



# HOJA DE RUTA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA MARÍTIMA 2050

Documento para Consulta Pública

# HOJA DE RUTA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA MARÍTIMA 2050

Documento desarrollado y revisado conjuntamente por:



## Agradecimientos

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Energía, agradecen a todas las personas y entidades que participaron en las mesas de trabajo público-privadas, al Comité Técnico y a las contrapartes técnicas ministeriales que aportaron insumos a esta hoja de ruta.

Se agradece especialmente la contribución de la Armada de Chile, H2 Antofagasta, H2V Biobío y H2V Magallanes por su apoyo en la coordinación y gestión de las mesas de trabajo realizadas en las regiones de Valparaíso, de Antofagasta, del Biobío, y de Magallanes y de la Antártica Chilena, así como a las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) que participaron en las mesas regionales.

**Febrero 2026**

**Versión para Consulta Pública**

# ÍNDICE

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. Contexto internacional y nacional</b>	<b>6</b>
<b>3. Antecedentes de la Hoja de Ruta y mesas regionales</b>	<b>15</b>
<b>4. Hoja de Ruta</b>	<b>30</b>

# Abreviaciones y definiciones

**AB:** Medida adimensional que expresa el volumen total interno de un buque. Es un indicador de la capacidad volumétrica de una embarcación.

**AHP:** Proceso del Análisis Jerárquico

**CdV:** Cadena de Valor

**CFT:** Centro de Formación Técnica

**CORFO:** Corporación de Fomento de la Producción

**DIRECTEMAR:** Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante

**GEI:** Gases Efecto Invernadero

**GNL:** Gas Natural Licuado

**H2LAC:** Plataforma para el desarrollo del hidrógeno verde en Latinoamérica y el Caribe

**HdR:** Hoja de Ruta

**IES:** Instituciones de Educación Superior

**IFO:** Intermediate Fuel Oil

**LCOH:** Costo Nivelado del Hidrógeno

**MGO:** Marine Gas Oil

**MMA:** Ministerio de Medio Ambiente

**MTT:** Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

**NDC:** Contribución determinada a nivel nacional

**NZF:** Net-Zero Framework

**OMI:** Organización Marítima Internacional

**OPS:** Onshore Power Supply

**PCS:** Port Community System

**SEREMI:** Secretaría Regional Ministerial

**TJ:** Terajulio

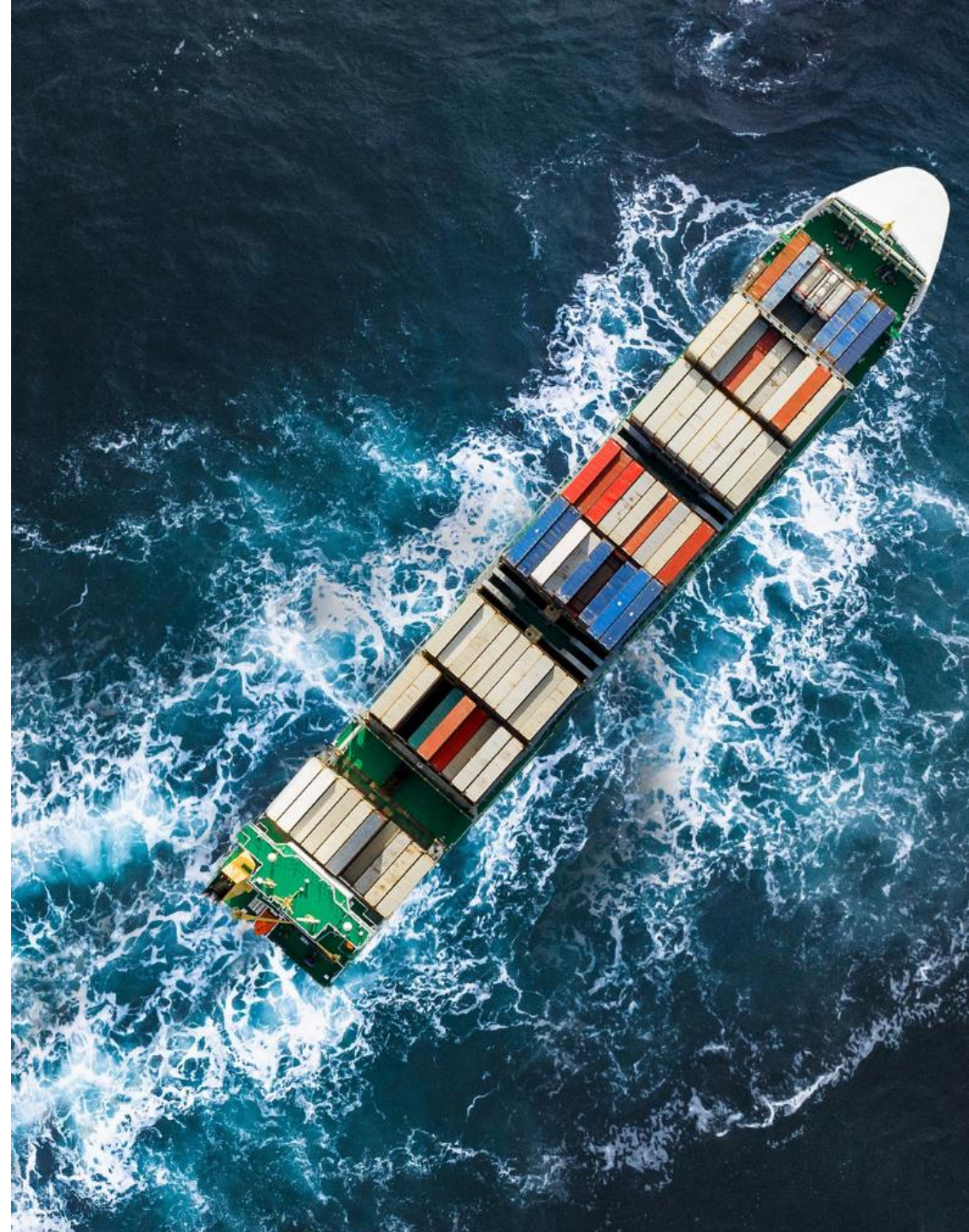
**UE:** Unión Europea

# 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, el transporte marítimo es el responsable del 3% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI). Por lo tanto, la industria busca disminuir las emisiones netas por medio de la investigación y el desarrollo tecnológico y la incorporación de combustibles de bajas emisiones.

Esperando cumplir con la meta de descarbonización establecida por la Organización Marítima Internacional (OMI) de **reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero a cero en 2050**, se elabora una Hoja de Ruta para la transición energética marítima en Chile.

La creación de la Hoja de Ruta se hizo a través del análisis de fuentes bibliográficas y un proceso participativo público – privado, considerando mesas de trabajo en 5 regiones clave – Antofagasta, Santiago, Valparaíso, Biobío y Magallanes – involucrando a participantes de la industria.



## 2. CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

En los años 2024 y 2025 se dieron dos grandes cambios en las políticas internacionales de descarbonización.



La primera, fue la actualización de la Directiva de Energía Renovable europea, la cual robusteció los criterios de sostenibilidad de los combustibles de bajas emisiones.



La segunda, fue la propuesta del Net-Zero Framework de la OMI. Este marco de trabajo implicaría metas de reducción más rigurosas y la penalización del exceso de emisiones de GEI.



A nivel nacional, Chile tiene su propia agenda de descarbonización la cual presentó en la COP30 por medio de la actualización a la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC).

En este capítulo se presentará la actualización de las políticas y su importancia para el desarrollo de la Hoja de Ruta y el contexto marítimo portuario chileno.

## 2.1 Actualización de las políticas internacionales en descarbonización

En el último par de años han ocurrido dos cambios importantes respecto a los compromisos y metas de descarbonización internacionales



### Net-Zero Framework de la OMI

#### MEPC 83

En Abril de 2025 se propone el *Net-Zero Framework* y se aprueba con una mayoría de 63 votos a favor

#### Cambios propuestos

- Requerimientos de reducción más rigurosos
- Fijación de precios de dos niveles para las emisiones de GEI por encima del límite
- Los fondos recolectados serán destinados para recompensas por el uso de combustibles de cero o casi cero emisiones y de apoyo en la implementación del *NZF*

#### Fecha de adopción

En la semana del 13 al 17 de octubre se llevó a cabo las votaciones para la adopción del *NZF* donde no se llegó a consenso y se retrasa la adopción del marco hasta finales de 2026

#### Entrada en vigor

Los cambios propuestos tendrían efecto a partir del primero de enero de 2028, desarrollando los lineamientos en los próximos años



### Renewable Energy Directive III

#### Entrada en vigor

La directiva revisada entró en vigor el 20 de noviembre de 2023 con plazo hasta julio de 2024 para la concesión de permisos de energías renovables

#### Cambios propuestos

- Se establece un objetivo vinculante de al menos un 42,5% de energía renovable en la UE para 2030
- Nuevos objetivos vinculantes para los RFNBO

#### Implicaciones para el sector marítimo

- Mayor rigurosidad en las rutas de producción de los combustibles
- Restricciones en las materias primas usadas en la producción de combustibles
- Mayor revisión del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad

## 2.2 Compromisos propuestos por Chile en la COP30

En la conferencia para el cambio climático realizada en Belém (Brasil) del 11 al 21 de noviembre de 2025, Chile presentó la actualización a la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)

### Transición socio-ecológica justa

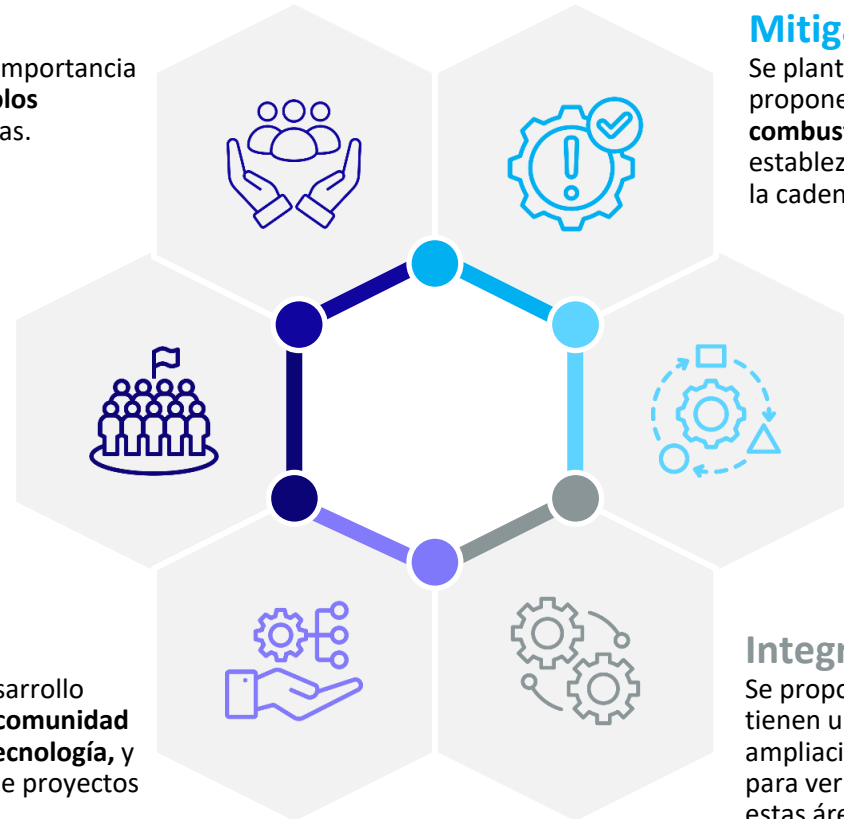
Se presentan 8 compromisos, donde se resalta la importancia de la **inclusión de las comunidades locales y pueblos indígenas** para la incorporación de buenas prácticas.

### Subnacional

Los 7 componentes subnacionales apuntan al fortalecimiento de capacidades y **la formación de una gobernanza multinivel** para disminuir brechas e inequidades en la transición en materia de cambio climático.

### Medios de implementación

Los 4 componentes de implementación buscan el desarrollo articulado de capacidades, el **involucramiento de la comunidad científica y las IES, el desarrollo y transferencia de tecnología**, y la creación de mecanismos para la implementación de proyectos que contribuyan al cumplimiento de la NDC.



### Mitigación

Se plantean 14 estrategias de mitigación, donde la contribución 3 propone que: **“A 2028, se desarrollará una hoja de ruta para los combustibles renovables en el transporte de [...], marítimo y [...], que establezca metas para su uso y contribuya a la reducción de emisiones en la cadena logística”**.

### Adaptación

Dentro de los 6 componentes propuestos para la adaptación, se resaltan los compromisos en relación con el ciclo de **adaptación, infraestructura y biodiversidad**.

### Integración

Se proponen 12 componentes para la integración donde 3 tienen un enfoque en **conservación oceánica**, con una ampliación del área marina protegida y desarrollo de métricas para verificar la contribución a la adaptación o mitigación en estas áreas.

## 2.3 Avances en los marcos estratégicos nacionales para la transición energética

En el último par de años, Chile desde iniciativas tanto públicas como privadas se ha puesto en marcha para la transición energética, adoptando compromisos de descarbonización y realizando estudios de factibilidad y puesta en marcha de pilotos



### Compromisos de Chile

Desde el Ministerio de Medio Ambiente se tiene el compromiso de:

- **Más energía renovable** donde a 2030 el 80% de la energía producida para la generación eléctrica del país proviene de generación de energías renovables.
- **Impulso a la electromovilidad.**
- **Fortalecer la adaptación.**



### Otras acciones conjuntas

- **Plan de acción** del hidrógeno verde 2023 – 2030.
- Construcción del **plan de descarbonización** de la matriz energética.
- **73 proyectos** en etapas de prefactibilidad para la producción de hidrógeno y derivados.
- **8 proyectos en producción** (o pilotos) para la producción de hidrógeno.

## 2.4 Desarrollos en el sector marítimo chileno

Dentro de los avances para la transición energética en el sector marítimo se encuentra la adopción de compromisos internacionales y la aprobación de las políticas oceánicas y de construcción naval



Miembro y patrocinador del **Getting to Zero Coalition**: con el objetivo de poner en funcionamiento buques comercialmente viables de cero emisiones a 2030



Declaración de **Clydebank** se firmó durante la COP26 en Glasgow por más de 20 países para establecer corredores marítimos verdes de cero emisiones

POLÍTICA  
OCEÁNICA  
NACIONAL  
DE CHILE

La **Política Oceánica Nacional** apunta al desarrollo logístico portuario sostenible, que cuente con un sistema energético resiliente y posicionar el país con la oferta de reparaciones de buques más completa y competitiva de la costa sur oriental del Pacífico



La **Política Nacional de Construcción Naval** la adopción de prácticas de construcción naval ecoeficientes y el desarrollo de buques que utilicen combustibles con baja huella de carbono y tecnologías de propulsión más eficientes

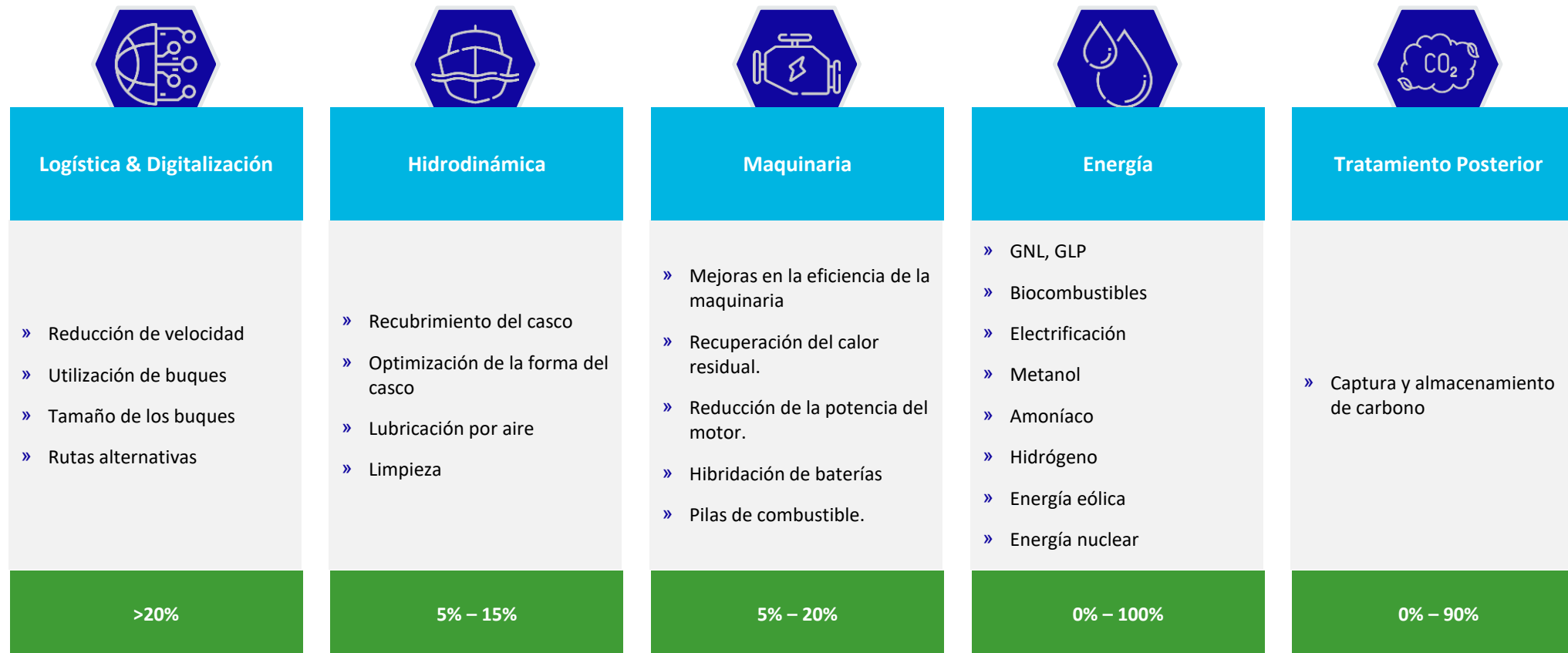


**Mærsk Mc-Kinney Møller Center**  
for Zero Carbon Shipping

**Estudios relevantes:** corredores verdes chilenos – Exportación de concentrado de cobre (Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping)

## 2.5 Soluciones para alcanzar la descarbonización del sector marítimo

Reducir el consumo de energía a bordo disminuye el consumo de combustible, las emisiones y el impacto global de los gases de efecto invernadero.



**Tecnologías limpias:** También conocidas como «cleantech», son tecnologías que contribuyen a la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Esto incluye soluciones innovadoras para la adaptación y mitigación del cambio climático, que abarcan desde la reducción de emisiones hasta la protección de la biodiversidad y el tratamiento del agua.

## 2.6 Combustibles marítimos alternativos

El GNL domina actualmente, mientras que el amoníaco y el hidrógeno emergen como soluciones de descarbonización a largo plazo.



	GNL – Gas natural licuado	Combustibles de bajas o nulas emisiones				Electrificación
Características principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suministro e infraestructura global bien desarrollados.</li> <li>✓ Riesgos: inflamabilidad, manipulación criogénica y seguridad operativa.</li> </ul>	<p><b>Metanol (CH<sub>3</sub>OH)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fácil de manipular y almacenar en estado líquido.</li> <li>✓ Requiere infraestructura portuaria.</li> </ul>	<p><b>Amoniaco (NH<sub>3</sub>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Riesgos: toxicidad, corrosión y normativas de seguridad estrictas.</li> <li>✓ Requiere una infraestructura específica.</li> </ul>	<p><b>Hidrógeno (H<sub>2</sub>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manipulación y almacenamiento complejos (tanques de alta presión).</li> <li>✓ Falta de infraestructura de abastecimiento de combustible.</li> </ul>	<p><b>Biocombustibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compatibles con motores diésel marinos existentes (mezclas)</li> <li>✓ Manipulación y almacenamiento similares al fuel oil convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cero emisiones en el punto de uso.</li> <li>✓ Requiere infraestructura de carga eléctrica en el puerto</li> </ul>
Potencial de reducción de GEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cumplimiento de las normativas de la OMI hasta aproximadamente 2040.</li> <li>» La neutralidad en carbono es posible con el biometano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Depende de materias primas renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» La producción basada en combustibles fósiles podría emitir más gases de efecto invernadero que los combustibles convencionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» El hidrógeno de origen fósil podría generar mayores emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Reducción de emisiones entre 50-90% según materia prima y análisis de ciclo de vida.</li> <li>» La sostenibilidad depende del origen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Emisiones dependen de la matriz eléctrica y rutas cortas.</li> <li>» Compatible con descarbonización total si la electricidad es renovable.</li> </ul>
Datos de la flota por tipo de embarcación	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Principalmente buques portacontenedores y buques de carga general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Dominado por buques portacontenedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Buques gaseros y buques especializados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Uso emergente en transbordadores y embarcaciones pequeñas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Portacontenedores, graneleros y buques mediante mezclas y en</li> <li>» Flotas que buscan cumplir OMI 2030.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Buques oceánicos por baja densidad energética de baterías.</li> <li>» Ferris, embarcaciones pequeñas y rutas cortas.</li> </ul>

## 2.7 Diagnóstico marítimo nacional

### Análisis Técnico de la Flota, Demanda Energética y Puertos Estratégicos para la Transición Marítima 2050

Flota nacional	Tipos de buques relevantes	Consumo energético del sector marítimo	Emisiones por segmento	Puertos prioritarios para hidrógeno y descarbonización
<p><b>586 embarcaciones mayores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercante: 243 (42%)</li> <li>Pesquera industrial: 197 (33%)</li> <li>Wellboat: 77 (13%)</li> <li>Naval: 69 (12%)</li> </ul> <p><b>Envejecimiento crítico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercante: 93 buques &gt;30 años (30% de la flota).</li> <li>Pesquera: 167 de 197 &gt;30 años (85%).</li> <li>Naval: 34 de 69 &gt;30 años (49%).</li> <li>Wellboat: 25 de 77 &gt;30 años (32%).</li> </ul>	<p><b>Mercante:</b> Carga general (51%), transbordadores (18%), pasaje cabotaje (16%), petroleros, graneleros.</p> <p><b>Pesquera industrial:</b> Mayoría &lt;300 AB o 1200–1500 AB; alta antigüedad.</p> <p><b>Naval:</b> Patrulleros, fragatas, submarinos, lanchas LM y auxiliares.</p> <p><b>Wellboats:</b> Mayoría &lt;1.000 AB; alta concentración operativa en Puerto Montt.</p> <p><b>Otra flota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Artefactos navales (569), predominan pontones alimentadores.</li> <li>Remolcadores (74), mayor presencia en Valparaíso y Quintero.</li> <li>Naves menores (~30.000): alto potencial de electrificación.</li> </ul>	<p><b>Demanda energética nacional 2020:</b> 10.727 TJ</p> <p><b>Combustibles utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diésel marino: 80%</li> <li>Petróleo combustible (IFO): 20%</li> </ul> <p><b>Concentración territorial del consumo (85%):</b> Valparaíso, Magallanes, Biobío, Atacama.</p> <p><b>Proyecciones de demanda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2030: 12.008 TJ</li> <li>2040: 11.668 TJ</li> <li>2050: 10.879 TJ</li> </ul>	<p><b>Navegación nacional:</b> emisiones estables 2016–2020; sin caída por COVID-19.</p> <p><b>Navegación internacional:</b> caída temporal en 2020; referencia base 2018.</p> <p><b>Origen principal de GEI:</b> combustibles fósiles (diésel + IFO).</p> <p><b>Segmentos de mayor consumo/emisiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cabotaje 300–600 nm (37%)</li> <li>Cabotaje 600–1000 nm (41%)</li> <li>Exportaciones hacia Asia y Norteamérica (70% del total).</li> </ul>	<p>Resultado AHP (5 puertos seleccionados):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Mejillones</b> (4.8/5) – mayor calado (16.5 m), manejo de amoníaco, hidrocarburos, GNL, multiboya, alto tráfico.</li> <li><b>Cabo Negro</b> (4.6/5) – región con el LCOH más bajo (1.71 USD/kg H<sub>2</sub>), fuerte infraestructura ENAP.</li> <li><b>San Antonio</b> (4.4/5) – mayor movimiento de carga del país, bunkering MGO/IFO.</li> <li><b>Coronel</b> (4.0/5) – manejo de metanol, multiboya, fuerte actividad industrial.</li> <li><b>Puerto Montt</b> (2.6/5) – único con bunkering en Los Lagos, alta concentración de wellboats y astilleros.</li> </ol>

## 2.8 Contexto marítimo portuario por región

Brechas críticas y oportunidades para la transición energética y modernización logística en Chile



### BRECHAS COMUNES

- **Infraestructura portuaria insuficiente o limitada:** Antofagasta (marejadas, capacidad), Valparaíso (saturación urbana), Magallanes (limitada para grandes buques).
- **Baja adopción de combustibles limpios** en flota marítima en todas las regiones, con especial énfasis en Antofagasta, Valparaíso y Biobío.
- **Ausencia o limitación de astilleros especializados:** Antofagasta carece de astillero local; Valparaíso y Magallanes tienen capacidades limitadas; Biobío depende de Astilleros.
- **Terminales de carga con baja automatización e integración modal:** presente en Antofagasta, Valparaíso, Metropolitana y Biobío.
- **Cobertura energética insuficiente para transición:** baja disponibilidad de OPS, H<sub>2</sub> y e-fuels en todas las regiones.



### OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS

- **Digitalización y automatización:** integración con PCS nacional, trazabilidad, gemelos digitales en astilleros.
- **Expansión de infraestructura energética limpia:** proyectos piloto de H<sub>2</sub> en Valparaíso y Magallanes, electrificación en varias regiones.
- **Reconversión tecnológica de flota:** hacia cero emisiones, incorporación de H<sub>2</sub> y electrificación.
- **Desarrollo de astilleros regionales:** instalación de unidad ASMAR en el norte, astilleros menores en Biobío y Valparaíso, astillero antártico en Magallanes.
- **Integración logística e intermodalidad:** centros intermodales en Metropolitana, plataformas multimodales en Biobío, conectividad bioceánica en Magallanes



### TENDENCIAS REGIONALES

- **Antofagasta:** foco en resiliencia portuaria (marejadas), digitalización y transición energética (Hidrógeno y derivados).
- **Valparaíso:** congestión urbana y dependencia fósil impulsan OPS, Puerto Exterior y certificaciones ambientales.
- **Metropolitana:** rol logístico estratégico, sin puertos marítimos, pero con potencial para hubs intermodales y V2G.
- **Biobío:** subutilización portuaria y dependencia de astilleros mayores, oportunidad para diversificación y astilleros menores.
- **Magallanes:** clave para proyectos H<sub>2</sub> verde y conectividad bioceánica; requiere infraestructura robusta para grandes buques y carga pesada.

*\*La caracterización por región es a alto nivel.*

### 3. ANTECEDENTES A LA HOJA DE RUTA Y MESAS REGIONALES

Para dar cumplimiento a la meta a 2050 de descarbonización de la OMI, la Armada de Chile presenta la Propuesta de Hoja de Ruta para la Transición Energética Marítima, Carbono-Neutralidad al 2050 a principios del año 2025.

Sin embargo, se consideró que la propuesta debería ser validada y complementada con la participación de actores de la industria con el objetivo de presentar una Hoja de Ruta robusta, con metas y proyecciones realistas, a nivel territorial.

Como parte del contraste, se realizaron 5 mesas de trabajo durante el mes de noviembre de 2025, en las siguientes fechas:

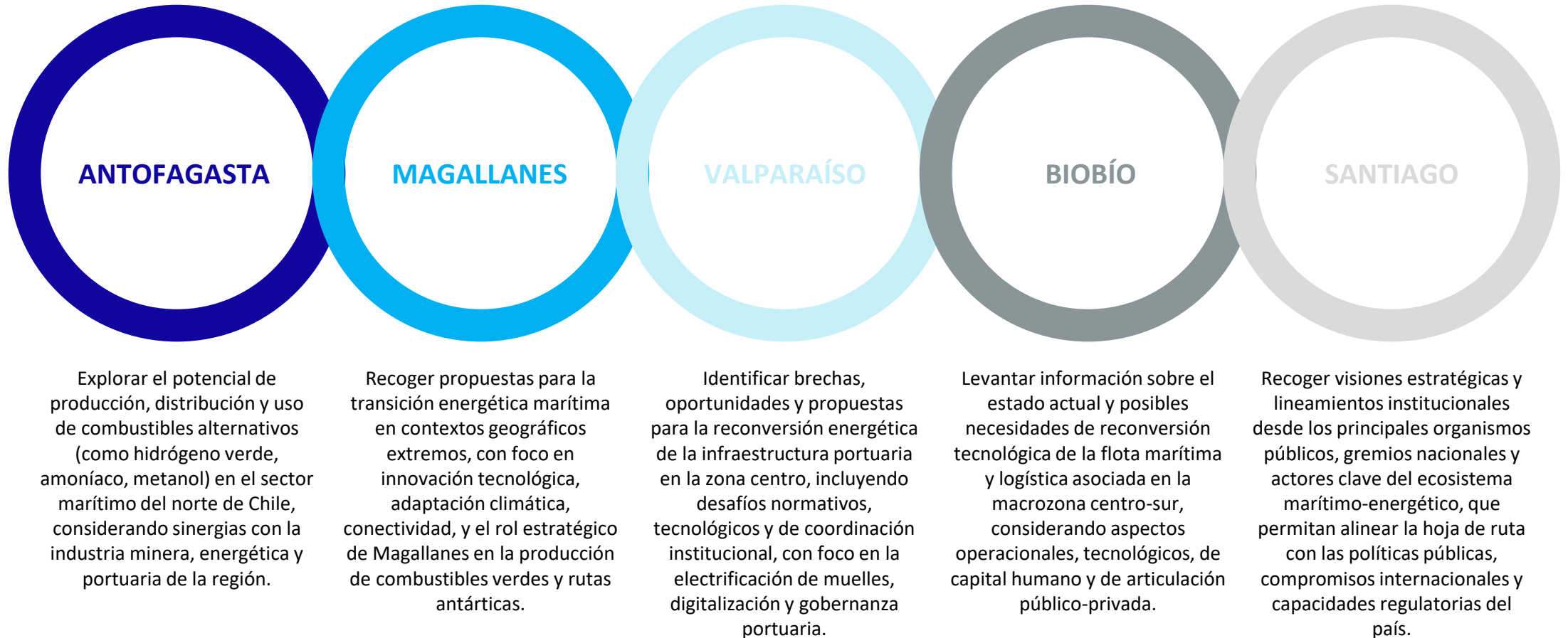
- Antofagasta: 4 de noviembre
- Magallanes: 6 de noviembre
- Valparaíso: 10 de noviembre
- Biobío: 13 de noviembre
- Santiago: 14 de noviembre

Cada mesa de trabajo fue realizada tomando en cuenta la vocación de la región y como podría aportar a la transición energética marítima.



## 3.1 Objetivos generales de las mesas de trabajo realizadas

Cada mesa de trabajo tenía un objetivo basado en la vocación y el potencial productivo de cada región



## 3.2 Aplicación técnicas participativas definidas

Las técnicas implementadas tenían como objetivo fomentar la colaboración y creatividad, priorizar acciones según impacto y viabilidad, y facilitar la identificación de barreras, actores clave y rutas estratégicas

Lluvia de ideas



**Objetivo:** permitir un espacio para la generación espontánea de ideas y llegar a conclusiones a través de un *affinity map*.

Matriz impacto - esfuerzo



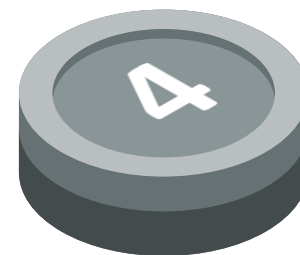
**Objetivo:** dimensionar la viabilidad e impacto de las acciones propuestas orientando esfuerzos a metas viables y de mayor impacto.

Árbol de barreras



**Objetivo:** identificar las causas inmediatas y profundas que impiden el desarrollo de las acciones planteadas.

Cartografía social



**Objetivo:** identificar zonas de interés reconociendo los contextos sociales, ambientales y económicos de estos.

Sociograma

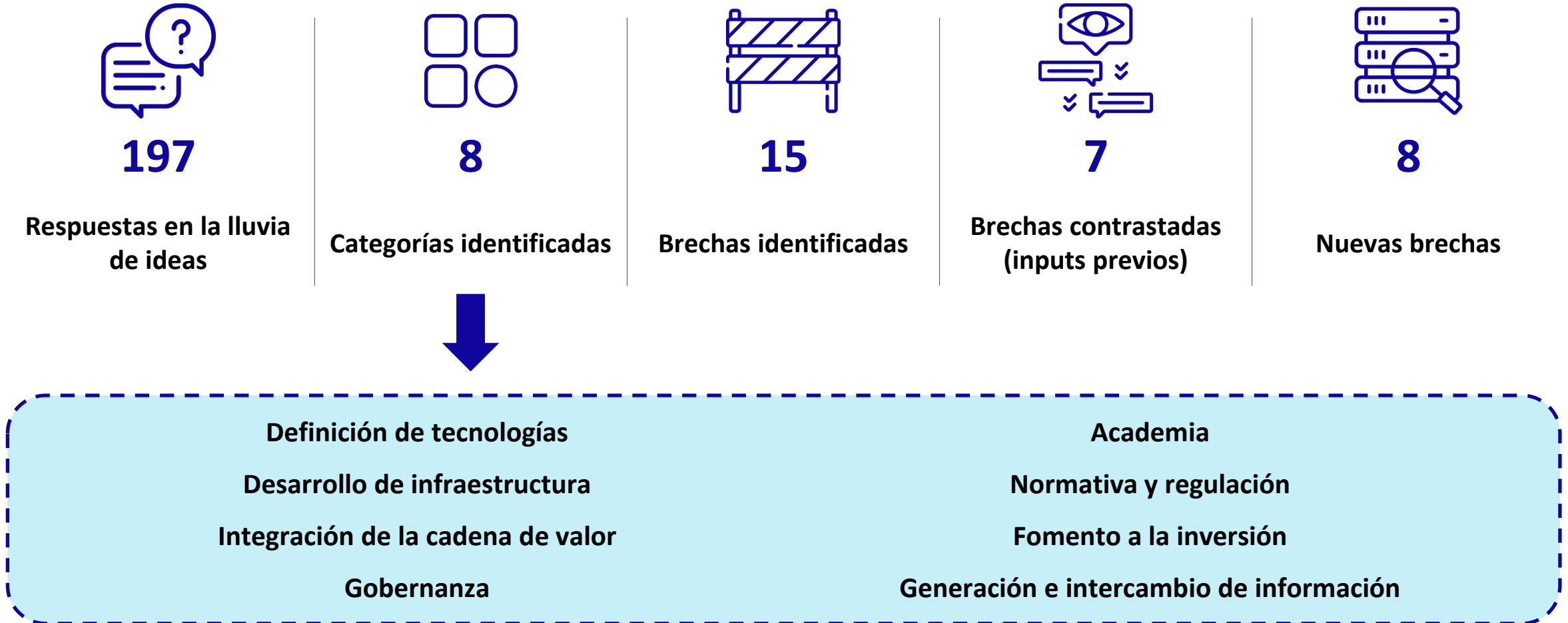


**Objetivo:** visualizar los actores claves, su vínculo, influencia e interacciones relevantes.

**Los resultados de estas actividades fueron contrastadas contra la Propuesta de Hoja de Ruta de la Armada de Chile, permitiendo validar acciones e identificar nuevas brechas**

### 3.2.1 Análisis de la actividad Lluvias de ideas

Esta actividad permitió recabar 2 resultados para la análisis de brechas: el primero, permitir contrastar las brechas identificadas previamente con la perspectiva regional; y el segundo, identificar vacíos y desafíos integradores en el desarrollo por regiones



### 3.2.1.1 Brechas identificadas por mesa de trabajo

Como resultado de la primera actividad (lluvia de ideas) se encontró que por región las principales brechas para la transición energética son:

Brecha detectada	Mesa de trabajo					Observación
	A	M	V	B	S	
Ausencia de incentivos para la fabricación y retrofit de la flota en Chile	✓	✓		✓		Nueva brecha
Ausencia de un plan nacional/ regional para el desarrollo y adaptación de nueva infraestructura	✓	✓		✓	✓	Nueva brecha
Ausencia de un programa nacional para el desarrollo de piloto	✓	✓		✓	✓	Contrastada
Deficiencia en la infraestructura para el bunkering de combustibles alternativos	✓	✓		✓		Contrastada
Deficiencia en los mecanismos financieros para fomentar la inversión en transición energética	✓	✓		✓	✓	Contrastada
Escasez de incentivos que motiven el trabajo conjunto	✓	✓	✓	✓	✓	Nueva brecha
Falta de conexión en la cadena de valor para el desarrollo integrado de infraestructura	✓	✓		✓	✓	Nueva brecha
Falta de esfuerzo para unificar la tecnología para permitir economías de escala			✓		✓	Nueva brecha
Falta de especialización del capital humano que forman parte de la cadena de valor para la transición energética	✓	✓	✓		✓	Contrastada
Falta de una normativa clara, actualizada, unificadora e inclusiva para la transición energética	✓	✓	✓	✓	✓	Contrastada
Incertidumbre en el tipo de combustible que se quiere utilizar para la transición energética	✓			✓	✓	Nueva brecha
Limitación de la capacidad portuaria para la transición	✓	✓		✓		Contrastada
Necesidad de que la matriz energética este compuesta de energías renovables		✓				Nueva brecha
No hay un repositorio para el intercambio de información unificado	✓	✓		✓	✓	Nueva brecha
No hay una gobernanza estructurada e integradora	✓	✓	✓	✓	✓	Contrastada

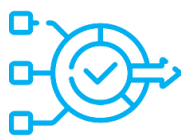
Se analizan las brechas levantadas en cada mesa de trabajo, para luego contrastarlas con las brechas ya levantadas por la consultoría inicial. Por lo tanto:

- **Contrastada:** Brecha ya levantada en la consultoría inicial
- **Nueva brecha:** Brecha levantada en las mesas

A: Antofagasta  
M: Magallanes  
V: Valparaíso  
B: Biobío  
S: Santiago

## 3.2.2 Análisis de la actividad Matriz impacto - viabilidad

Esta actividad surge a partir de las preguntas orientadoras planteadas durante la lluvia de ideas, con el objetivo de evaluar tanto el impacto como la viabilidad de cada una de las acciones propuestas anteriormente



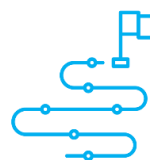
**103**

Acciones propuestas



**50**

Acciones de alto  
impacto y alta viabilidad



**32**

Acciones de alto  
impacto y baja  
viabilidad



**5**

Acciones de bajo  
impacto y baja viabilidad



**16**

Acciones de bajo  
impacto y alta viabilidad

*Esta actividad permite reconocer las acciones que fortalecen los ejes estratégicos de la Hoja de Ruta, considerando la necesidad de recursos y su impacto regional*

### 3.2.2.1 Acciones transversales de mayor relevancia para las mesas de trabajo

Se identificó la convergencia de las acciones transversales que son de mayor relevancia para las mesas de trabajo. De un total de 103 se presenta una muestra de las que se consideran más representativas



### 3.2.3 Análisis de la actividad Árbol de barreras

Este ejercicio prioriza las acciones que permiten sobrepasar las brechas regionales para la transición energética



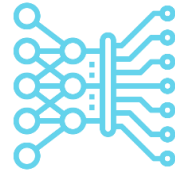
**86**

**Acciones propuestas**



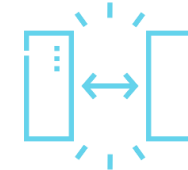
**59**

**Acciones inmediatas**



**27**

**Acciones profundas**



**9**

**Barreras levantadas por las mesas**



Corresponden a las medidas ágiles que se pueden tomar para subsanar las barreras identificadas

Corresponden a las medidas que requieren transformaciones amplias o intensas para subsanar la barrera

***Esta actividad permite categorizar las iniciativas propuestas y poder priorizar su ejecución en la Hoja de Ruta***

### 3.2.3.1 Acciones transversales inmediatas y profundas

Se observó un consenso de las acciones que se pueden realizar de manera inmediata y profunda que permitan una transición energética fluida y competitiva

#### Acciones inmediatas

Desarrollo de una base de datos que presente los proyectos de combustibles, actores relevantes y las políticas de promoción

Generación de sinergias entre actores públicos y privados

Concientización sobre la importancia de la descarbonización en el sector marítimo

Crear programas de capacitación técnica sobre la producción, el uso y manejo de combustibles limpios

#### Acciones profundas

Formación técnica e investigación aplicada

Desarrollar y actualizar los instrumentos de planificación territorial

Creación, promoción e implementación de incentivos para financiación de infraestructura, producción y consumo de combustibles

Agilizar la permisología para el desarrollo de proyectos y el desarrollo de hubs

Actualización del marco regulatorio y legislativo para la transición energética marítima en Chile



## 3.2.4 Análisis de la actividad Sociograma y Cartografía

Como resultado de esta actividad, se puede identificar una primera gobernanza la cual presenta según la perspectiva regional los principales actores



90

Actores identificados



39

Actores públicos



29

Actores privados



13

Actores académicos



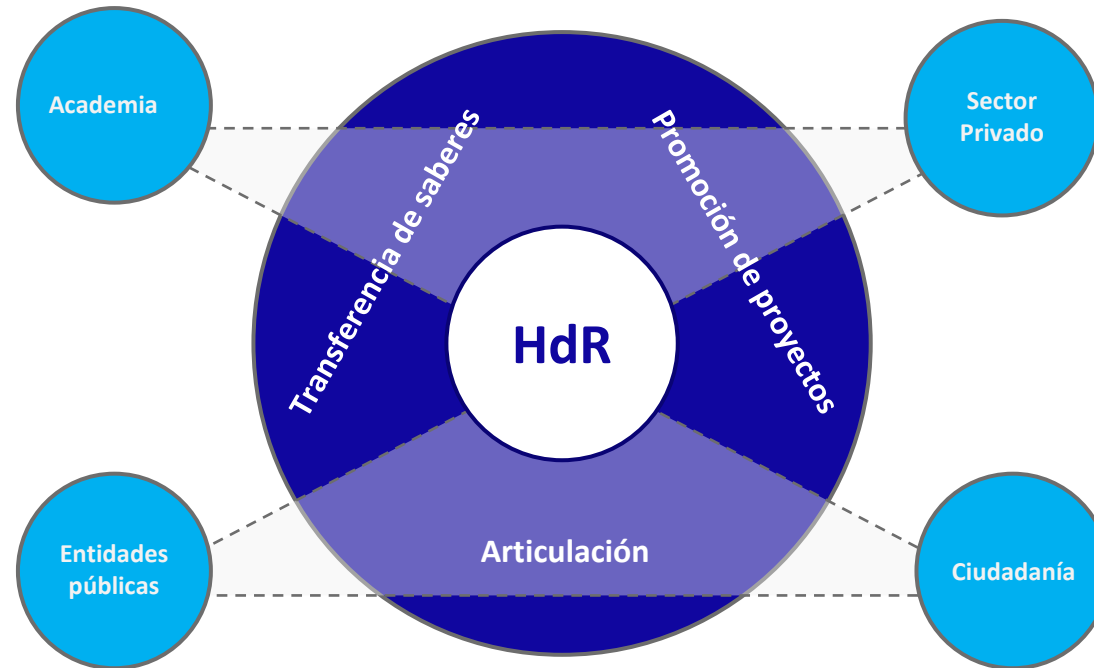
9

Actores locales y  
pueblos indígenas

*Dentro de los roles principales se encuentran los articuladores, formadores de capital humano y los organismos reguladores*

### 3.2.4.1 Vinculación de actores de acuerdo con las expectativas regionales

Se resalta el papel articulador del sector público para promoción de proyectos y la ejecución de iniciativas, la necesidad de transferir los conocimientos desde la academia tanto al sector privado como público e...



***... Involucrar a las comunidades locales para potenciar las capacidades regionales desde la vocación productiva de cada región***

### 3.3 Identificación de temas comunes, divergencias y propuestas

Como hallazgo preliminar de las mesas de trabajo surgieron 6 temas transversales, los cuales fueron esenciales en la determinación de las acciones planteadas en la Hoja de Ruta



## 3.4 Conclusiones de las mesas de trabajo

Se presentan las conclusiones conjuntas alcanzadas posteriores a la realización de los talleres regionales, donde se recopila las principales preocupaciones para el desarrollo regional y las propuestas para impulsar las industrias locales



Es necesario establecer y asegurar una demanda base para poder determinar realmente el valor de integración entre distintas industrias.



Para la implementación de infraestructura compartida entre distintas industrias, debe ser clara la distribución de los costos para poder establecer un beneficio en común.



Es importante la actualización del marco regulatorio que incluya los derivados del hidrógeno como combustible.



Dar conocimiento sobre los corredores verdes propuestos en estudios anteriores y que regiones se consideran prioritarias en este desarrollo.



Es necesario crear una conciencia marítima que involucre a todos los actores de la cadena de valor y unifique esfuerzos la transición energética marítima.



Es fundamental estructurar planes para el desarrollo de infraestructura complementaria/ apoyo a la transición energética.



Es necesario consolidar la gestión administrativa, para la estructuración de un ecosistema o hub como se idea.



La capacitación de la comunidad es primordial como recurso humano para generar oportunidades.



La participación regional debe estar presente para la definición de metas y políticas que realmente reflejen la realidad económica y las capacidades técnicas de cada región.




La transición energética marítima será una realidad siempre y cuando las condiciones económicas favorezcan dicha transición.

## 3.5 Conclusión del análisis de brechas y oportunidades

Del análisis de resultados de la mesas regionales y la caracterización inicial de la infraestructura y la tecnología disponible, se presentan las posibles oportunidades estratégicas para solventar las brechas identificadas, las cuales pilares en la construcción de la HdR


Categoría	Brecha identificada	Oportunidad estratégica
<b>Definición de tecnologías</b>	Incertidumbre en el tipo de combustible que se quiere utilizar para la transición energética	Definir una estrategia nacional de combustibles alternativos basada en criterios técnicos, económicos y ambientales.
	Falta de esfuerzo para unificar la tecnología para permitir economías de escala	Definir estándares tecnológicos y promover la interoperabilidad para reducir costos y facilitar la adopción masiva.
<b>Desarrollo de infraestructura</b>	Ausencia de un plan nacional/regional para el desarrollo y adaptación de nueva infraestructura	Elaborar un plan maestro nacional y regional que defina la hoja de ruta para la infraestructura necesaria en la transición energética marítima.
	Deficiencia en la infraestructura para el bunkering de combustibles alternativos	Desarrollar infraestructura portuaria especializada para el abastecimiento seguro y eficiente de combustibles alternativos (H <sub>2</sub> , amoníaco, biocombustibles).
	Limitación de la capacidad portuaria para la transición	Ampliar y modernizar la infraestructura portuaria para soportar operaciones con combustibles alternativos y nuevas tecnologías.
	Necesidad de que la matriz energética esté compuesta de energías renovables	Garantizar que la producción de combustibles alternativos provenga de fuentes renovables, asegurando la sostenibilidad del ciclo energético.
<b>Integración de la cadena de valor</b>	Falta de conexión en la cadena de valor para el desarrollo integrado de infraestructura	Crear plataformas de coordinación intersectorial que integren a todos los actores de la cadena de valor para asegurar un desarrollo armónico de infraestructura.
	Escasez de incentivos que motiven el trabajo conjunto	Implementar esquemas de colaboración y beneficios compartidos que promuevan alianzas estratégicas entre actores públicos y privados.

 Brecha transversal a todas las regiones

## 3.5 Conclusión del análisis de brechas y oportunidades

Del análisis de resultados de la mesas regionales y la caracterización inicial de la infraestructura y la tecnología disponible, se presentan las posibles oportunidades estratégicas para solventar las brechas identificadas, las cuales pilares en la construcción de la HdR

Categoría	Brecha identificada	Oportunidad estratégica
<b>Gobernanza</b>	No hay una gobernanza estructurada e integradora	Establecer un modelo de gobernanza multisectorial que coordine políticas, inversiones y estándares para la transición energética marítima.
	Ausencia de un programa nacional para el desarrollo de piloto	Crear un programa nacional de proyectos piloto que permita validar tecnologías y modelos operativos para combustibles alternativos en puertos y flotas.
<b>Academia</b>	Falta de especialización del capital humano que forma parte de la cadena de valor para la transición energética	Diseñar programas de formación y certificación técnica en operación, mantenimiento y seguridad de tecnologías limpias para el sector marítimo.
<b>Normativa y regulación</b>	Falta de una normativa clara, actualizada, unificadora e inclusiva para la transición energética	Desarrollar un marco regulatorio integral que establezca normas claras y alineadas con estándares internacionales para la transición energética marítima.
<b>Fomento a la inversión</b>	Ausencia de incentivos para la fabricación y retrofit de la flota en Chile	Diseñar e implementar mecanismos de incentivos económicos y tributarios que fomenten la fabricación local y el retrofit de embarcaciones hacia tecnologías limpias.
	Deficiencia en los mecanismos financieros para fomentar la inversión en transición energética	Establecer instrumentos financieros y fondos de inversión público-privados que faciliten la adopción de tecnologías limpias en el sector marítimo.
<b>Generación e intercambio de información</b>	No hay un repositorio para el intercambio de información unificado	Crear una plataforma digital centralizada para el intercambio de datos técnicos, normativos y operativos entre los actores del ecosistema marítimo.

 Brecha transversal a todas las regiones

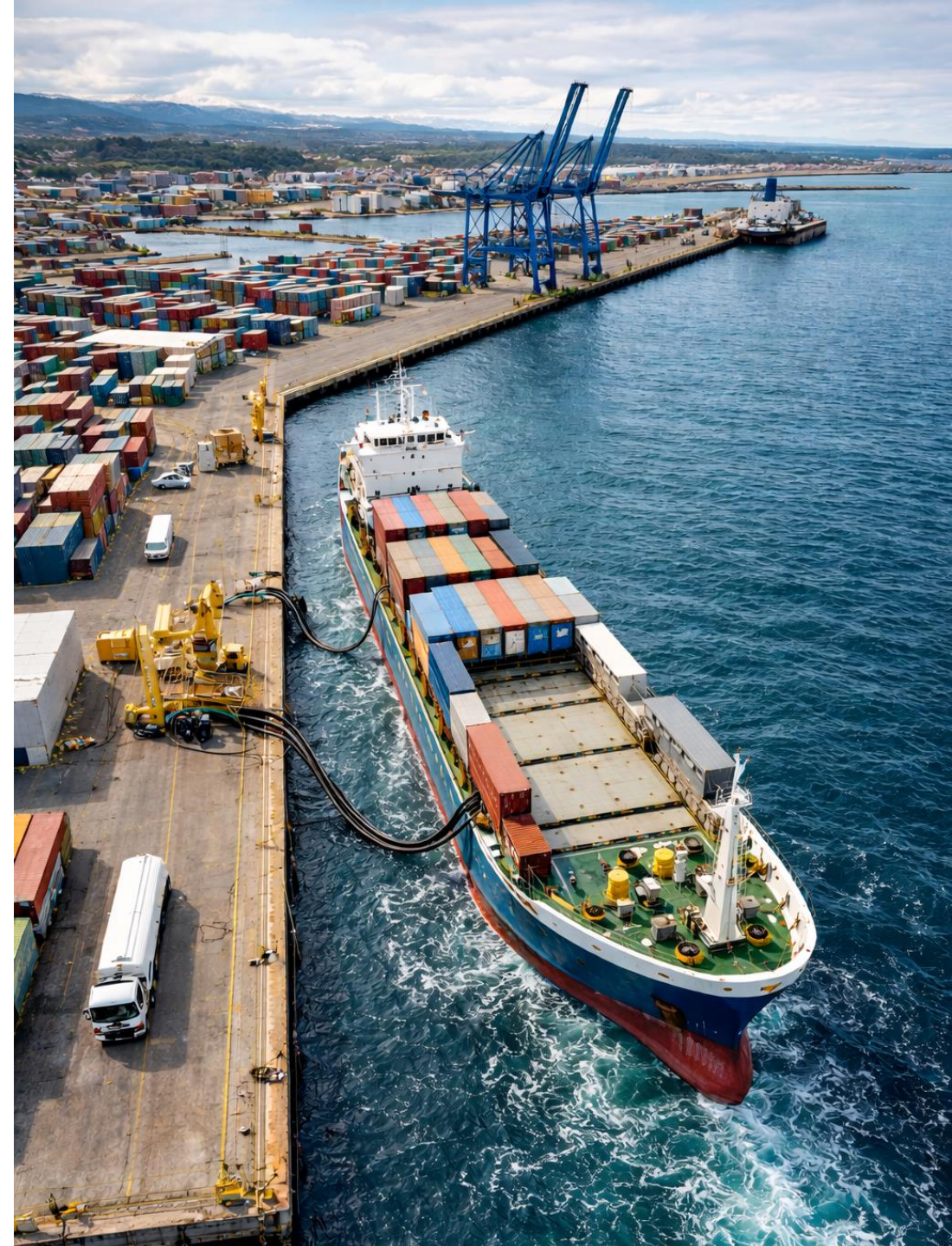
## 4. HOJA DE RUTA

La Hoja de Ruta fue construida tomando en cuenta la propuesta inicial de Hoja de Ruta presentada por la Armada de Chile y los resultados de las mesas participativas.

Esta Hoja de Ruta, cuenta con 6 ejes estratégicos y tiene un desarrollo planeado a 20 años, iniciando en 2027.

Cada acción propuesta dentro de los ejes, se le ha sido asignado un responsable y un indicador de seguimiento.

En un primer momento, la Hoja de Ruta presentada, fue contrastada con el Ministerio de Energía, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y la Armada de Chile.



## 4.1 Consideraciones para la propuesta de Hoja de Ruta

La construcción de la Hoja de Ruta se basó en los ejes estratégicos propuestos por la consultoría anterior y las principales necesidades detectadas en la etapa de talleres regionales



## 4.1.1 Propuesta de líneas de acción Eje 1: Gobernanza, acuerdos y alianzas

El primer eje estratégico propuesto es el de Gobernanza, acuerdo y alianzas, el cual cuenta con 3 indicadores de seguimiento

Subeje	Acciones																				Responsables	Indicadores de seguimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	Años																					
<b>1.1 Modelo de gobernanza para la transición energética de la industria marítima</b>	Aprobar la creación de un Consejo directivo para un Comité de Transición Energética Marítima para el manejo cumplimiento de los objetivos de la Hoja de Ruta																				Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones con apoyo del Ministerio de Energía, Ministerio de Defensa Nacional, Armada de Chile y DIRECTEMAR	No hay indicador asociado
	Asignar los representantes de cada ministerio y DIRECTEMAR que integrarán el Comité																					
	Definir los roles, responsabilidades y funciones de los integrantes del Comité																					
	Realizar las definiciones de los conceptos y parámetros de cumplimiento de metas, que se considera como tecnologías limpias, descarbonización, acciones ejecutadas satisfactoriamente, entre otros																					
<b>1.2 Alianzas nacionales e internacionales</b>	Establecer metas de descarbonización que incorporen combustibles y/o tecnologías alternativas que se alineen con los compromisos internacionales y políticas nacionales de descarbonización																				Consejo Directivo de Comité de Transición Energética Marítima	Metas de incorporación definidas por el Comité a través de estudios en 1 año
	Fomentar las alianzas estratégicas para el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales mediante la firma de acuerdos, participación en foros internacionales, entre otros																				Consejo Directivo de Comité de Transición Energética Marítima con apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores	Número de nuevas alianzas ejecutadas satisfactoriamente en pro de la transición energética cada 2 años
<b>1.3 Integración con la cadena de valor</b>	Articular la industria marítima con otros sectores productivos, generando sinergias dentro de la cadena de valor.																				Conecta Logística, Agencia de Sostenibilidad Energética, entre otros, en coordinación con Programas regionales.	Cantidad de proyectos desarrollados en consorcio multiindustria a nivel nacional cada 2 años



Corto plazo



Mediano plazo



Largo plazo

## 4.1.2 Propuesta de líneas de acción Eje 2: Infraestructura y logística

El segundo eje integra el desarrollo de infraestructura portuaria, de uso compartido y logística, para el cual se proponen 8 acciones en su mayoría de mediano plazo

Subeje	Acciones																				Responsables	Indicadores de seguimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
	Años																					
<b>2.1 Planes de adecuación, inversión y construcción para proyectos de infraestructura para la transición energética en Chile</b>						Incentivar la implementación de sistemas OPS para la reducción de emisiones en puerto															Ministerio de Transporte, Ministerio de Energía, DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>N° de puertos con EP para la implementación de sistemas OPS cada 2 años</li> <li>N° de puertos con sistema OPS implementado en 5 años</li> </ul>
						Implementar tecnologías limpias en las operaciones en puerto										Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	N° de tecnologías limpias en funcionamiento en las operaciones en puerto cada 2 años					
						Implementar vehículos terrestres de tecnologías limpias en la cadena logística										Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	N° de vehículos de tecnologías limpias en funcionamiento en la cadena logística cada 2 años					
<b>2.2 Infraestructura de uso común con fines para la transición energética en Chile</b>						Actualizar los instrumentos de planificación territorial para que el uso del suelo permita este tipo de infraestructuras															Consejo Nacional de Desarrollo Territorial con apoyo de Gobiernos regionales	N° de planes territoriales actualizados por región cada 2 años
						Desarrollar y adecuar infraestructura compartida para el almacenamiento, suministro y transporte de energía con implementación en bunkering															Ministerio de Energía con apoyo de Ministerio de Obras Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios de factibilidad para la construcción y/o adecuación de infraestructura compartida cada 2 años</li> <li>Infraestructura nueva o adecuada para uso compartido cada 5 años</li> </ul>
<b>2.3 Rutas de navegación de embarcaciones mayores que usen combustibles alternativos</b>						Establecer que puertos son prioritarios para implementar un corredor verde															Consejo Directivo de Transición Energética Marítima	N° de estudios realizados para identificar puertos prioritarios cada 1 año
						Adecuar las instalaciones portuarias para el abastecimiento de combustibles alternativos.										Nivel operativo: puertos y operadores portuarios	N° de instalaciones portuarias adecuadas para el abastecimiento de combustibles alternativos cada 2 años					
						Extender las rutas a puertos internacionales mediante alianzas y acuerdos.															Consejo Directivo de Transición Energética Marítima.	N° de corredores verde establecidos y en funcionamiento cada 3 años

■ Corto plazo

■ Mediano plazo

■ Largo plazo

## 4.1.3 Propuesta de líneas de acción Eje 3: Desarrollo tecnológico

El tercer eje estratégico tiene dos grandes enfoques: el primero, la transformación de la flota para el uso de combustibles bajos en emisiones y el segundo, facilitar el desarrollo de pilotos

Subeje	Acciones	Responsables	Indicadores de seguimiento
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>1</span><span>2</span><span>3</span><span>4</span><span>5</span><span>6</span><span>7</span><span>8</span><span>9</span><span>10</span><span>11</span><span>12</span><span>13</span><span>14</span><span>15</span><span>16</span><span>17</span><span>18</span><span>19</span><span>20</span> </div> <p style="text-align: center;">Años</p>		
<b>3.1 Tecnologías disponibles para la adopción por parte de la flota de combustibles alternativos (adaptación, retrofit o recambio)</b>	Desarrollar las capacidades locales para la transformación de la flota de manera regional	Ministerio de Economía, CORFO con apoyo del Ministerio de Defensa Nacional (En el Marco de la Política Nacional de Construcción Naval)	Astilleros que en sus operaciones adaptan la flota para el uso de combustibles alternativos en 3 años
	Implementar tecnologías y equipos especializados que cumplan la evaluación de estándares operativos sostenibles	Consejo Directivo de Transición Energética Marítima	Embarcaciones nuevas o transformadas que cumplen los estándares de sostenibilidad internacionales monitoreo de emisiones cada 3 años
<b>3.2 Capacidades de la industria naval, astilleros y proveedores de tecnología para el desarrollo de pilotos</b>	Implementar las mejores prácticas en seguridad marítima para nuevas tecnologías tomando como referencia la normativa internacional	DIRECTEMAR	Manuales de seguridad actualizados publicados cada 1 año.
	Determinar las rutas producción de combustible (tecnologías) que serán priorizadas en la transición energética	Consejo Directivo de Transición Energética Marítima	Análisis y estudios realizados de las tecnologías óptimas para la producción de combustibles bajos en energía por macrozona cada 1 año

Corto plazo
  Mediano plazo
  Largo plazo

## 4.1.4 Propuesta de líneas de acción Eje 4: Capital humano, desarrollo social y ambiental

El eje de capital humano da respuesta a las necesidades de formación en transición energética del sector privado, público y las comunidades. Este eje fue punto reiterativo de conversación en los talleres regionales

Subeje	Acciones	Responsables	Indicadores de seguimiento
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20</span> </div> <p style="text-align: center;">Años</p>		
4.1 Formación técnica y profesional	Capacitar técnicamente a los profesionales sobre la producción, el uso y manejo de combustibles limpios	Academia, Nivel Operativo	Número de programas de formación continua dictados que estén enfocados en transición energética marítima cada año
	Crear e implementar líneas de asignaturas enfocadas en transición energética permitiendo la especialización de los profesionales de acuerdo con las vocaciones regionales.	Academia, Ministerio de Educación (En relación a las universidades estatales)	Número de universidades y CFT que impartan materias enfocadas en transición energética del sector marítimo
4.2 Difusión de conocimiento en pro de la transición energética en el sector del transporte marítimo	Desarrollar una base de datos que presente los proyectos de combustibles, actores relevantes y las políticas de promoción	Consejo Directivo de Transición Energética Marítima alimentada por el nivel técnico y operativo	Reportes incluidos y/o actualizados en la base de datos cada 6 meses
	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la transición energética en el sector marítimo	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Energía, Programas regionales, Academia	Talleres, foros y otras instancias de socialización sobre transición energética sostenidas con comunidades por región cada 1 año

■ Corto plazo

■ Mediano plazo

■ Largo plazo

## 4.1.5 Propuesta de líneas de acción Eje 5: Regulación

El objetivo del eje de regulación es impulsar y favorecer la transición energética, proporcionando lineamientos claramente definidos desde la ley

Subeje	Acciones	Responsables	Indicadores de seguimiento
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>1</span><span>2</span><span>3</span><span>4</span><span>5</span><span>6</span><span>7</span><span>8</span><span>9</span><span>10</span><span>11</span><span>12</span><span>13</span><span>14</span><span>15</span><span>16</span><span>17</span><span>18</span><span>19</span><span>20</span> </div> <p style="text-align: center;">Años</p>		
<b>5.1 Leyes para el uso de combustibles alternativos en el sector marítimo</b>	Actualizar la Ley de Cabotaje, la Ley de Puertos y la Ley Marco del Cambio Climático	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Medio Ambiente	Proyectos de Ley promulgados cada 2 años
<b>5.2 Protocolos de fiscalización de embarcaciones para uso de combustibles alternativos</b>	Elaborar y aprobar la normativa habilitante para el consumo de nuevos combustibles alternativos y tecnologías limpias en el transporte marítimo  Incorporar los estándares técnicos para la adopción de tecnologías limpias en las embarcaciones  Construir las herramientas para monitoreo y control de emisiones por parte de las embarcaciones	DIRECTEMAR  DIRECTEMAR  DIRECTEMAR	Normativas propuestas para la incorporación y regulación de combustibles alternativos en el transporte marítimo cada 2 años  Publicaciones de manuales actualizados con los requerimientos técnicos para la certificación cada 1 año  Embarcaciones inscritas en las herramientas de monitoreo de emisiones cada 6 meses
<b>5.3 Gestión normativa y regulatorias para la implementación de políticas</b>	Incorporar los estándares técnicos para la certificación de sostenibilidad de nuevos combustibles para el transporte marítimo  Elaborar y aprobar la normativa habilitante para la producción, seguridad y calidad de nuevos combustibles alternativos y tecnologías limpias en el transporte marítimo (tales como biocombustibles, combustibles sintéticos y electromovilidad, entre otros)  Difundir y orientar en el uso plataforma unificada para agilizar los permisos de los proyectos enfocados en transición energética  Publicar una guía que explique los cambios en los procesos de licitación para nuevas concesiones portuarias	Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente  Ministerio de Energía, Ministerio de Salud  Ministerio de Economía, Ministerio de Medio Ambiente  Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Publicaciones de manuales actualizados con los requerimientos técnicos para la certificación en sostenibilidad cada 1 año  Normativa promulgada para producción de combustibles cada 2 años  Número de instancias de formación para el uso de la plataforma en 1 año  Publicaciones actualizadas de la guía cada 6 meses

Corto plazo
  Mediano plazo
  Largo plazo

## 4.1.6 Propuesta de líneas de acción Eje 6: Financiamiento y competitividad

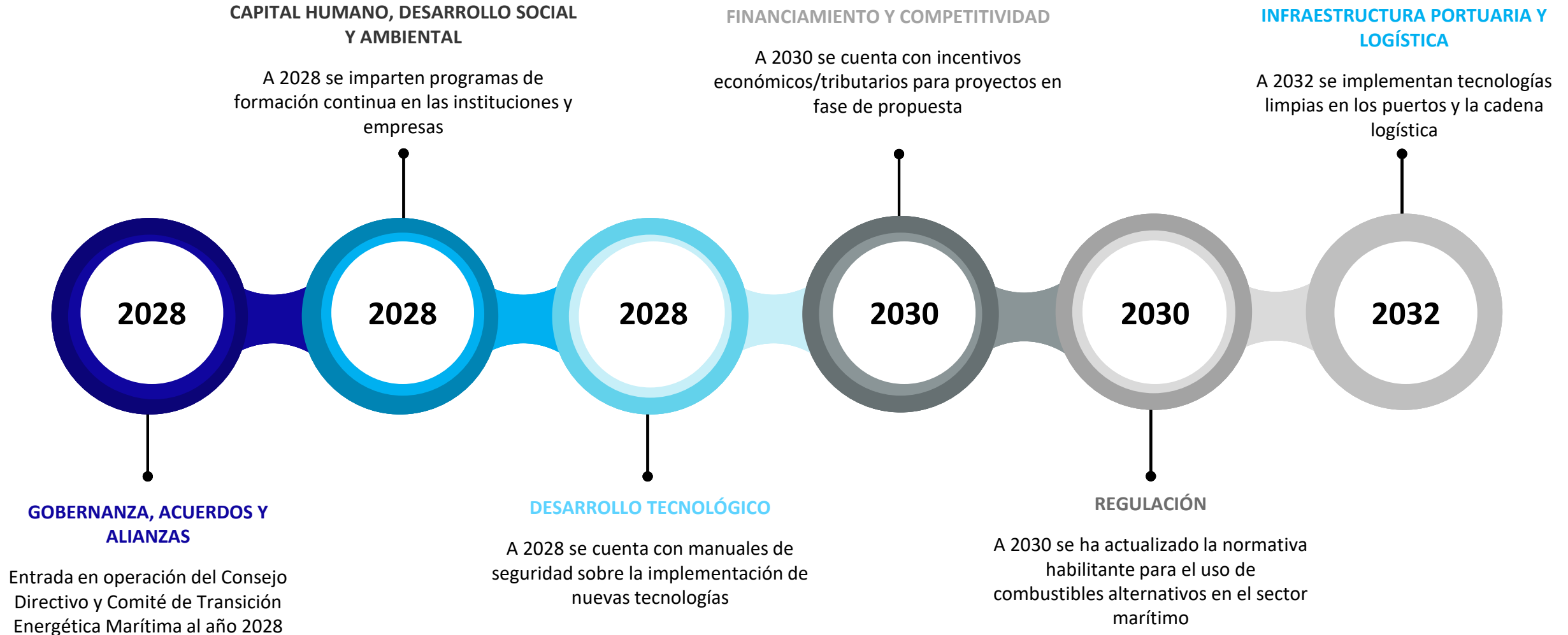
El eje de financiamiento y competitividad pretende crear los mecanismos para la obtención de recursos destinados al desarrollo de proyectos en pro de la transición energética marítima

Subeje	Acciones	Responsables	Indicadores de seguimiento
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>1</span><span>2</span><span>3</span><span>4</span><span>5</span><span>6</span><span>7</span><span>8</span><span>9</span><span>10</span><span>11</span><span>12</span><span>13</span><span>14</span><span>15</span><span>16</span><span>17</span><span>18</span><span>19</span><span>20</span> </div> <p style="text-align: center;">Años</p>		
6.1 Mecanismos para el financiamiento de pilotos	Crear un sandbox regulatorio que incentive proyectos piloto por medio de beneficios tributarios <div style="background-color: #cccccc; width: 100px; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	Consejo Directivo de Transición Energética Marítima	Pilotos de proyectos de transición energética puestos en marcha cada 2 años
	Revisión de resultados del sandbox de determinación de incentivos y análisis de viabilidad de incorporación en marco regulatorio <div style="background-color: #cccccc; width: 100px; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía	Minutas de revisión del marco regulatorio para incentivos cada 2 años
6.2 Mecanismos de financiamiento/incentivos para el uso de combustibles alternativos	Facilitar el diseño de mecanismos financieros que permitan atraer inversión pública y privada para proyectos de infraestructura <div style="background-color: #cccccc; width: 100px; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía	Número de evaluaciones de mecanismos de financiación para implementar cada 1 año
	Estudiar incentivos económicos y tributarios para la reconversión tecnológica y analizar viabilidad de implementación <div style="background-color: #cccccc; width: 100px; height: 15px; margin-top: 5px;"></div>	Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía con apoyo del Ministerio de Energía y Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Minutas de revisión de desarrollos tecnológicos derivados de incentivos cada 2 años

Corto plazo
  Mediano plazo
  Largo plazo

## 4.2 Hitos de corto plazo por cumplir en la Hoja de Ruta

Los hitos definidos para la hoja de ruta se ajustan en función de los ejes estratégicos previamente establecidos. Estos deberán cumplirse en el corto plazo y se actualizarán progresivamente a medida que se alcancen



## 4.3 Meta a alcanzar con la Hoja de Ruta

La meta planteada en la Hoja de Ruta se ajusta con los compromisos internacionales adoptado por Chile y atiende las visiones regionales levantadas en las mesas de trabajo



### **META AL AÑO 2050**

La industria marítima nacional alcanzará la carbono-neutralidad, mediante la adopción progresiva de combustibles de bajas y cero emisiones, la electrificación de flota y maquinaria de puerto donde sea técnica y económicamente viable, y la implementación de medidas complementarias de eficiencia y mitigación de emisiones.



# HOJA DE RUTA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA MARÍTIMA 2050

Documento para Consulta Pública