

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo General.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. ESTADO DEL ARTE.....	11
3.1. La economía del hidrógeno.....	11
3.2. Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde de Chile.....	15
3.3. Costos futuros del hidrógeno verde.....	17
3.4. Proyección de montos de inversión en electrolizadores.....	20
3.5. Consumo de agua en el proceso de la electrólisis.....	22
4. DISEÑO METODOLOGICO.....	24
4.1 Levantamiento de información.....	24
4.2 Análisis económico.....	24
4.3 Simulación de Montecarlo.....	25
5. RESULTADOS.....	27
5.1 Consumo eléctrico de la hidrólisis.....	27
5.2 Transporte y almacenamiento de Hidrógeno.....	28
5.3 Costos Nivelados y análisis de riesgo.....	30
5.4 Consideraciones sociales y organizacionales.....	37
6. CONCLUSIONES.....	41
7. BIBLIOGRAFIA CITADA.....	42
8. ANEXOS.....	47
Anexo N° 1.....	47
Anexo N° 2.....	50
Anexo N° 3.....	51
Anexo N° 4.....	52

INDICE DE TABLAS.

Tabla N° 1. Parámetros electrolizadores, generación eólica y solar.	20
Tabla N° 2. Supuestos de costos de energía aislado de la red eléctrica.	21
Tabla N° 3. Consumo de agua y costo de desalinización.	23
Tabla N° 4. Estimación de costos de Insumos para la producción de H ₂ V.	27
Tabla N° 5. Costo de flete en barco.	30
Tabla N° 6. Estimación de costos procesos para la producción de H ₂ V.	30

INDICE DE FIGURAS.

Figura N° 1. Usos del H ₂ a nivel mundial.	12
Figura N° 2. Proyección ventas de vehículos por tecnología (millones por año).	13
Figura N° 3. Implantación de tecnología.	14
Figura N° 4. Potencial Eólico en Punta Arenas, Magallanes y Antártica Chilena.	16
Figura N° 5. Reducción de costos para el H ₂ V.	17
Figura N° 6. Costo nivelado del H ₂ V (USD/kgH ₂).	19
Figura N° 7. Costo Nivelado de Electricidad Renovable (USD/MWh).....	19
Figura N° 8. Costo de producción de H ₂	22
Figura N° 9. Costo en USD/día del viaje ida y retorno en buque metanero.	29
Figura N° 10. Factores que afectan el costo proyectado del H ₂ V para el año 2020.....	31
Figura N° 11. Factores que afectan el costo proyectado del H ₂ V para el año 2020.....	32
Figura N° 12. Factores que afectan el costo proyectado del H ₂ V para el año 2020.....	32
Figura N° 13. Costo promedio del H ₂ V al 2020.....	33
Figura N° 14. Costo promedio del H ₂ V al 2025.....	34
Figura N° 15. Costo promedio del H ₂ V al 2030.....	35
Figura N° 16. Sensibilidad de costo del H ₂ V al año 2030.	36
Figura N° 17. Costo producir H ₂ a diferentes costos de electricidad y electrolizador.....	49
Figura N° 18. Costo producir H ₂ en comparación con estimaciones de GenCost.	49
Figura N° 19. Costo de producción de H ₂ libre de CO ₂ en la región de la APEC.	50
Figura N° 20. Suiso Frontier primer barco para transportar H ₂	51
Figura N° 21. Flujograma uso en destino final del H ₂ V.....	54

ABREVIATURAS.

Siglas	Significado
<ul style="list-style-type: none"> ▪ H₂. ▪ H₂V. ▪ CO₂. ▪ SMR. ▪ CEN. ▪ SEN. ▪ ERNC. ▪ ENH₂V. ▪ CMNUCC. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidrógeno. ▪ Hidrógeno Verde. ▪ Dióxido de Carbono. ▪ Reformado de metano con vapor. ▪ Coordinador Eléctrico Nacional. ▪ Sistema Eléctrico Nacional. ▪ Energía Renovable No Convencional. ▪ Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde. ▪ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. ▪ Agencia Internacional de Energía Renovable. ▪ Captura y Almacenamiento de Carbón. ▪ Agencia Internacional de Energía. ▪ Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. ▪ 21° Conferencia de las Partes. ▪ Sociedad Alemana de Cooperación Internacional ▪ Centro de Investigación Periodística. ▪ Vapor de Metano Reformado. ▪ Mega Watts hora. ▪ Mega Watts. ▪ Costo Nivelado de la Electricidad. ▪ Costo Nivelado del Hidrógeno ▪ Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo. ▪ Comité Solar e Innovación Energética. ▪ Es la inversión en capital que realiza una compañía ya sea para adquirir, mantener o mejorar su activo. ▪ Costo permanente para el funcionamiento de un producto.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ IRENA. ▪ CCS. ▪ AIE. ▪ IPCC. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ COPS21. ▪ GIZ. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CIPER. ▪ SMR. ▪ MWh. ▪ MW. ▪ LCOE. ▪ LCOH. ▪ CNID. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CSEIE. ▪ CAPEX. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ OPEX. 	