociedad civil de la que hubiésemos querido. Así que en todo el país estamos tratando de reforzar la convocatoria de sociedad civil” (Taller participativo del Plan de Acción de H2V, notas de campo)

Figura 7: Descripción de las mesas temáticas del taller participativo.

Número Mesa	Nombre de la mesa	Descripción
1	Institucionalidad y marco normativo habilitante de la industria del hidrógeno verde	En esta mesa conversamos sobre la necesidad de establecer un marco normativo habilitante que fomente el desarrollo seguro, eficiente y sostenible de la industria del hidrógeno en Chile, considerando aspectos de seguridad, medio ambiente, infraestructura y recursos, para establecer los roles entre un organismo asesor y responsable de esta industria.
2	Inversiones y fomento para el desarrollo de la industria	Conversamos sobre el diseño de mecanismos de fomento para facilitar un entorno propicio para la obtención de los recursos de inversión del hidrógeno verde. A través de la gestión eficiente de los recursos de inversión ambiental y sectorial, el apoyo financiero, incentivos tributarios, creación del conocimiento y la distribución de oportunidades industriales.
3	Sostenibilidad de la industria del H2V	Esta mesa abordará la competitividad y sostenibilidad de la cadena de valor asociada a la industria del hidrógeno verde y derivados, en virtud de sus dimensiones económicas, sociales y ambientales.
4	Desarrollo productivo, local y empleo	En esta mesa conversamos sobre el impacto de la producción nacional competitiva y descentralizada de hidrógeno y derivados (gas diversificado, ferrocarril y estacionalidad) a partir de la industria del hidrógeno verde. Además, abordaremos la formación de capacidades humanas para el desarrollo de la industria, reconversión laboral y empleo local.
5	Infraestructura necesaria para el desarrollo del H2V	Conversamos acerca de la necesidad de infraestructura habilitante para el desarrollo de la industria de H2V, considerando todo lo relativo de valor, riesgo o asociación, pública y privada, de sus desafíos, competitivos y políticos.
6	Despliegue e inserción territorial de la industria del H2V	Esta mesa aborda el despliegue territorial de la industria del H2V, considerando la infraestructura e instalaciones de su cadena de valor y sus, en su relación con el medio ambiente y los asentamientos humanos.
7	Modos de vida tradicionales - PPA e H2V	Esta mesa conversará de manera específica sobre los desafíos económicos de la industria del hidrógeno en conjunto su desarrollo con las comunidades y modos de vida de pueblos originarios, buscando su reconstrucción al respetar sus derechos individuales y colectivos. Será relevante analizar también el caso del H2V porque significa una oportunidad para comunidades indígenas.

Fuente: Elaboración propia.

Justamente al alero de esta problemática, diferentes organizaciones de la sociedad civil comienzan a manifestarse en torno al desarrollo del hidrogeno verde en la región. Varias de estas agrupaciones se han organizado a través del Panel Ciudadano sobre Hidrógeno verde en Magallanes. En sus propias palabras:

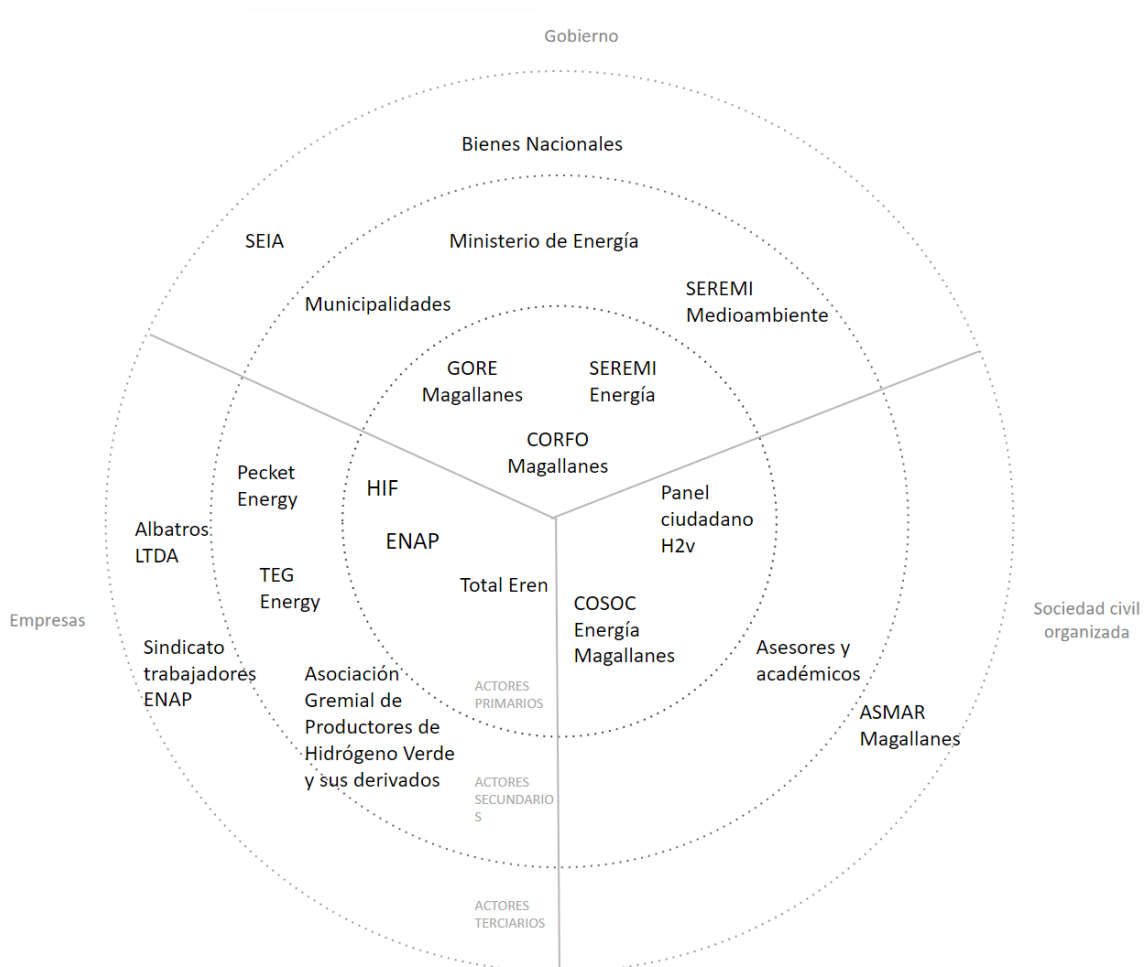
“Durante la promoción de esta industria, el Gobierno ha resaltado los beneficios económicos que traería convertir al país en un supuesto líder de la acción climática, pero estas decisiones han sido tomadas sin contar con evidencia científica suficiente, ni considerar -de manera temprana, transparente y sistemática- la participación e intereses de quienes habitan esta región” (Fundacion Terram, 2023)

El Panel, logra instalar con profundidad la mirada socio-ecológica sobre el desarrollo de la industria del hidrogeno verde, por lo cual, las principales preocupaciones se vinculan a visibilizar la viabilidad social y ambiental de los proyectos de hidrógeno en su conjunto, discutir la compatibilidad del desarrollo socio-territorial del hidrógeno en la región y robustecer la institucionalidad ambiental (Ladera Sur, 2023). El panel no solo integra diferentes organizaciones ambientalistas, sino que también ha congregado a académicos e investigadores, quienes actúan como asesores externos.

5.1.4. Mapa de actores

Con los antecedentes recabados, se identificaron los actores relevantes en el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en Magallanes. El presente mapa de actores (figura 8) incluye actores del gobierno, sociedad civil organizada y academia, y empresas; clasificados en tres niveles —actores primarios, secundarios, actores terciarios— dependiendo de su participación en el proceso. A su vez, esta selección de actores busca ir en línea con lo propuesto por el Plan de Acción de H2V 2023-2030 (Ministerio de Energía, 2023) que propone un trabajo intersectorial para identificar temáticas claves a nivel local y también, en línea de la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes (GORE Magallanes, 2023b) que plantea la necesidad de generar una gobernanza multi-actor que favorezca los intereses comunes del territorio.

Figura 8. Mapa de actores relevantes en la región de Magallanes y Antártica chilena



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Los imaginarios de transición justa de Magallanes

A partir de un proceso inductivo de análisis que incluye la codificación de entrevistas semi-estructuradas, la asistencia al taller ciudadano del Plan de Acción de hidrógeno verde, y la investigación documental; surgen tres grandes imaginarios sobre el cómo guiar un proceso de transición justa en la región de Magallanes y Antártica chilena: Glocalismo y escala, coexistencia de vocaciones territoriales, y acceso a la energía. Esta sistematización de los imaginarios también permite la discusión y emergencia de imaginarios alternativos.

5.2.1. Glocalismo y escala

Una de las principales narrativas que circula en diferentes instancias de participación y en prensa es la transformación de Magallanes en la “capital mundial del hidrógeno verde” (La Tercera, 2022). Esta frase da cuenta de que el hidrógeno verde habilita una relación escalar, que conecta el escenario regional y local con las necesidades globales de una descarbonización profunda, es decir emerge lo global. Así lo plantean autoridades regionales:

“Si uno conversa con vecinos de San Gregorio, por ejemplo, que es uno de los lugares donde va a haber mejor emplazamiento de esto, lo ven con harta expectativa, pero no solo fijate por un tema de que va a generar empleo y cesantía cero seguramente, sino porque para ellos también ven que posiciona a San Gregorio como una comuna para el mundo, que está entregando un servicio para el planeta. Entonces, esa escala global rompe con la ruralidad tradicional, con esa mirada. Entonces, de alguna manera aparece lo glocal (...)” (División de Planificación y Desarrollo Regional, entrevista 1)

“Con el gobierno regional estamos viendo cómo vamos a preparar San Gregorio, cómo vamos a preparar Punta Arenas... Si todo esto sale como nosotros lo estamos viendo hacia futuro, si todo el trabajo que estamos llevando ahora tiene un buen fruto esta va a ser la primera oleada de empresas que estaría llegando a la región. Pero después, una vez que logremos tener una energía económica sustentable en la región y considerando los diferentes factores que a nivel mundial tienen buenas garantías, esta región podría ser un *hub*” (CORFO, entrevista)

Este futuro *hub* de escala mundial, no solo debe beneficiar a las futuras empresas exportadoras de hidrógeno verde que se asienten en la región, sino que también deben vincularse con las comunidades y propiciar algún beneficio a sus habitantes. El grupo de actores entrevistados conformado por las autoridades de gobierno y las empresas y asociaciones gremiales de H2v, apuntan a un sentido de “responsabilidad social” para el desarrollo regional y local:

“no puede ser que donde existe una cantidad de parques como la que va a existir acá nosotros no nos veamos directamente beneficiados y eso tiene que ver con lo justo. Entonces si tú vas a estar acá tienes que darme algo y no es necesariamente la mano de obra. Eso no es suficiente para nada, tienen que haber otras cosas (...)” (CORFO, entrevista)

“El *core business* de esas empresas es generar energéticos para ser vendidos en otros países, que no va a ser Latinoamérica, sino que Asia o Europa. La razón que motiva el negocio es distinta y al tener una motivación distinta, la vinculación y la responsabilidad que se va a tener con el territorio

en el que se inserta, va a ser distinta. (...) mi expectativa es que ojalá estas empresas tengan ese sentido de responsabilidad social, que no sea simplemente por querer ser un buen vecino, sino que hagan un poco más y se inserten en la comunidad, que su negocio no sea todo puertas afuera, sino que también parte de lo que generen quede en la región.” (sindicato de trabajadores profesionales de ENAP, entrevista)

“Tiene que haber alguna tributación o alguna ganancia regional. Si estamos hablando de varios millones de dólares. Por lo menos se va a tributar en San Gregorio que son cuantas personas, ¿500 personas? Es bueno también que se vea eso, porque nosotros realmente somos de la parte técnica. (...) Nos hemos dado cuenta de que hay una desconexión de lo local con lo general.” (Asociación productores hidrógeno verde y sus derivados de Magallanes, entrevista)

Sin embargo, el carácter glocal que se le otorga al desarrollo de la industria del hidrógeno verde está directamente vinculado con la escala de estos mega-proyectos. En esta línea, la sociedad civil organizada, plantea la necesidad de pensar modelos alternativos y centrados en lo regional o lo local:

“Si lo que estuviéramos tratando de abastecer fuera de la propia región o inclusive Chile... sería distinto que estuviéramos tratando de hacer una transición energética para el país. Y si fuese basada en Magallanes, tendría ciertos parámetros que serían efectivamente sustentables. Tú podrías decir bueno sacrifiquemos 2000, 3000, 5000 hectáreas y perfecto. Pero este es un negocio como cualquier otro, donde hay una oportunidad. (...) A mí me parecería mucho más lógico que partamos haciendo una transición nacional o local, que empezar un negocio para venderle todo lo que vamos a producir a Europa. O sea, eso de transición justa no tiene nada porque hay un desequilibrio (Centro de rehabilitación de Aves Leñadura, entrevista)

“que las industrias sean más pequeñas y sean más locales. Estas grandes industrias se instalan en un lugar y después llevan la energía al otro extremo. Y es como ¿de verdad? tú huella es enorme, ¿para qué hacer eso? Yo no estoy de acuerdo en que las industrias tengan que ser así de masivas, así de extractivas para que los costos sean menores y en verdad la energía tenga un costo razonable. Creo que hay que buscar soluciones locales. No estoy de acuerdo con esto de las grandes industrias, entonces va totalmente en contra de lo que yo espero o esperaría que Chile o como región. Creo que, si quieren hacer hidrógeno verde, perfecto, pero que sea para Magallanes y que sea un modelo quizá más pequeño para la gente local” (TDP Legacy, entrevista)

En suma, la visión sobre el desarrollo de la industria del hidrógeno verde y cómo aportará al desarrollo territorial aún se encuentra en construcción. Los diferentes planteamientos expresados por los actores entrevistados dan cuenta de que existe más de una vía para el desarrollo regional, ya sea mediante una responsabilidad social empresarial más amplia y alejada de otorgar pequeños beneficios a sus habitantes, o mediante el desarrollo de una industria de escalas menores a las propuestas actualmente por las autoridades.

5.2.2. Coexistencia de vocaciones territoriales

Uno de los principales imaginarios que surge a través de las entrevistas semi-estructuradas se vincula a la vocación territorial de Magallanes, donde conviven las industrias extractivas como la producción de gas y explotación de la minería, con el turismo y la conservación de los ecosistemas. En medio de estas diferentes vocaciones territoriales que han variado a través de la historia regional, el hidrógeno verde podría o no convivir con el turismo y la conservación. Esto es también parte de la transición y se ha comenzado a discutir estrategias sobre cómo convivirán estas vocaciones:

“Yo creo que los territorios están definiendo sus vocaciones de servicio. (...) Entonces ahí hay algo interesante que está pasando. Yo creo que estamos viviendo una transición, que vemos ciertas cosas, pero vamos como en una ola, no es una cosa que esté así súper definida... Porque tampoco depende de nosotros, es todo un espacio de gobernanza un poco líquido.” (División de Planificación y Desarrollo Regional, entrevista 2)

“Las plantas ocupan mucho espacio en aerogeneradores, pero el resto de la superficie va a quedar disponible para otros recursos que puede ser la ganadería. Esa es la jugada que están haciendo ellos, comprar o arrendar, y dan la posibilidad para que se desarrollen otros proyectos. Estamos conversando con las empresas de pedirles un poco del agua que van a utilizar por ejemplo para usarla en la agricultura dentro de las mismas áreas donde van a estar los aerogeneradores” (División de Fomento e Industria, entrevista 2)

Por su parte, las autoridades del gobierno regional expresan su interés proteger la biodiversidad del territorio: “En la región tenemos una amplia biodiversidad, queremos seguir siendo un laboratorio natural del cambio climático, queremos mantener nuestras zonas que son de uso turístico no tan contaminadas con líneas de transmisión” (SEREMI de Energía de la Región de Magallanes y de la Antártica chilena, entrevista). Para lograrlo, plantean que la creación de marcos normativos e instrumentos permitirá la coexistencia del hidrógeno verde con el turismo y la conservación. Por ejemplo, se señala que:

“Se están sacando nuevas guías por parte del SEA o se están mejorando algunas, porque ahí va el enfoque de lo ecológicamente justo, de mejorar un poco los instrumentos que hay de evaluación ambiental a través de tener requerimientos más *ad hoc* a la industria que se viene. (...) Hoy día sabemos que una industria más grande no se va a instalar antes del 2026-2027. Entonces todavía podemos alcanzar” (SEREMI de Energía de la Región de Magallanes y de la Antártica chilena, entrevista).

“Antofagasta tiene mucha historia, cierto?, pero también no podemos decir que lo han hecho de la mejor forma... y tampoco lo digo porque quisieron hacerlo mal o cometer errores, sino que cuando se instaló la industria de la minería no existían parámetros. Por lo tanto, lo que está haciendo la minería es mirar hacia atrás y cerrar brechas hacia atrás. Están tratando de resolver los errores que cometieron, que en su momento no fueron errores, sino que simplemente se permitía. En cambio, hoy día, nosotros, Magallanes, estamos en una situación que tenemos eso de ejemplo, y más que verlo como como una brecha, yo lo veo como algo positivo, como una oportunidad de

ver como si ellos lo hicieron de esta forma, nosotros claramente no tenemos que hacerlo igual.” (CORFO, entrevista)

Desde el grupo de empresas y asociaciones gremiales, se plantean diferentes miradas, ya que desde la empresa Pecket Energy se plantea que puede haber una coexistencia de vocaciones territoriales conducida por un proceso de planificación. En tanto, desde el sindicato de trabajadores profesionales de ENAP se reconoce que esta nueva industria podría tener impacto en el paisaje y podría no convivir con otras vocaciones:

“Estoy seguro de que pueden convivir [las diferentes vocaciones territoriales]. Tengo la certeza. De hecho, en conversaciones con ganaderos ellos van a seguir con sus animales, esto no les va a provocar nada, no va a haber drama con eso. Yo creo que hay muchos mitos con respecto a ese tema. [Hay que hacer] una planificación territorial que sea la correcta, que no te complique con otras actividades.” (Pecket Energy, entrevista)

“vas a tener parques eólicos en que no solo vas a intervenir el suelo para hincar la fundación, en la que vas a tener que levantar la torre, sino que además vas a tener efectivamente un impacto visual al tener miles de torres desplegadas tanto en el área continental como insular en Tierra del Fuego. Entonces, desde ese punto de vista, hay un impacto que es bastante distinto [al gas natural]. Territorialmente van a estar concentradas en grandes áreas que en algunos casos podrán o no convivir con otras industrias, pero en otros casos probablemente no, y desde ese punto de vista, va a ser un impacto distinto al que ha tenido la ganadería, o al que ha tenido la industria petrolera y que han sido las grandes industrias que se han consolidado y que han marcado la economía regional en los últimos 200 años” (Sindicato de trabajadores profesionales de ENAP, entrevista)

Al mismo tiempo, las autoridades reconocen que las empresas vinculadas al desarrollo de hidrógeno verde pueden generar un impacto en el territorio. Así, se plantea:

“sabemos que hay una gran interacción con el tema de aves migratorias, o sea, tenemos ahí varias implicancias y cuando hablamos de ecológico queremos decir que nos tenemos que hacer cargo de los temas ambientales también, y las empresas que se quieran venir a instalar, tendrán que hacerse cargo también”. (SEREMI de Energía de la Región de Magallanes y de la Antártica chilena, entrevista).

En esta línea, emerge un imaginario alternativo sobre como convivirán las vocaciones territoriales, ya que el hidrógeno verde se proyecta como una industria que hará un uso intensivo del territorio, generando una contradicción con la vocación turística y de conservación. En esta línea, las organizaciones de la sociedad civil planean:

“Magallanes siempre se ha planteado desde el ámbito de conservación o del turismo. Esto viene totalmente del otro lado, es muy cercano a la minería que hemos tratado de sacar. Y ahora que logramos sacar la Mina Invierno, llega el hidrógeno verde, entonces es bien frustrante cuando tú dices ¿cuál es en verdad la mirada que va a tener Magallanes del desarrollo?, ¿va a ser desde la conservación, o no? Y no solo de la industria del turismo y la conservación, porque somos todos amantes de la conservación, sino también de toda la investigación asociada a estos ecosistemas naturales, a todo lo que está implicando hoy en día la crisis climática... O sea, como que va

totalmente en contra de todos esos grandes avances que ha logrado la región” (TDP Legacy Found, entrevista)

“O sea, acá en Magallanes no es difícil hacer eso [redefinir la vocación del territorio]. Si al final en Porvenir cuántos son, ¿5000 personas? Con cualquier industria puedes cambiar Porvenir y ponerlo a su disposición (...) pero se van a generar muchas modificaciones, construcción de caminos para todos lados para poder llegar a estos molinos. Por lo tanto, va a haber mucho fraccionamiento además del que ya existe, porque existen las estancias y los cercos ganaderos. Para algunas especies eso va a ser un problema, para especies no voladoras. No hay ninguna duda de que si son aves o murciélagos van a ser los principales organismos afectados. (...) Desafortunadamente el adjetivo verde le pega muy bien a este tema, pero de verde no tiene nada.” (Centro de rehabilitación de Aves Leñadura, entrevista)

“Por lo menos hubieses partido con la lógica de la transición energética, porque a nombre del hidrógeno verde, por ejemplo, no puede ser. Uno no puede sacrificar ecosistemas en peligro. Partiendo con esa la lógica, tenemos larga data, ¿verdad? de las zonas de sacrificio. Ya habíamos aprendido todo esto, pero parece que llegó el hidrógeno y como que se olvidaron de que existía la participación, la consulta, el ordenamiento. El pronóstico es muy desalentador, ¿no? O sea, Magallanes se va a convertir en una zona donde el hidrógeno verde se va a exportar para salvar al mundo” (Asesor panel ciudadano sobre H2v de Magallanes, entrevista)

Así, a partir del imaginario de la coexistencia de vocaciones territoriales surgen imaginarios alternativos que permiten comprender cómo se proyecta una transición con una mirada territorial. Por un lado, es posible evidenciar que el gobierno plantea un imaginario de coexistencia basado en la planificación, en donde la coexistencia se garantiza a través de la emergencia de instrumentos que incluyan materias de medioambiente, como los cambios que se encuentra realizando el SEIA actualmente. Las empresas poseen una mirada diversa, pero en ambos casos, recurren a la historia regional en donde actividades como la ganadería y la extracción de hidrocarburos convivieron sin aparentes fricciones. Por el otro, la sociedad civil organizada se posiciona desde una mirada ecológica y de la conservación, dejando entrever que el hidrógeno posiblemente genere impactos en la avifauna y en el ecosistema, de forma que no es posible una coexistencia de la vocación energética verde y la conservación.

5.2.3. Acceso a la energía

La forma en que el desarrollo de la industria del hidrógeno verde podría beneficiar directamente a la población de diferentes localidades de Magallanes, fue un tópico recurrente de discusión. En particular desde el gobierno regional, este imaginario apunta directamente a las formas en que las personas se beneficiarán del potencial energético regional una vez que se instalen los parques eólicos que alimentarán la producción de hidrógeno verde:

“¿En qué se traduce esa responsabilidad social empresarial? ¿quién lo nota? Cualquier habitante de Magallanes seguramente no va a trabajar en la industria del hidrógeno, ni su hijo tampoco, su vehículo no va a ser con tecnología nueva, y en su casa va a estar funcionando con leña o gas. Bueno, quizá la solución sea que esa gente lo note. Como va a haber tanta abundancia de energía

eléctrica, se puede transformar toda la ciudad a electricidad. Para las empresas esto es [un costo] marginal, por lo tanto, su responsabilidad social empresarial puede estar enfocada en que la generación sea gratis y se cobre por la distribución. Así se puede cambiar la matriz de la ciudad” (Administrador Regional, entrevista)

“tenemos que meter más eficiencia energética y más energías renovables. En el caso de la eficiencia energética, a lo mejor utilizar el hidrógeno como combustible puede ser una perspectiva interesante, también la electromovilidad y mejorar la constructividad para un menor consumo energético, etc. Y en el caso de la matriz eléctrica o de calefacción, digamos de toda la matriz eléctrica, poder derivar hacia energías renovables mayoritariamente a un precio justo.” (SEREMI de Energía de la Región de Magallanes y de la Antártica chilena, entrevista)

La distribución de la energía y su precio justo se relaciona directamente con el acceso a la energía que podrían tener diferentes localidades de la región en tanto, Magallanes tiene sistemas energéticos medianos que no se encuentran interconectados entre sí:

“Esto hace repensar en el caso de Magallanes, nosotros no estamos muy interconectados. Al igual que la región de Aysén, nosotros tenemos sistemas medianos que funcionan pero que no están interconectados entre sí. En Magallanes tenemos sistemas medianos a gas natural en Porvenir, Punta Arenas y Natales, y uno a *diesel* en Puerto Williams, que no están conectados entre sí (...) Si quisiéramos, como Magallanes, ir avanzando en la transición energética justa, digamos, tendríamos que entrar a modificar nuestra ley de sistemas medianos, porque hoy nuestra Ley de Sistemas medianos, a diferencia de la ley eléctrica que sostiene el Interconectado, no promueve el uso de renovables y no exige que haya un porcentaje determinado dentro de las generadoras” (SEREMI de Energía de la Región de Magallanes y de la Antártica chilena, entrevista)

“Villa Tehuelche está a 100 kilómetros de Punta Arenas. ¿Qué es lo que tienen ahí? Un equipo *diesel* para electrificar a toda la Villa. (...) Y el equipo dura lo que tiene que durar porque nadie le hace mantenimiento. Y eso se repite en Villa Tehuelche, en Puerto Edén, en cualquier localidad rural pasa lo mismo acá en Magallanes. Toda la vida ha pasado lo mismo. Entonces, ¿cómo no va a ser que tú no electrifiques toda la zona rural?, eso se puede hacer con los proyectos de hidrógeno, perfectamente.” (Pecket Energy, entrevista)

De momento, las únicas divergentes en torno al acceso a la energía giran en torno a que las energías renovables no poseen una autonomía constante, por lo cual, se requiere un *backup* que permita asegurar que los habitantes de zonas extremas tendrán acceso a la energía de forma constante en el tiempo:

“También hay que ser realistas, siempre debes tener un *backup*, sobre todo porque las energías verdes dependen mucho de condiciones climáticas o de condiciones geográficas particulares. Esto quedó demostrado en el terremoto del 2002, que todo nuestro sistema es bastante frágil frente a las inclemencias de la naturaleza, y ese *backup* solo te lo dan los hidrocarburos o el carbón que, si bien son más contaminantes, son más estables” (Sindicato de trabajadores de ENAP, entrevista)

“el diésel tiene un encanto, y es que es fácil de transportar y no se congela en un barril. En cambio, el GLP debe tener un sistema. Entonces también es un riesgo. Tal vez con hidrógeno también se puede, pero necesitas más infraestructura. Específicamente en zonas extremas como en la que nosotros vivimos... en la Antártida, tú no puedes esperar 30 días, no puedes dejar gente que se muera. Entonces ¿por qué no hacemos un estudio para colocar aerogeneradores? Aunque quién gana es el *diesel* porque se puede transportar” (Asociación gremial de productores de H₂v y sus derivados de Magallanes, entrevista)

En resumen, se espera que la infraestructura asociada a la cadena de valor del hidrógeno verde propicie un mayor y mejor acceso a la energía para las zonas aisladas o que no se encuentran interconectadas a los sistemas medianos de la región. Ahora bien, como imaginario alternativo surge la transición paulatina, en tanto se reconoce que las energías limpias poseen una autonomía menor a las de energías de origen fósil.

VI. DISCUSIÓN

6.1. Los imaginarios dominantes y alternativos de la transición de Magallanes

Retomando el trabajo de Jasanoff y Kim (2015) sobre imaginarios, estos representan visiones colectivas sobre futuros deseados que son co-producidos por diferentes actores. De esta forma, la transición energética que se encuentra viviendo la región de Magallanes y la Antártica chilena no es la excepción al surgimiento de imaginarios dominantes y alternativos (Burnham, 2017; Genus et al., 2021; Rudek, 2022; Rabciej-Sienicka et al., 2022), que proyectan diferentes visiones sobre el territorio y sobre cómo consolidar la industria del Hidrógeno verde en la región (tabla 7).

Por un lado, los imaginarios dominantes son representados principalmente por el eje de actores de empresas y asociaciones gremiales de hidrógeno verde, y las autoridades del gobierno regional y los planes, programas y estrategias que respaldan sus decisiones. A partir de los resultados, es posible plantear la existencia de tres imaginarios dominantes: el glocalismo, la coexistencia de vocaciones territoriales y el acceso a la energía. Por el otro, a partir de la sociedad civil organizada se configuran imaginarios alternativos. Tal como señala la literatura, los imaginarios alternativos son más diversos y en ellos se encuentran proyectados futuros alternativos (Burnham, 2017; Rubek, 2022) que podrían guiar a otras formas de planificación. En esta línea, a partir de los resultados se podría asegurar que se encuentran presentes tres imaginarios alternativos: desarrollo a escala local, futuros ecológicos, y transición paulatina. De forma excepcional, este último imaginario es guiado por el grupo de actores pertenecientes a las empresas y asociaciones gremiales de hidrógeno verde.

Respecto al glocalismo y el desarrollo a escala local. De parte de las autoridades del gobierno, el glocalismo apunta a un claro componente tecno-económico (Gordon et al., 2023) que se vincula con las ventajas comparativas del territorio que permite una disminución en los factores de costo o producción del hidrogeno verde. Según Gordon et al. (2023), la condición clave para el componente tecno-económico, es la escala de los proyectos. Sin la existencia de un imaginario glocal que permita la conexión entre la escala regional y mundial, y su vínculo con inversores extranjeros, no será posible producir hidrógeno a valores competitivos, esto es, a 1,5–2,0 US\$/Kg (EIA, 2019). Mientras, los actores de la sociedad civil organizada impulsan el imaginario de desarrollo a escala local a través del cuestionamiento de la escala de los megaproyectos de hidrógeno verde que se espectan en la región. Pero también buscan anteponerse a los impactos desconocidos de una industria sin precedentes y que no se ha desarrollado a nivel mundial. En definitiva, es claro que el imaginario glocal no logra permear en la escala de las organizaciones de la sociedad civil, más bien, la globalización y localización (Guilles et al., 2016) aparecen como conceptos contradictorios y separados en tanto los actores regionales plantean el desarrollo de una industria de exportación con responsabilidad social.

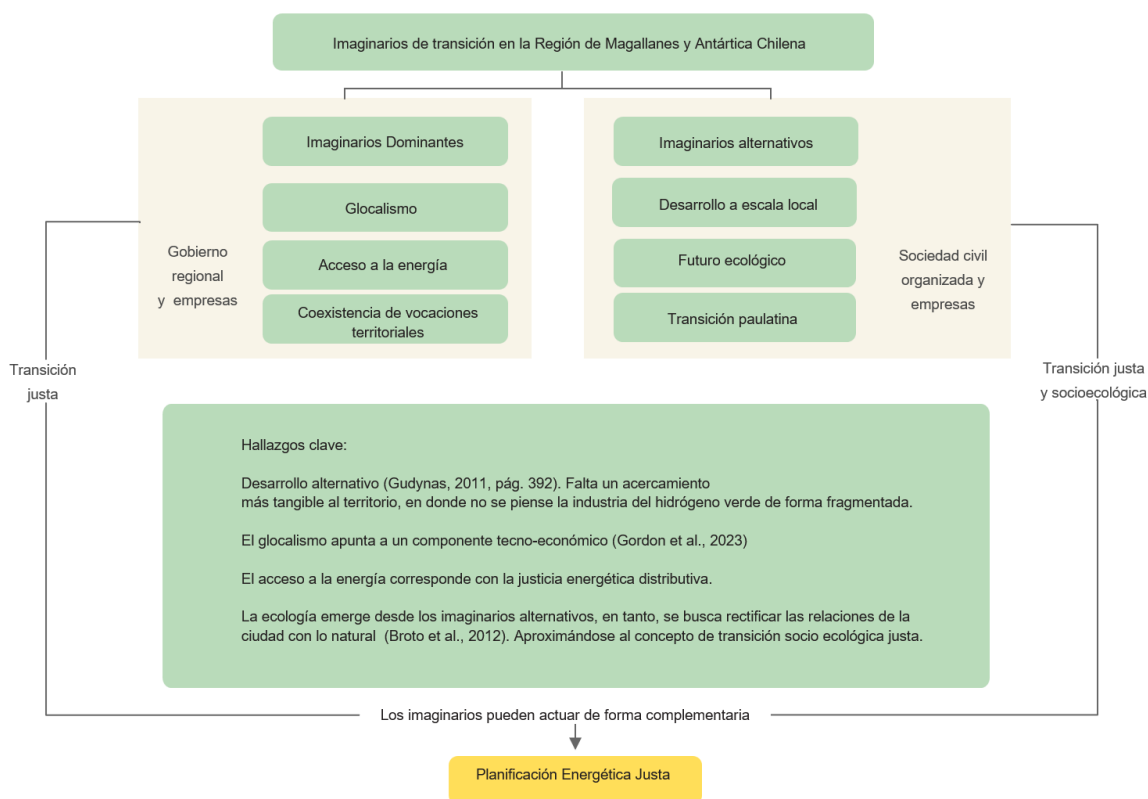
Respecto al imaginario dominante sobre coexistencia de vocaciones territoriales, encabezado por las autoridades regionales y las empresas. En este imaginario es interesante el paralelismo que se realiza con otras industrias intensivas y extractivas como el gas o la minería, modelos que ya no deberían ser replicados en pro de la descarbonización. De cierta forma, la coexistencia de vocaciones territoriales se inspira en los preceptos del desarrollo alternativo, es decir, “cambios y ajustes necesarios para reducir y minimizar los costos sociales y ambientales, y mejorar su contribución económica. Son modificaciones sobre todo instrumentales (...)” (Gudynas, 2011, pág. 392). Prueba de ello es que, de momento, las preocupaciones ambientales de las autoridades se han condensado en mejorar y actualizar guías y formular líneas de base para el territorio. Si bien es un elemento fundamental para una planificación energética que favorezca y regule el surgimiento de nuevas industrias verdes. Aun hace falta un acercamiento más tangible al territorio, en donde no se piense la industria del hidrogeno verde de forma fragmentada o anclada solo a la extensión de suelo en donde se ubicará la industria, sino también ecosistema. Justamente estas preocupaciones se condensan en el imaginario alternativo de futuros ecológicos. La sociedad civil organizada plantea la necesidad de proteger ecosistemas y especies propios de la región que podrían verse afectados por la industria.

Finalmente, respecto al imaginario dominante de la autonomía energética elaborado por las autoridades del gobierno regional, es claro que este imaginario se relaciona directamente con el concepto de justicia energética distributiva, esto implica que “las personas tienen derecho a un determinado conjunto de servicios energéticos mínimos que les permitan disfrutar de un mínimo básico de bienestar” (Sovacool y Dwonkin, 2015, pág. 440, traducción propia). Y también, se relaciona con quienes serán los beneficiarios de esa energía (Sovacool y Dwonkin, 2015). Posiblemente este es el imaginario en donde se realiza una aproximación directa al concepto de transición energética justa en una de sus dimensiones más clásica. Llama la atención que las organizaciones de la sociedad civil no se refirieron explícitamente al acceso de la energía como un factor central de la transición.

Ahora bien, a partir de los actores del eje de empresas y asociaciones gremiales de H2v surge un imaginario de “transición paulatina”, un epíteto que resalta el carácter transformador de la transición, pero también procesual. Este eje de actores plantea que el abandono del uso de energías provenientes de matrices grises no podrá ser abandonado en el corto plazo, y que el hidrógeno, diesel y gas; deberán convivir. Esto es congruente con la literatura que aún se encuentra ahondando en la eficiencia de los aparatos electrónicos alimentados por hidrógeno, o la seguridad de mezclar gas e hidrógeno verde por tuberías para calefacción residencial (ver Gordon et al., 2023).

Finalmente, este análisis de imaginarios dominantes y alternativos, más que plantear estos imaginarios como contradictorios busca plantearlos como imaginarios complementarios, en tanto todos los actores entrevistados deben generar espacios de encuentro y llegar a acuerdos para lograr un desarrollo planificación de la industria. Por un lado, el gobierno regional y los gobiernos locales cumplen en rol de actuar como intermediarios, apoyando el desarrollo de la industria, pero también apoyando a las comunidades (Gordon et al., 2023), por ejemplo, en la adopción de energías renovables que poseen un alto costo y que probablemente no podrán acceder al desarrollo energético verde. Por el otro, las empresas de inversión extranjera pueden desconocer la complejidad del territorio en donde se insertan (Guilles et al., 2016), de forma que la sociedad civil y los gobiernos pueden contribuir a evitar la fragmentación del territorio (Movika y Allouche, 2020) y a integrar otras perspectivas *en pos* de una industria verde cuyos beneficios y contradicciones se evidenciaran en el futuro.

Figura 9: Sistematización de imaginarios dominantes y alternativos de Magallanes



Fuente: Elaboración propia.

6.2. Planificación energética para la transición justa

La emergencia del hidrógeno verde como un vector energético para la descarbonizar de la matriz energética, ha acelerado el proceso de producción de planes y programas de cuya base es la Planificación energética, la cual proyecta “escenarios energéticos de largo plazo que muestren caminos alternativos de desarrollo de nuestra matriz energética” (Ministerio de Energía, s.f.-d). Tal como se ha señalado anteriormente, Chile cuenta con gran cantidad de documentos de escala nacional como el Plan de Descarbonización y la Estrategia de Transición Justa en Energía, que establecen plazos y objetivos claro.

Las autoridades de la región de Magallanes y Antártica chilena también han buscado impulsar un horizonte energético planificado de forma que se cuentan vigentes diferentes documentos de escala regional y local como: la Estrategia Regional de Desarrollo de Magallanes y Antártica Chilena y la Estrategia energética Local de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas. Si bien estos documentos versan sobre transición energética y sus posibilidades, no se ha integrado en ellos una perspectiva holística que incluya lo social o lo ambiental. Aspectos se han emergido como centrales en los imaginarios de la

sociedad civil organizada, pero que también se han expresado como aspectos de preocupación por parte de las mismas autoridades y las empresas entrevistadas.

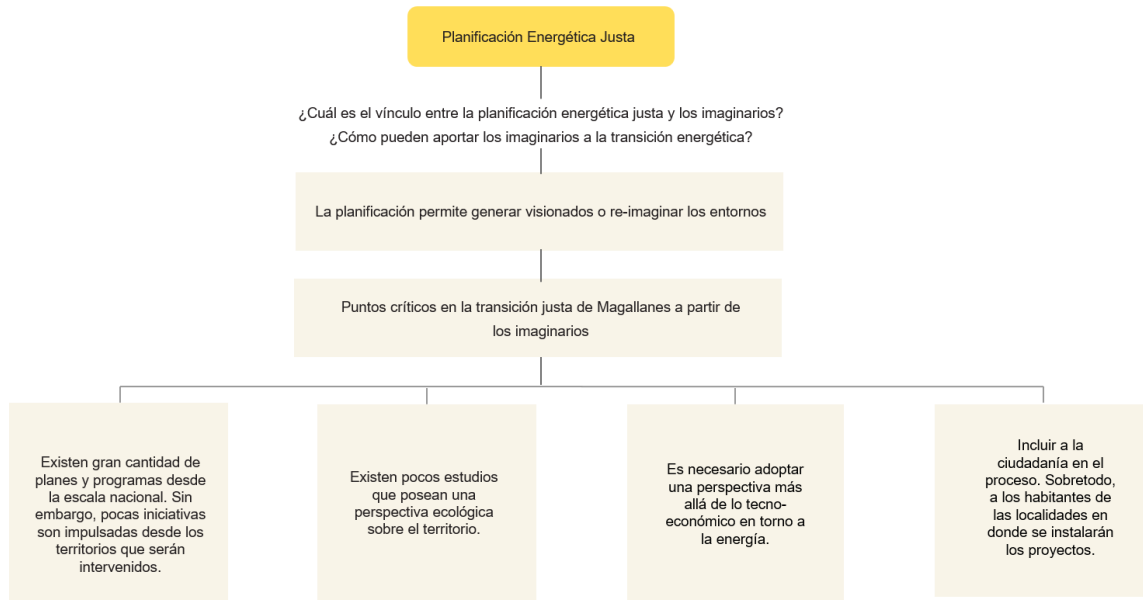
Respecto a los enfoques de planificación energética que están guiando el despliegue de la industria del hidrógeno verde, este se encontraría en línea con la justicia energética distributiva (Sovacool y Dwonkin, 2015), en tanto, se espera que el excedente energético de los futuros parques eólicos permita que la población pueda acceder a energía a bajo costo y conecte zonas aisladas como Villa Tehuelches y Puerto Williams. Esta postura se evidencia a través de lo expresado por autoridades del gobierno regional y por actores del grupo de las empresas y asociaciones gremiales. Ahora bien, y como señala la literatura crítica sobre planificación, esta visión basada en los “beneficios comunitarios” (Hartzari, 2023) podría acelerar la discusión respecto a cuál es la visión sobre el territorio que queremos. Incluso, es cuestionable la naturaleza misma de los beneficios comunitarios, ya que, si consideramos que la transición energética es un fenómeno sociotécnico que debe ser abordado de forma holística incluyendo visiones económicas, ambientales, sociales, y culturales (Goldthau y Sovacool, 2012; Miller y Richter, 2014; Leonhart et al., 2022). Los beneficios comunitarios otorgados por la contraparte empresarial no pueden ser solo de carácter económico, sino que deben ir en línea con las preocupaciones de las localidades. Es decir, preocupaciones de carácter ecológico como las de avifauna o la posible amenaza de parques nacionales, deberían zanjarse a través de una mirada de la naturaleza.

Descritas las tensiones anteriormente, es relevante retomar la pregunta de investigación de esta tesis: ¿cómo la diversidad de imaginarios aporta a la transición justa? Retomando la discusión teórica y la propuesta de Miller y Richter (2014) sobre planificación social energética, el futuro de la energía “es mucho más que disputas sobre opciones tecnológicas o distribuciones de beneficios y costos. A menudo también tratan de desacuerdos sobre qué tipo de sociedades futuras imaginan y desean quienes tendrán que habitarlas” (2014, pág. 79). Es por ello, que los autores plantean que en la planificación re-imaginar y visionar el futuro de las comunidades es relevante:

Visionar, a través del desarrollo de escenarios u otras herramientas que involucren la imaginación social y tecnológica, para explorar los tipos de futuros sostenibles que son deseables para las comunidades y las relaciones de la energía con esos deseos (Miller y Ritcher, pág. 79, traducción propia)

Integrar la comprensión de los imaginarios en la planificación permitirá no solo es coherente con el proyecto de una transición justa y la aparición de imaginarios alternativos vinculados a la socio-ecología, sino que además permitirá la emergencia de una planificación más horizontal que no agrava el escenario que en primer lugar nos ha impulsado a generar un cambio energético.

Figura 10: Síntesis planificación energética



Fuente: Elaboración propia.

VII. CONCLUSIONES

A lo largo de esta tesis, se ha buscado generar un relato en torno a la transición energética de Magallanes y sobre cómo se proyecta una transición justa desde la región. El marco conceptual de la transición justa como un sistema complejo (Jenkins et al., 2016) que integra paisajes, agentes, y tecnologías (Edomah et al., 2020; Newell y Mulvayne, 2013; Scott, 2022), logró evidenciar la complejidad de los desafíos energéticos del escenario transformador del hidrógeno verde. Así, la transición justa entendida desde Magallanes comprende áreas como el acceso a la energía y la integración de zonas aisladas, la ecología, y la coexistencia de vocaciones territoriales que permiten el desarrollo económico, pero también cultural del territorio. Todas estas temáticas vinculadas a la transición justa emergen como futuros deseables o imaginarios. Por antítesis, la transición justa también permite entrever qué problemáticas deben ser abordadas con urgencia para alcanzar una transformación de la sociedad “resiliente y equitativa” (NDC, 2022).

Al mismo tiempo, los imaginarios no solo han actuado como un paradigma teórico-analítico, sino que también han resultado ser una herramienta útil para sistematizar la pregunta sobre cómo la diversidad de imaginarios puede aportar a la transición justa. Así, los resultados de esta tesis demuestran que existe una diversidad de imaginarios que circulan en la región y que podrían aportar en los procesos de coproducción

de planificación a través de las instancias participativas impulsadas por entidades como el Ministerio de Energía y el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica chilena. Los imaginarios dominantes coinciden con las agendas programáticas del gobierno regional, en tanto son los principales responsables de las diversas instancias de planificación y de la elaboración de programas y planes. En tanto, los imaginarios alternativos al representar preocupaciones locales o “de nicho” (Burnham, 2017), que se hacen visibles a través del análisis de escalas pequeñas que incluyen a las organizaciones de la sociedad civil. Estos imaginarios alternativos no solo han permitido la emergencia de otras problemáticas y formas de planificación alternativas, sino que también han permitido visibilizar a otros actores, y también a otros territorios que usualmente no son el centro de la planificación territorial por representar a comunidades más pequeñas o rurales. Es decir, los imaginarios permitieron la emergencia de Magallanes más allá de la ciudad de Punta Arenas, sino que también desde localidades como Villa Tehuelches, San Gregorio, Porvenir y Puerto Williams que también serán escenarios de la transición energética en los próximos años.

En línea con lo anterior, en el desarrollo de una planificación energética para la transición justa será fundamental incluir a aquellos imaginarios alternativos cuyas preocupaciones no están siendo abordadas de forma explícita en los instrumentos de planificación disponibles actualmente. Esto es fundamental, porque la energía no solamente se relaciona con aspectos técnicos y de suministro, sino que las diferentes instancias de planificación energética permiten a las comunidades expresarse a sí mismas (Miller y Richter, 2014), re-pensando las posibilidades de las localidades que habitan y también su calidad de vida. La generación de una agenda de planificación coproducida habilitará un proceso de transición respaldado socialmente. De esta forma la planificación energética adquirirá un enfoque más social que incluye a la justicia en el centro de sus instrumentos (Hartzari, 2023).

Finalmente, al ser un fenómeno emergente y que recién comienza a asentarse en el territorio, la discusión respecto al hidrógeno verde y la formas de planificar su desarrollo, será una temática interesante de discutir en los próximos años. No solo porque el escenario actual corresponde al punto de inicio de la industria, sino porque en la medida que las empresas y la inversión extranjera comience la etapa de ejecución de los proyectos que llegarán a la región de Magallanes y Antártica chilena, será posible evidenciar cómo la planificación permitió encaminar el desarrollo de la industria del hidrógeno verde.

VIII. BIBLIOGRAFÍA:

- Banco Mundial. (2022). Energía, panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview>
- Bale, C. S., Foxon, T. J., Hannon, M. J., & Gale, W. F. (2012). Strategic energy planning within local authorities in the UK: A study of the city of Leeds. *Energy policy*, 48, 242-251.
- Bhatia, S. C. (2014). Energy resources and their utilisation. *Advanced renewable energy systems*, 1-31.
- Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2021). Ley 21305 sobre eficiencia energética <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>
- Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2022). Resolución 827 exenta. Modifica resolución 998 exenta, de 23 de noviembre de 2021, del Ministerio de Bienes Nacionales, que aprobó Plan Nacional de Fomento a la producción de hidrógeno verde en territorio fiscal. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1179614&f=2022-08-04>
- Brandoni, C., & Polonara, F. (2012). The role of municipal energy planning in the regional energy-planning process. *Energy*, 48(1), 323-338.
- Broto, V. C., Allen, A., & Rapoport, E. (2012). Interdisciplinary perspectives on urban metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, 16(6), 851-861.
- Bulkeley, H., & Betsill, M. (2005). Rethinking sustainable cities: Multilevel governance and the urban politics of climate change. *Environmental politics*, 14(1), 42-63.
- Carvalho, A., Riquito, M., & Ferreira, V. (2022). Sociotechnical imaginaries of energy transition: The case of the Portuguese Roadmap for Carbon Neutrality 2050. *Energy Reports*, 8, 2413-2423.
- Centro Nacional de Hidrógeno. (s.f.). ¿Qué es el hidrógeno? <https://www.cnh2.es/el-hidrogeno/>
- CERE UMAG. (2015). Elaboración de propuesta de Matriz Energética para Magallanes 2050.
- Clean Hydrogen Partnership. (s.f.). Mission Innovation Hydrogen Valleys platform. https://www.clean-hydrogen.europa.eu/get-involved/mission-innovation-hydrogen-valleys-platform_en
- Comité Solar e innovación energética. (2019). Hidrógeno Verde: Estrategia para el mercado de Hidrógeno verde en Chile. Resumen ejecutivo del diagnóstico. <https://www.in-data.cl/wp-content/uploads/2019/08/HidrogenoVerde.pdf>
- CORFO. (2021a). Resolución 1619. Ejecuta acuerdo de consejo N°3.117, de 2021, que selecciona propuestas en el marco del “Primer llamado para el financiamiento a proyectos de hidrógeno verde en Chile”.
- CORFO. (2021b). Magallanes: Programa transforma regional apunta a consolidar la región como valle de hidrógeno verde y un polo de atracción de inversiones https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/regional/06_09_2021_magallanes_transforma_regional;jsessionid=E4n-76vkksEeigwyCM5_teSPDZkp7b_ufihuFbvEUGPWR0qDeFS4!-47258376!NONE
- Cvitanic, B., & Matus, D. (2019). Vivienda y patrimonio industrial: los campamentos del petróleo en Magallanes. *Sophia Austral*, (23), 205-234.

- Diario Financiero. (2019). Experiencias en la Patagonia Chilena dan impulso al turismo de Magallanes. <https://www.df.cl/tendencias/negocios-mundo/experiencias-en-la-patagonia-chilena-dan-impulso-al-turismo-de-magallanes#:~:text=Experiencias%20en%20la%20Patagonia%20Chilena,de%20US%24%20300%20millones%20anuales.>
- Edomah, N., Bazilian, M., & Sovacool, B. K. (2020). Sociotechnical typologies for national energy transitions. *Environ. Res. Lett*, 15, 111001. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abba54>
- Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). (2020). ENAP será parte de innovador proyecto de hidrógeno verde en Magallanes. https://www.enap.cl/sala_prensa/noticias_detalle/general/2332/enap-sera-parte-de-innovador-proyecto-de-hidrogeno-verde-en-magallanes
- Escobar, A. (2019). Habitability and design: Radical interdependence and the re-earthing of cities. *Geoforum*, 101, 132-140.
- EDF. (2022). Final report: Methodologies and results of activities 1 of 3. https://energia.gob.cl/sites/default/files/ch-t1235-p003_final_report_28-03-2022_vf.pdf
- ENEL. (s.f.). Haru Oni, hidrógeno verde hecho en Chile. <https://www.enel.cl/es/conoce-enel/haru-oni-hidrogeno-verde-hecho-en-chile.html>
- Gaete, R. (2020). ¿Cuáles son las ventajas del combustible sostenible del futuro? <https://www.diariosostenible.cl/noticia/actualidad/2020/09/cuales-son-las-ventajas-del-combustible-del-futuro>
- Genus, A., Iskandarova, M., Goggins, G., Fahy, F., & Laakso, S. (2021). Alternative energy imaginaries: Implications for energy research, policy integration and the transformation of energy systems. *Energy Research & Social Science*, 73, 101898.
- GEOMIN. (s.f.). Catalogo Nacional de Información Geográfica Minera. <https://portatgeomin.sernageomin.cl/>
- Gilles, E., & Baquero-Ruiz, A. F. (2016). Localización empresarial y globalización: elementos para una gestión moderna del territorio. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 9(18), 174-193.
- Givovich, F; Quiroz, J; Schmidt-Hebbel, K. (2022). *La revolución del Hidrógeno Verde y sus derivados en Magallanes*. Libero.
- Goldthau, A., & Sovacool, B. K. (2012). The uniqueness of the energy security, justice, and governance problem. *Energy policy*, 41, 232-240.
- Gordon, J. A., Balta-Ozkan, N., & Nabavi, S. A. (2023). Socio-technical barriers to domestic hydrogen futures: Repurposing pipelines, policies, and public perceptions. *Applied Energy*, 336, 120850.
- GORE Magallanes. (2023a). Empresas de hidrógeno verde en Magallanes crean asociación gremial regional. <https://www.goremagallanes.cl/wordpress/empresas-de-hidrogeno-verde-en-magallanes-crean-asociacion-gremial-regional/>

- GORE Magallanes. (2023b). Estrategia Regional de Desarrollo 2023-2030, Región de Magallanes y Antártica Chilena.
- GORE Magallanes y CORFO. (2023). Resumen hoja de ruta: mesa regional de hidrógeno verde Magallanes. Programa transforma regional hidrógeno verde. <https://h2vmagallanes.com/wp-content/uploads/2023/06/Resumen-Hoja-de-Ruta-Programa-Transforma-H2V-Rev.-0.pdf>
- Gudynas, E. (2011). Más allá del nuevo extractivismo: transiciones sostenibles y alternativas al desarrollo. *El desarrollo en cuestión. Reflexiones desde América Latina*, 379-410.
- H2LAC. (2022). Estado del Hidrógeno Verde en América Latina y el caribe. https://h2lac.org/wp-content/uploads/2022/08/Infografia_Estado-H2-Verde-LAC_2022_GIZ_Hinico-VF.pdf
- H2v Magallanes. (2023). Fortaleciendo el desarrollo conjunto de la industria del hidrógeno verde. <https://h2vmagallanes.com/>
- Hammer, D., & Wildavsky, A. (1990). La entrevista semi-estructurada de final abierto. Aproximación a una guía operativa. *Historia y fuente oral*, 23-61.
- Haarstad, H. (2016). Where are urban energy transitions governed? Conceptualizing the complex governance arrangements for low-carbon mobility in Europe. *Cities*, 54, 4-10.
- Hazrati, M. (2023). Social Acceptance for Renewable Energy Technologies: The Role of the Energy Justice Framework. In *The Power of Energy Justice & the Social Contract* (pp. 83-91). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Heffron, R. J. (2021). What is the “just transition”? *Achieving a Just Transition to a Low-Carbon Economy*, 9-19.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. McGRAW-HILL, México.
- Hine, A., Gibson, C., & Carr, C. (2022). Green hydrogen regions: emergent spatial imaginaries and material politics of energy transition.
- Hirt, L. F., Sahakian, M., & Trutnevyte, E. (2022). What subnational imaginaries for solar PV? The case of the Swiss energy transition. *Technology in Society*, 71, 102068.
- IDE. (2023). Sistema Nacional de áreas silvestres protegidas del Estado. <https://www.ide.cl/index.php/medio-ambiente/item/1696-sistema-nacional-de-areas-silvestres-protégidas-del-estado-snaspe>
- IEA. (2019). The Future of Hydrogen. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>
- Jasanoff, S., & Kim, S. H. (2009). Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*, 47, 119-146.
- Jasanoff, S., & Kim, S. H. (2013). Sociotechnical imaginaries and national energy policies. *Science as culture*, 22(2), 189-196.
- Jasanoff, S., & Kim, S. H. (2015). *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*. University of Chicago Press.

- Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174-182.
- Jenkins, K. E., Sovacool, B. K., Mouter, N., Hacking, N., Burns, M. K., & McCauley, D. (2021). The methodologies, geographies, and technologies of energy justice: a systematic and comprehensive review. *Environmental Research Letters*, 16(4), 043009.
- Kaika, M., & Swyngedouw, E. (2014). Radical urban political-ecological imaginaries. *derive*.
- Fundación Chile. (s.f.). Una oportunidad estratégica para Chile: Hidrógeno Verde. https://fch.cl/iniciativa/hidrogeno-verde/?gad=1&gclid=CjwKCAjw44mlBhAQEiwAqP3eVjRwrR7mHBswv7DBQc03zh8Z0XdjHlp6hy58vH_xDNLNP3aYQyolTBoCq_0QAvD_BwE
- Fundación Terra. (2023). Carta del Panel ciudadano sobre hidrogeno verde de magallanes. <https://www.terram.cl/2023/08/carta-de-panel-ciudadano-sobre-hidrogeno-en-magallanes-al-gobernador-de-magallanes/>
- Labanca, N. (Ed.). (2017). *Complex systems and social practices in energy transitions: framing energy sustainability in the time of renewables*. Springer.
- Ladera Sur. (2023). Panel ciudadano sobre hidrógeno verde en magallanes solicita aplazar instalación de la industria de hidrógeno verde. <https://laderasur.com/articulo/panel-ciudadano-sobre-hidrogeno-en-magallanes-solicita-aplazar-instalacion-de-la-industria-de-hidrogeno-verde/>
- La Tercera. (2022). Punta Arenas, la capital del hidrógeno verde. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/punta-arenas-la-capital-del-hidrogeno-verde/S6KB6EMOXR4Zn25IZDOSRLAOA/>
- Laurent, É., & Pochet, P. (2015). *Towards a social-ecological transition. Solidarity in the age of environmental challenge* (Doctoral dissertation, European Trade Union Institute).
- Leonhardt, R., Noble, B., Poelzer, G., Fitzpatrick, P., Belcher, K., & Holdmann, G. (2022). Advancing local energy transitions: A global review of government instruments supporting community energy. *Energy Research & Social Science*, 83, 102350.
- Levenda, A. M., Richter, J., Miller, T., & Fisher, E. (2019). Regional sociotechnical imaginaries and the governance of energy innovations. *Futures*, 109, 181-191.
- Levidow, L., & Raman, S. (2020). Sociotechnical imaginaries of low-carbon waste-energy futures: UK techno-market fixes displacing public accountability. *Social studies of science*, 50(4), 609-641.
- Lindner, C., & Meissner, M. (Eds.). (2018). *The Routledge companion to urban imaginaries*. Routledge.
- Longhurst, N., & Chilvers, J. (2019). Mapping diverse visions of energy transitions: co-producing sociotechnical imaginaries. *Sustainability Science*, 14(4), 973-990.
- Miller, C. A., & Richter, J. (2014). Social planning for energy transitions. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 1, 77-84.
- Ministerio de Energía. (s.f.-a). ¿Qué es el hidrógeno verde? <https://energia.gob.cl/h2/Qu%C3%A9-es-el-hidr%C3%B3geno-verde>

- Ministerio de Energía. (s.f.-b). Contratos especiales de operación petrolera. <https://atencionciudadana.minenergia.cl/tramites/informacion/51>
- Ministerio de Energía. (s.f.-c). Participación ciudadana. <https://energia.gob.cl/mini-sitio/participacion-ciudadana>
- Ministerio de Energía. (s.f.-d) PELP. <https://energia.gob.cl/pelp>
- Ministerio de Energía. (2017). Energía 2050: Política Energética Magallanes y Antártica chilena.
- Ministerio de Energía. (2019). Plan de Descarbonización proceso histórico para Chile. <https://energia.gob.cl/noticias/aysen-del-general-carlos-ibanez-del-campo/plan-de-descarbonizacion-proceso-historico-para-chile#:~:text=El%20Plan%20de%20Descarbonizaci%C3%B3n%20es,p%C3%A9rdida%20de%20empleos%20en%20las>
- Ministerio de Energía. (2020). Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde: Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones. https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf
- Ministerio de Energía. (2021a). Estrategia de Transición Justa en el sector de energía. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/estrategia_transicion_justa_2021.pdf
- Ministerio de Energía. (2021b). Según estudio del Ministerio de Energía región de Magallanes podría llegar a producir el 13% del hidrógeno del mundo con energía eólica. <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/segun-estudio-del-ministerio-de-energia-region-de-magallanes-podria-llegar-producir-el-13-hidrogeno-verde-del-mundo-con-energia-eolica>
- Ministerio de Energía. (2021c). Identificación y cuantificación de potenciales energías renovables 2021. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/mine-2021_identificacion_y_cuantificacion_de_potenciales_de_energias_renovables_v2.pdf
- Ministerio de Energía. (2021d). Histórico fue aprobado primer proyecto de hidrógeno verde en Chile. <https://energia.gob.cl/noticias/aysen-del-general-carlos-ibanez-del-campo/historico-fue-aprobado-primer-proyecto-de-hidrogeno-verde-en-chile>
- Ministerio de Energía. (2023). Plan de Acción de Hidrógeno verde. 2do taller presencial. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/ppt_taller_2_magallanesv2_18_julio_2023.pdf
- Ministerio de Hacienda. (2023). Gobierno firma acuerdos para desarrollar proyectos de hidrógeno verde junto a la unión europea. <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/gobierno-firma-acuerdos-para-desarrollar-proyectos-de-hidrogeno-verde-junto-a>
- Ministerio de Medioambiente. (s.f.) Áreas protegidas. Otras designaciones. <https://areasprotegidas.mma.gob.cl/otras-designaciones/>
- Ministerio de Medioambiente. (2023). Resolución exenta N0835. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/08/Resolucion-modificacion-Bases.pdf>
- Ministerio de Medioambiente. (2022). Fortalecimiento de la contribución determinada a nivel nacional. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/01/Chile-Fortalecimiento-NDC-nov22.pdf>

- McKinsey & Company. (2020). Chilean Hydrogen Pathway, Final Report. https://energia.gob.cl/sites/default/files/estudio_base_para_la_elaboracion_de_la_estrategia_nacional_para_el_desarrollo_de_hidrogeno_verde_en_chile.pdf
- Movik, S., & Allouche, J. (2020). States of power: Energy imaginaries and transnational assemblages in Norway, Nepal and Tanzania. *Energy Research & Social Science*, 67, 101548.
- Newell, P., & Mulvaney, D. (2013). The political economy of the 'just transition'. *The geographical journal*, 179(2), 132-140.
- Newell, P., Paterson, M., & Craig, M. (2021). The politics of green transformations: An introduction to the special section. *New political economy*, 26(6), 903-906.
- O'Brien, G., & Hope, A. (2010). Localism and energy: Negotiating approaches to embedding resilience in energy systems. *Energy policy*, 38(12), 7550-7558.
- ODEPA. (2021). Ficha Región de Magallanes y Antártica Chilena. <https://www.masvidarural.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/Ficha-regional-Magallanes.pdf>
- Oliver, J. G. (2008). El análisis de contenidos: ¿qué nos están diciendo? *Revista de calidad asistencial*, 23(1), 26-30.
- O'Neill, J. (2016). Social imaginaries: An overview. *Encyclopedia of educational philosophy and theory*, 1-6.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (s.f.). Goals 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. <https://sdgs.un.org/es/goals/goal7>
- País Circular. (2023). Organizaciones ambientales rechazan el modelo impulsado por el gobierno para el desarrollo del hidrógeno verde en Chile. <https://www.paiscircular.cl/transicion-energetica/organizaciones-ambientales-rechazan-el-modelo-impulsado-por-el-gobierno-para-el-desarrollo-del-hidrogeno-en-chile/>
- Pintos, J. L. (2015). Apreciaciones sobre el concepto de imaginarios sociales. *Revista Miradas*, 1(13), 150-159.
- Rabiej-Sienicka, K., Rudek, T. J., & Wagner, A. (2022). Let it flow, our energy or bright future: sociotechnical imaginaries of energy transition in Poland. *Energy Research & Social Science*, 89, 102568.
- Rudek, T. J. (2022). Capturing the invisible. Sociotechnical imaginaries of energy. The critical overview. *Science and Public Policy*, 49(2), 219-245.
- Rutherford, J. (2014). The vicissitudes of energy and climate policy in Stockholm: Politics, materiality, and transition. *Urban Studies*, 51(7), 1449-1470.
- SAG. (s.f.). Región de Magallanes y sus recursos naturales. https://www.sag.cl/sites/default/files/CARTILLA_ACTIVIDADES_RRNN.pdf
- Scott, M. (2022). Planning for a Just Energy Transition: If Not Now, When?. *Planning Theory & Practice*, 23(3), 321-326.
- SIG GORE Magallanes. (s.f.). <http://www.sigmagallanes.cl/>

- Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied energy*, 142, 435-444.
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy research & social science*, 13, 202-215.
- Sovacool, B. K. (2019). *Visions of energy futures: Imagining and innovating low-carbon transitions*. Routledge.
- Sovacool, B. K., Hess, D. J., Cantoni, R., Lee, D., Brisbois, M. C., Walnum, H. J., ... & Goel, S. (2022). Conflicted transitions: Exploring the actors, tactics, and outcomes of social opposition against energy infrastructure. *Global environmental change*, 73, 102473.
- Swyngedouw, E., & Zuñiga, M. (2018). Politizando las ecologías políticas urbanas. *Investigaciones geográficas*, (56), 153-167.
- Trencher, G., & van der Heijden, J. (2019). Contradictory but also complementary: National and local imaginaries in Japan and Fukushima around transitions to hydrogen and renewables. *Energy Research & Social Science*, 49, 209-218.
- Tsangas, M., Papamichael, I., & Zorpas, A. A. (2023). Sustainable Energy Planning in a New Situation. *Energies*, 16(4), 1626.
- Urry, J. (2014). The problem of energy. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 3-20.
- Van Dijk, T. A. (1999). El análisis crítico del discurso. En *Anthopos* (Barcelona), 196, septiembre-octubre. Pp.23-36
- Walker, G., & Day, R. (2012). Fuel poverty as injustice: Integrating distribution, recognition, and procedure in the struggle for affordable warmth. *Energy policy*, 49, 69-75.
- York, R., & Bell, S. E. (2019). Energy transitions or additions?: Why a transition from fossil fuels requires more than the growth of renewable energy. *Energy Research & Social Science*, 51, 40-43.

ANEXOS

Anexo 1

Catastro de proyectos a consolidarse en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

Nombre proyecto	Empresa	Comuna	Potencia eólica (MW) o producción	Producto final	Comercialización	Estado ⁶	Año de inicio de operaciones
Haru Oni (piloto)	HIF, ENAP, Siemens, Porsche, GASCO	Punta Arenas	3,4 MW 750.000 (l/año e-metanol) 130.000 (l/año e-gasolina)	e-fuels	Exportación	En funcionamiento	2022
Faro del Sur	HIF, ENEL, Siemens, Porsche, ENAP, GASCO	Punta Arenas	325 MW 24 a 41 (kt/año)	e-fuels	Demanda interna	Integrado al SEIA ⁷	2025
Vientos Patagónicos (campo eólico)	Pecket Energy ENAP	Punta Arenas	5.000 MW	NH3	Interna	-	2025
Cabeza del Mar	Ghenergy	Punta Arenas	1200 MW	NH3	Exportación	Factibilidad	2027
HNH	Austria Energy	San Gregorio	1.700 MW 850.000 (t/año)	NH3	Exportación	Factibilidad	2027
H2 Magallanes I	Total Eren	San Gregorio	10.000 MW 4.400.000 (t/año)	NH3	Exportación	Factibilidad	2028
H2 Magallanes II	Total Eren				Exportación	-	-
Gente Grande I	TEG Energy	Primavera	3.000 MW 1.300.000 (t/año)	NH3	Exportación	Prefactibilidad	2030
Gente Grande II	TEG Energy	Porvenir		NH3	Exportación	-	2030
Frontera	NORD EX	Primavera	1.000 MW	NH3	Exportación	-	-

⁶ Esta información fue otorgada por el Ministerio de Energía. El documento posee la fecha septiembre de 2022.

⁷ Información actualizada con fecha 14 de diciembre de 2023.

	FREEPOWER						
Vientos Magallánicos	RWE Renewables	Laguna Blanca	1.000 MW 63.000 (t/año) de H2	NH3 y H2	Exportación	Prefactibilidad	2030
Llaqueona Green Hydrogen	Albatros LTDA. ENAP		762 MW 85.000 (t/año) de H2	NH3 y H2	Exportación	Factibilidad	2030

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de H2LAC (2022) y Ministerio de Medioambiente (2023).

Anexo 2
PAUTA ENTREVISTA

Fecha:

Lugar (comuna, calle, o punto de referencia):

Duración de la entrevista:

Inicio de la entrevista ¿podría contarme brevemente en qué organización trabaja y en qué consiste su cargo? ¿Con qué actores (personas y organizaciones) ha trabajado?

Dimensión: Hidrógeno verde y la Región de Magallanes y Antártica Chilena

- Podría describir brevemente en qué consiste el hidrógeno verde
- ¿Cuántas plantas de hidrógeno verde se espera que existan en la región? ¿Dónde se encuentran ubicadas?
- ¿qué condiciones/características o ventajas comparativas posee a región?

Dimensión: Transición energética justa

- Me podría contar, cómo se ha desarrollado el proceso de transición energética en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.
- ¿Qué actores se encuentran involucrados en el proceso de transición?
- ¿Por qué es necesaria una transición energética justa y socio-ecología en la Región de Magallanes y Antártica Chilena?
- ¿Cuáles son los desafíos para conducir una transición justa y socio ecológica?
- ¿Qué acciones concretas se están llevando a cabo para que la transición sea justa?
- ¿Cómo cree que podrían producirse injusticias en el proceso?

Dimensión: Políticas y planes que guían el proceso

- ¿Qué políticas, programas u hojas de ruta se encuentran asociadas al proceso?
- ¿Han sido impulsadas desde el gobierno central o a nivel regional?
- ¿Qué rol han asumido las autoridades regionales en la confección de estas políticas/planes?
- ¿Qué procesos de participación o difusión se han realizado a nivel territorial?
- ¿Se estima la confección de nuevos planes, programas y hojas de ruta?

Dimensión: Imaginarios

- ¿qué expectativas hay para la región en base al desarrollo de hidrógeno verde? ¿existen diferentes expectativas o puntos de vista?
- ¿Cómo se origina la idea de “Magallanes como polo mundial del hidrógeno verde”?
- ¿Cómo se proyecta el desarrollo de esta industria?
- ¿qué cambios productivos y socioculturales cree que generará el cambio de matriz productiva?

Anexo 3
PAUTA PARA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

Fecha:

Lugar (comuna, calle):

Hora de inicio de la observación:

Hora de termino:

Instrumentos de registro de información (diario de campo, cámara fotográfica):

Características generales del escenario o lugar observado:

- Descripción física del lugar: ¿cuál es el contexto del lugar o dónde está emplazado?, ¿es una edificación o un espacio abierto? ¿Cómo está ordenado el lugar? ¿Cuál es el equipamiento del lugar y su estado de conservación?
- ¿Cuáles son los aspectos sensoriales del lugar (colores, olores, sensaciones, sonidos o ruido de fondo)?
- ¿Qué actividades se realizan en el lugar?
- De ser posible, registrar el lugar mediante la toma de fotografías, dibujos o diagramas.

Sobre las personas presentes:

- Aspectos generales sobre los presentes: grupos etarios, composición de género, etnicidad.
- ¿algunas personas poseen un rol importante o cargo de responsabilidad dentro del grupo? ¿cómo se organizan estas personas?
- Desplazamiento por el lugar: ¿cuál es su relación con el entorno?, ¿cómo se ubican o utilizan el espacio?, ¿cómo interactúan con los demás o cómo es el uso del espacio personal?, ¿hay personas que entren o salgan del lugar?

Sobre lo discursivo del hidrógeno verde:

- ¿Cuál es el contenido de la discusión/taller? ¿tiene algún objetivo?
- ¿qué sentimientos o sensaciones evoca el/los tema(s) abordado(s) en el taller? (alegría, enojo, seguridad, incomodidad, incertidumbre), ¿cuál es el tono de voz que emplean los participantes?
- ¿todos/as las personas presentes están de acuerdo? ¿existen resistencias o pluralidad de opiniones/sentires? ¿las personas presentes poseen la capacidad de llegar un consenso?