



# Energías Renovables en Atacama

## PTI Energía Atacama

Gonzalo Fuentes - Profesional  
Unidad de Acompañamiento de  
Proyectos

---

15 de junio de 2022

# Contenidos

---

## **I. Estado actual de proyectos energéticos en Chile y Atacama:**

- Capacidad instalada de generación y transmisión.
- Generación eléctrica regional.
- Metas de largo plazo: PEN e H2V.

## **II. Proyectos de Infraestructura Energética en Atacama:**

- Emplazamiento de proyectos.
- Participación en el SEIA.
- Resultados Estudio de Brechas de Capital Humano.

# Contenidos

---

## **I. Estado actual de proyectos energéticos en Chile y Atacama:**

- Capacidad instalada de generación y transmisión.
- Generación eléctrica regional.
- Metas de largo plazo: PEN e H2V.

## **II. Proyectos de Infraestructura Energética en Atacama:**

- Emplazamiento de proyectos.
- Participación en el SEIA.
- Resultados Estudio de Brechas de Capital Humano.



# I. Estado actual de proyectos energéticos



**N: 29.544 MW**  
**A: 3.668 MW**

Capacidad Total Instalada Neta en Operación.



**N: 57% Renovables**  
**A: 63% Renovables**

Capacidad Instalada.



**N: 1.978 MW y 52 C**  
**A: 713 MW y 6 C**

En fase de pruebas.



**N: USD 7.151 millones**  
**A: USD 320 millones**

En inversiones asociadas a centrales, obras de transmisión y proyectos de hidrógeno verde en construcción con RCA o pertinencia.



**N: 90 centrales**  
**A: 4 centrales**

En construcción.



**N: 4.729 MW**  
**A: 474 MW**

Capacidad neta asociada a las centrales en construcción.



**N: 1.101 km**  
**A: 199 km**

De líneas de transmisión Nacional y Zonal en construcción.



**N: 15 PAT al SEIA**  
**A: 2 PAT al SEIA**

De centrales y obras de transmisión.



**N: 11.128 MW**  
**A: 1.133 MW**

Capacidad neta asociada a centrales en calificación ambiental en el SEIA.



**N: 771 km**  
**A: 15,8 km**

De líneas de transmisión en calificación ambiental en el SEIA.

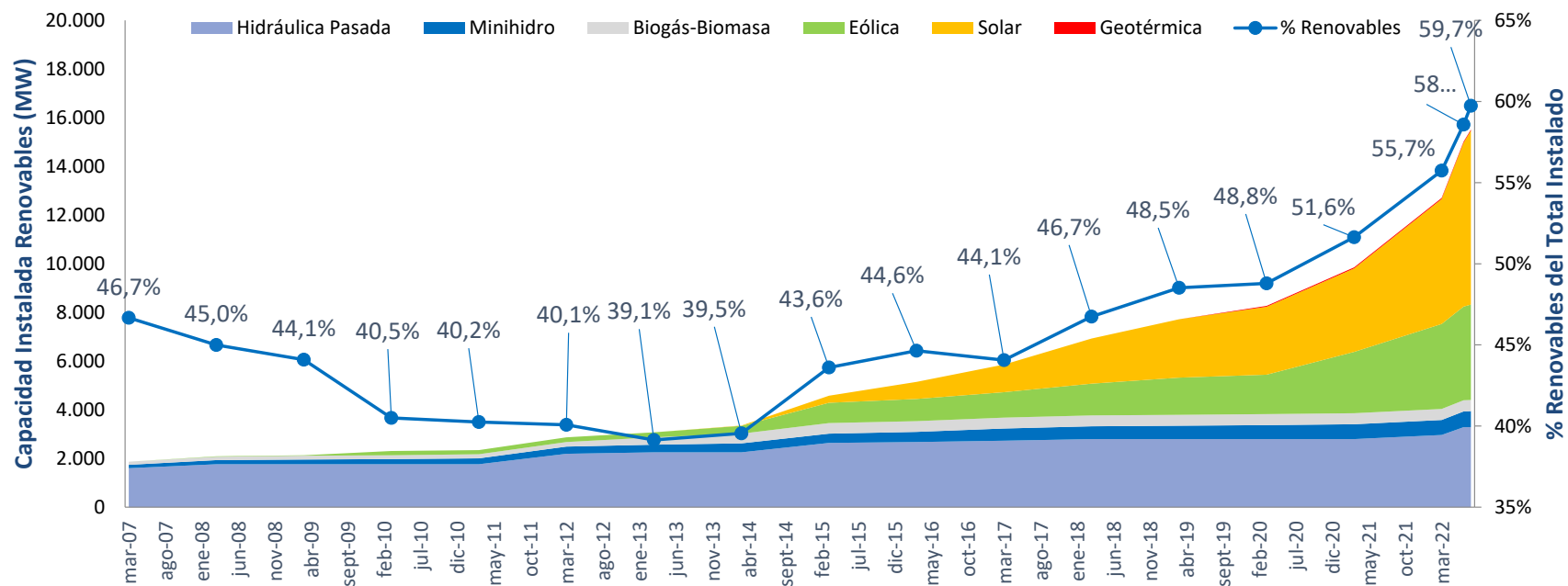


**N: 17 PA en COEVA**  
**A: 1 PA en COEVA**

De centrales de generación y transmisión.

# I. Capacidad instalada de generación y transmisión

## Evolución Capacidad Instalada de Renovables entre marzo 2007 y abril 2022 con proyección a julio 2022



Fuente: Elaboración propia sobre la base del CEN (2022), CNE (2022) y Ministerio de Energía (2022).



**36.806 km de líneas**

Sistema de Transmisión 2022 (Arica a Chiloé)



**1.132 Subestaciones**

Sistema de Transmisión 2022 (Arica a Chiloé)

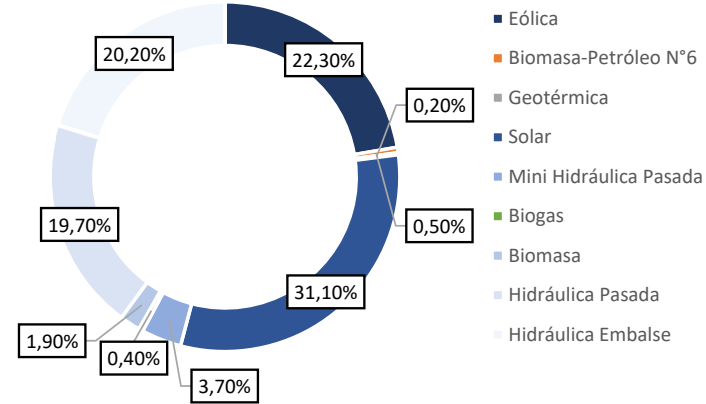
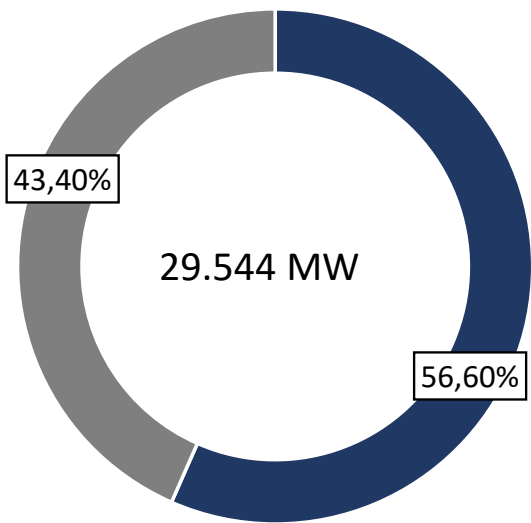
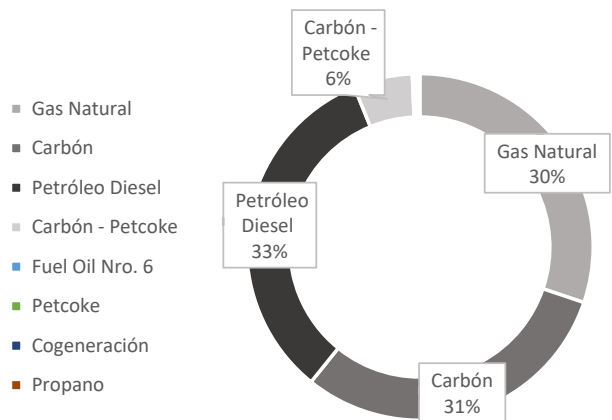


**98,5%**

De cobertura de la Población Nacional 2021



# I. Capacidad instalada de generación

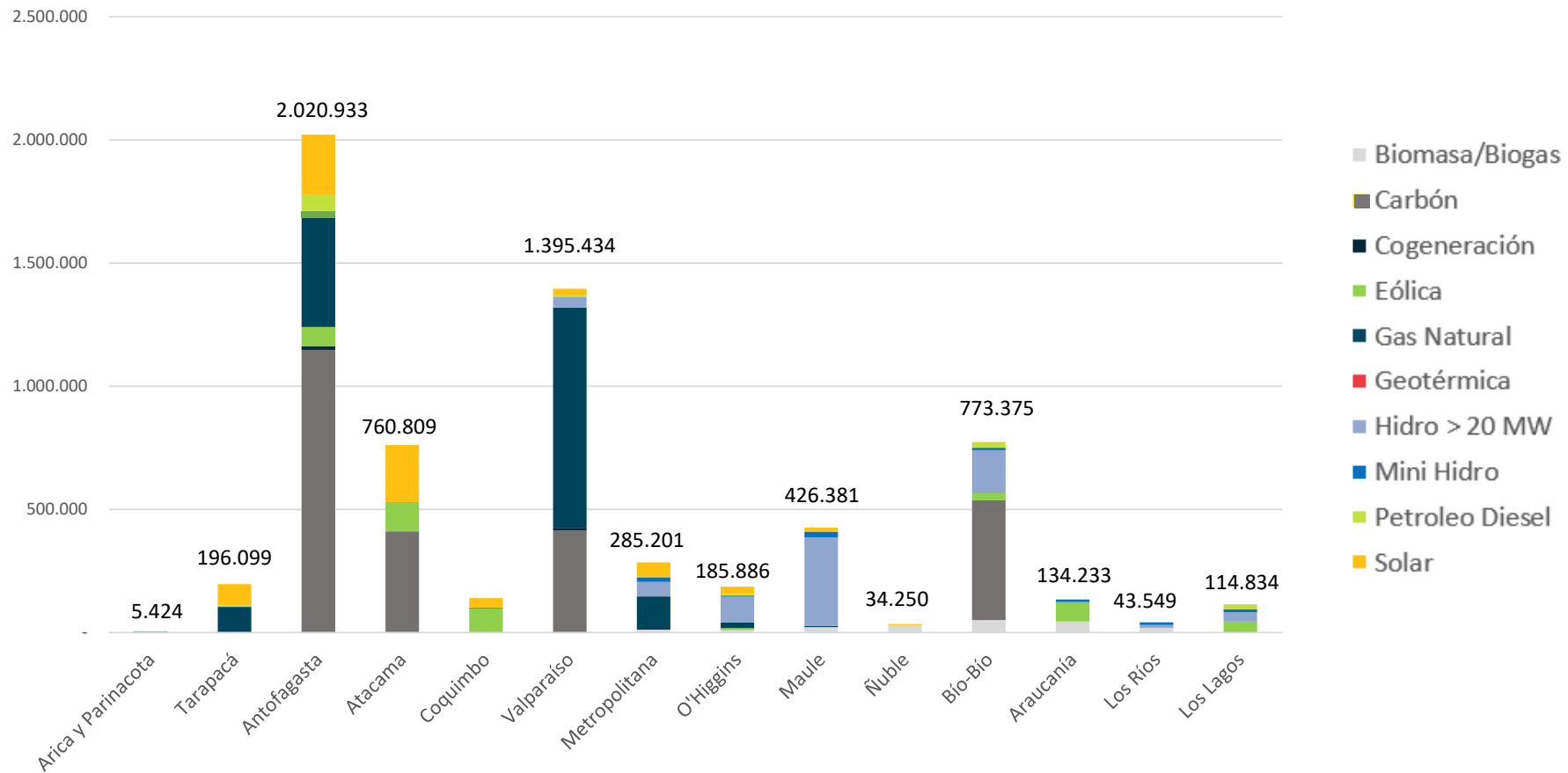


■ No Renovables ■ Renovables

Fuente: Elaboración propia sobre la base del CEN (2022), CNE (2022) y Ministerio de Energía (2022).



# I. Generación eléctrica mensual por Región (SEN)

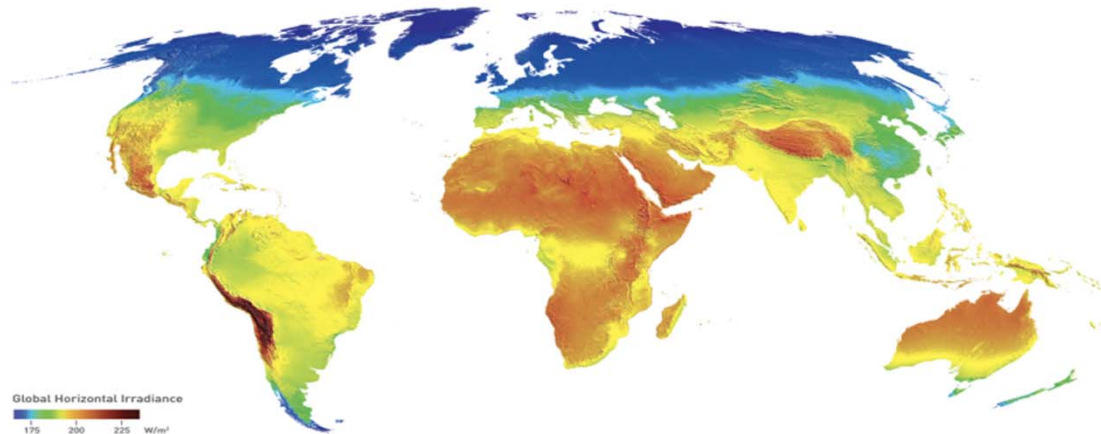


Fuente: Elaboración propia sobre la base del CEN (2021) y CNE (2021a), abril 2021

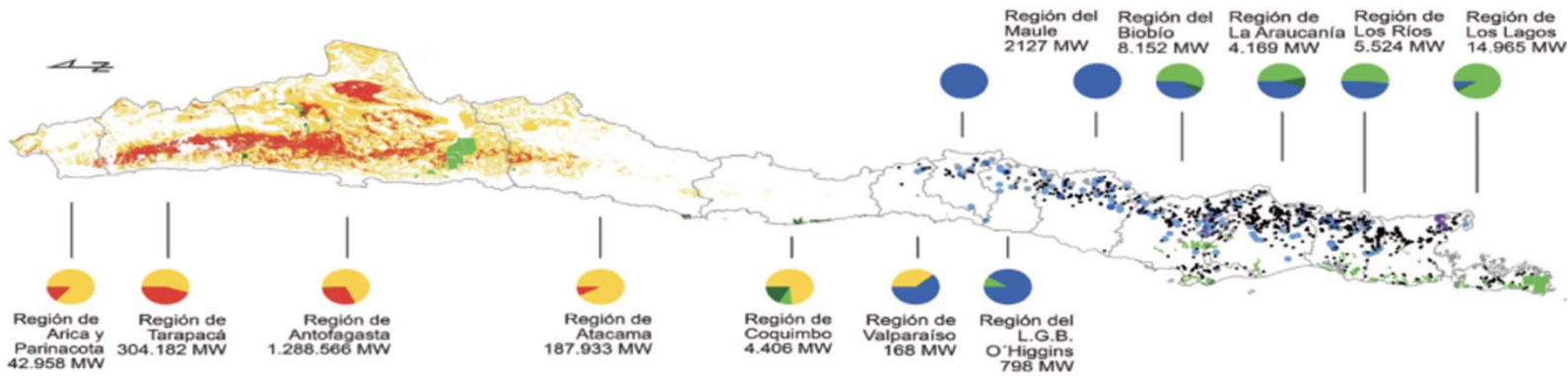
# I. Potencial energético

Global Mean Solar Irradiance

3TIER  
by Vaisala



www.3tier.com | © 2014 3TIER by Vaisala



Fuente: GIZ (2021)



# I. Metas de largo plazo: PEN

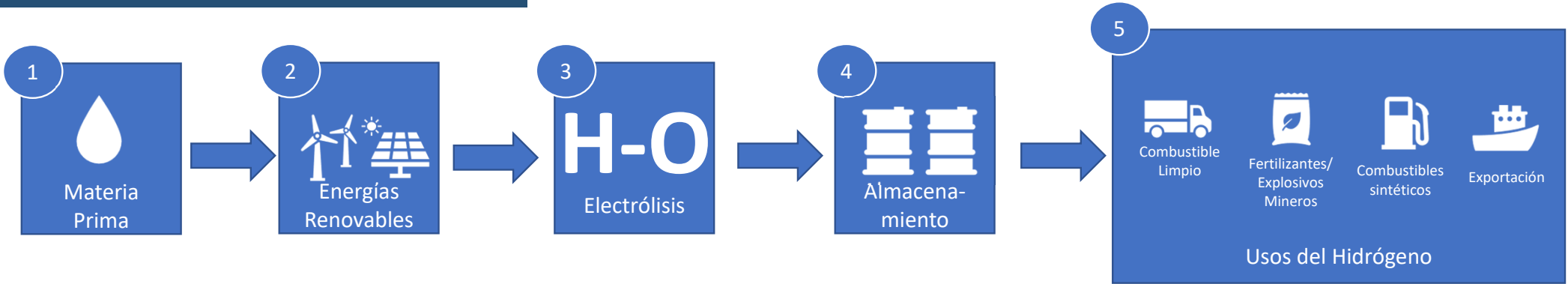


- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <br>1. Energía sin emisiones               | <br>2. Acceso Universal y Equitativo              | <br>3. Ciudades energéticamente sustentables         | <br>4. Transporte sustentable                                       |
| <br>5. Educación ciudadana en energía      | <br>6. Desarrollo económico inclusivo             | <br>7. Más capital humano                            | <br>8. Sustentabilidad social y ambiental del desarrollo energético |
| <br>9. Industria eficiente y sustentable   | <br>10. Desarrollo local y descentralización      | <br>11. Suministro de energía confiable y de calidad | <br>12. Sistema eléctrico para el empoderamiento de las personas    |
| <br>13. Políticas públicas participativas | <br>14. Inserción equilibrada en los territorios | <br>15. Información para la transición energética   | <br>16. Coordinación, gobernanza y diálogo                         |





# I. Metas de largo plazo: H2V



# Contenidos

---

## **I. Estado actual de proyectos energéticos en Chile y Atacama:**

- Capacidad instalada de generación y transmisión.
- Generación eléctrica regional.
- Metas de largo plazo: PEN e H2V.

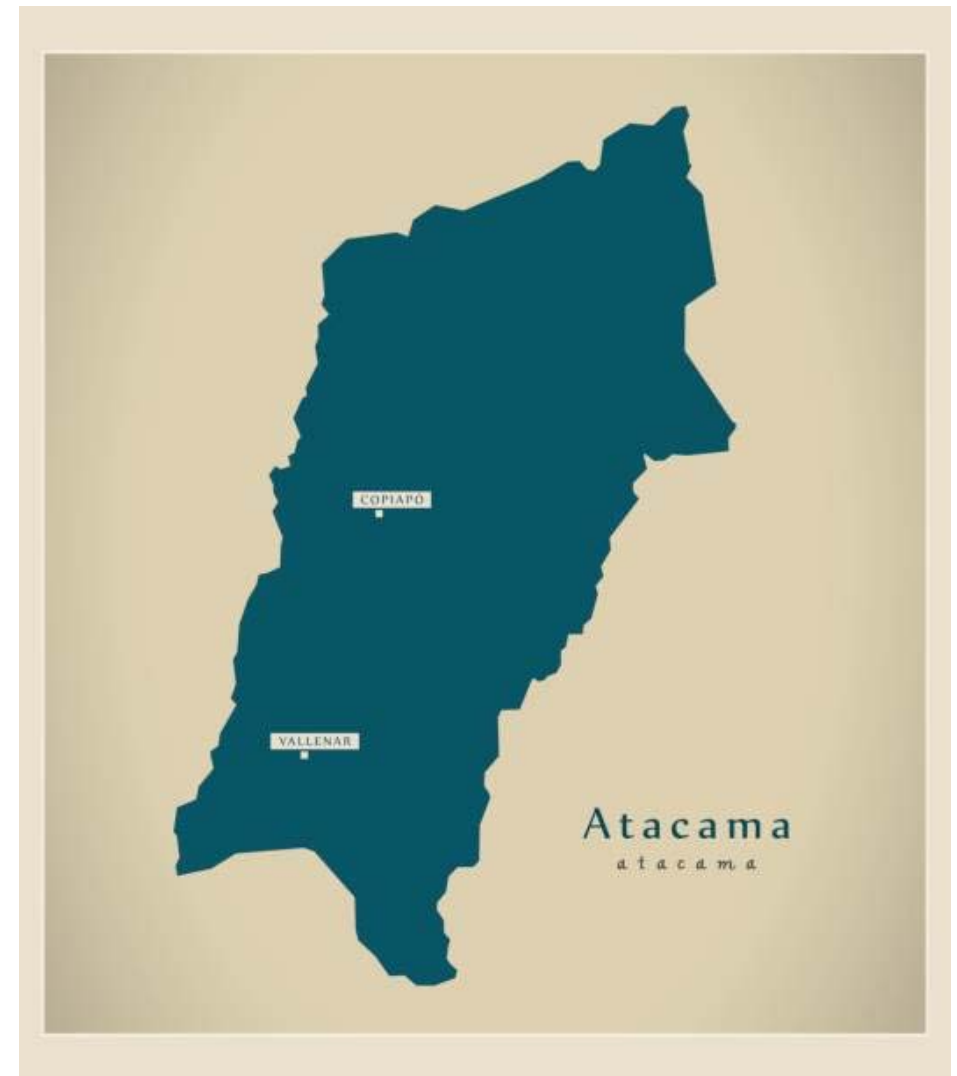
## **II. Proyectos de Infraestructura Energética en Atacama:**

- Emplazamiento de proyectos.
- Participación en el SEIA.
- Resultados Estudio de Brechas de Capital Humano.



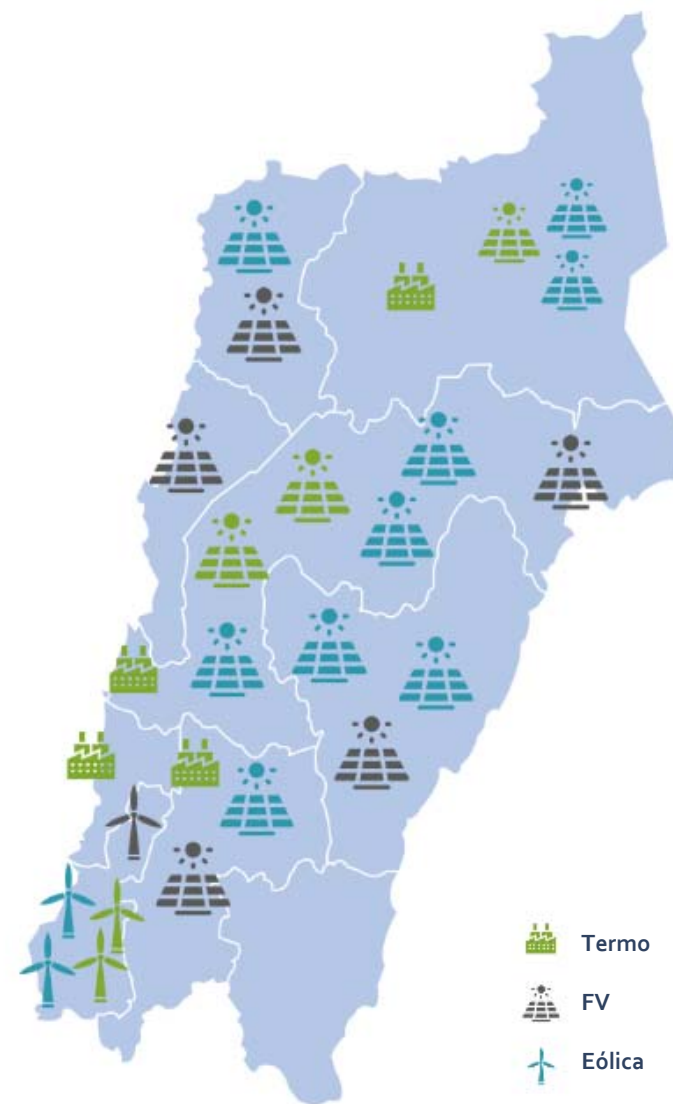
## II. Proyectos Industria Energética

- **3.668 MW** capacidad total instalada neta en operación.
- **63%** de capacidad instalada renovable.
- **713 MW** y **6 centrales** en fase de pruebas.
- **USD 320 millones** en inversiones asociadas a ER, transmisión e hidrógeno verde en construcción.



## II. Proyectos Industria Energética

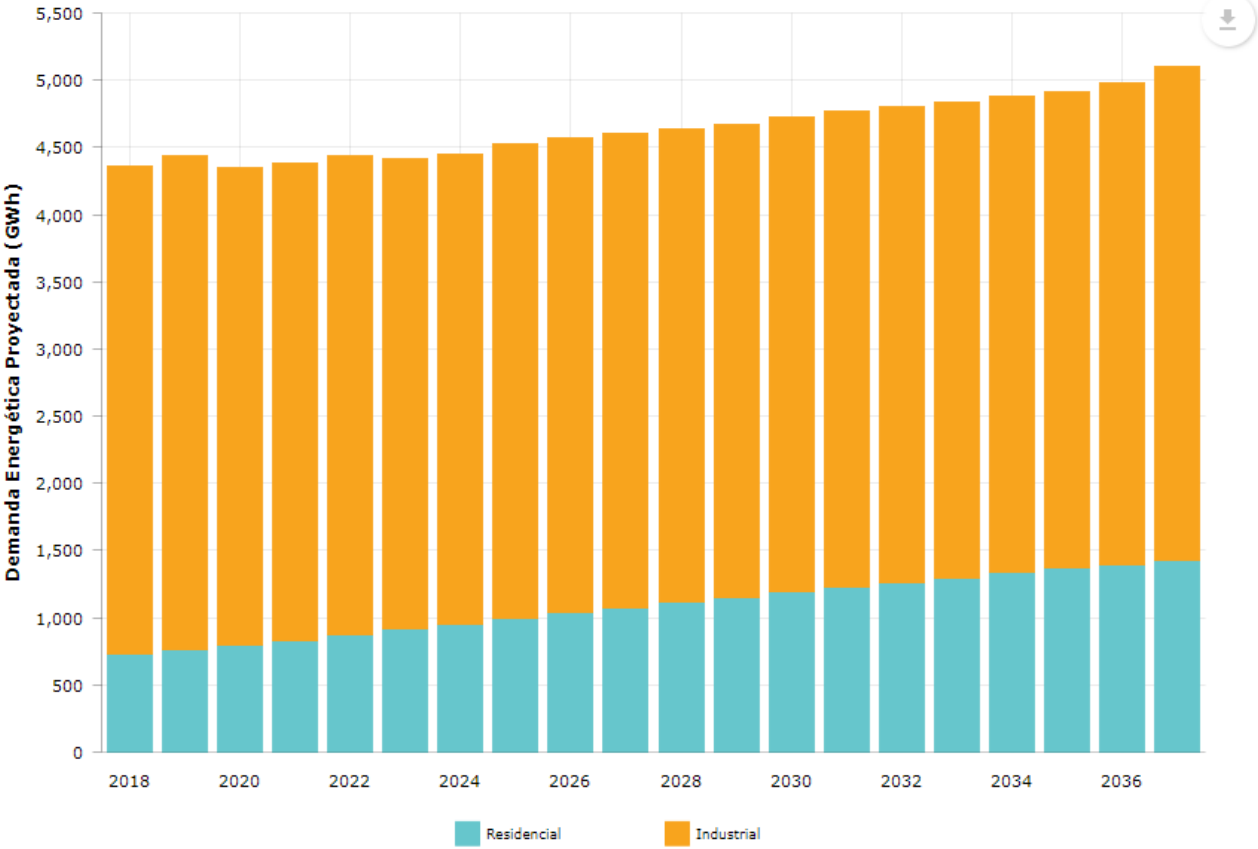
- **Total N° Centrales:** 44.
- **Termoeléctricas:** 11 con un 25%.
- **Solares:** 27 con un 61%.
- **Hidroeléctricas:** 1 con un 2%.
- **Eólicas:** 5 con un 11%.





## II. Proyectos Industria Energética

- **Demanda energética proyectada para la Región de Atacama.**



Proyección de 20 años de la demanda energética regional, clasificada en clientes residenciales e industriales, utilizada en el Informe de Expansión de la Transmisión.

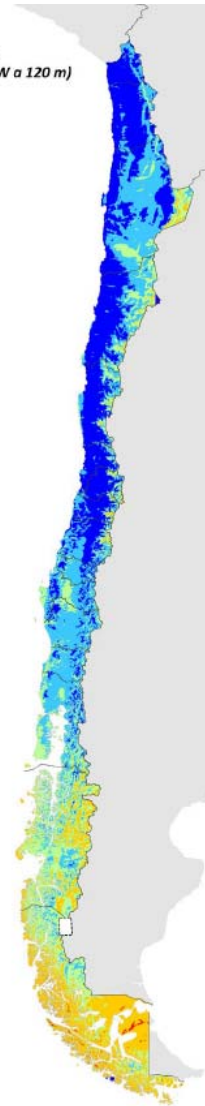
## II. Proyectos Industria Energética

- Caracterización de recursos renovables: Eólico, Solar FV y Concentración Solar de Potencia.

SUPERFICIE DEL TERRITORIO (%) SEGÚN RANGO DE FACTOR DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICO

Región	Factor de planta						Total
	Sin dato	0 a 10%	10% a 20%	20% a 30%	30% a 35%	más de 35%	
Arica y Parinacota			0,1%	50,3%	49,0%	0,6%	100%
Tarapacá			0,0%	65,9%	34,1%	0,0%	100%
Antofagasta	0,0%		0,2%	24,3%	74,7%	0,8%	100%
Atacama	0,7%		0,6%	57,0%	40,8%	0,9%	100%
Coquimbo			3,7%	93,9%	2,4%		100%
Valparaíso			5,1%	94,9%			100%
Metropolitana			2,8%	97,2%			100%
O'Higgins			3,8%	96,2%			100%
Maule			2,8%	97,2%			100%
Ñuble			2,7%	97,3%			100%
Biobío			10,3%	89,7%			100%
Araucanía			50,9%	49,1%			100%
Los Ríos			99,3%	0,7%			100%
Los Lagos		0,0%	100,0%	0,0%			100%
Aysén	0,7%	3,0%	95,1%	1,2%			100%
Magallanes	23,9%	25,0%	51,0%	0,1%			100%

Factor de Planta Eólica (Aerogenerador 5,6 MW a 120 m)



Factor de Planta Fotovoltaico (seguimiento en 1 eje)



Radiación Normal Directa (DNI) (W/m2)



Fuente: Aplicaciones de Energía Ministerio de Energía, 2010

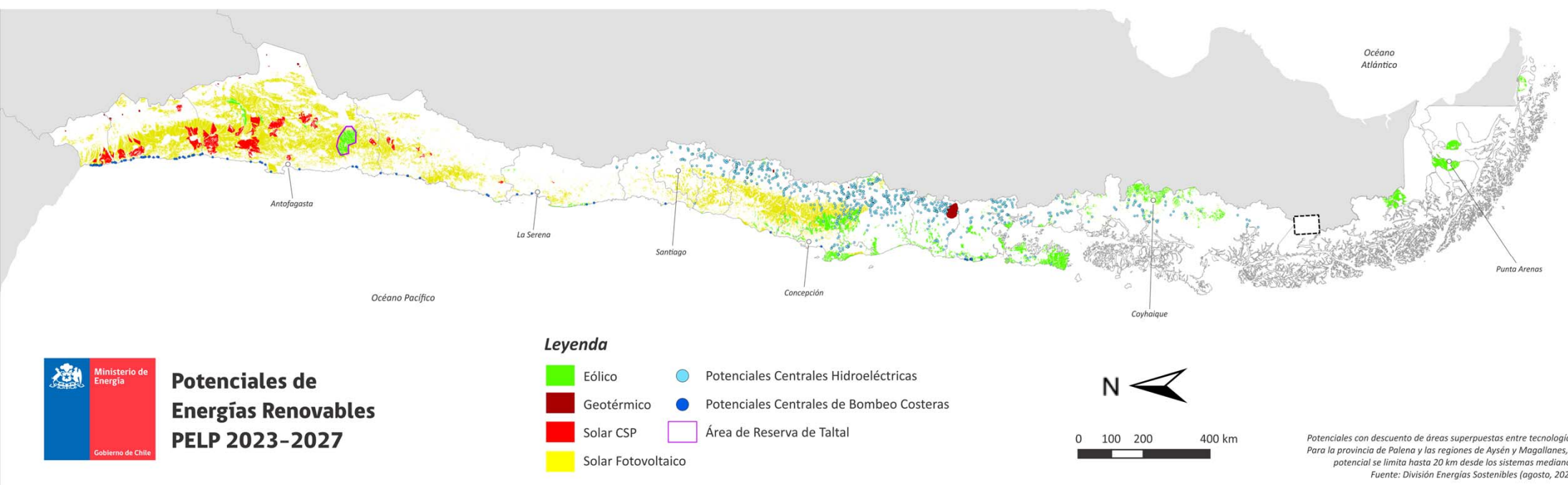
## II. Proyectos Industria Energética

- Potencial MW a nivel provincial para la identificación de polos de desarrollo.
- El potencial de las 3 provincias de la Región de Atacama suma un total de **241.015 MW** solo en la columna de la energía fotovoltaica.

Región	Provincia	Eólico		Solar CSP		Fotovoltaico		Total (MW)
		MW	Nº comunas	MW	Nº comunas	MW	Nº comunas	
Arica y Parinacota	Arica			11.430	7	62.887	3	74.317
	Parinacota					4.599	1	4.599
Tarapacá	Iquique					5.400	1	5.400
	Tamarugal			39.617	13	365.517	9	405.134
Antofagasta	Antofagasta	11.021	12	41.312	10	668.074	12	720.407
	El Loa	3.181	3			208.168	6	211.350
	Tocopilla			52.620	8	279.040	4	331.659
Atacama	Chañaral	43	1	3.810	5	107.178	5	111.031
	Copiapó	89	1	1.821	3	119.708	6	121.617
	Huasco	185	2	729	1	14.129	3	15.044
Coquimbo	Choapa	11	1			2.405	5	2.417
	Elqui	209	2			13.835	7	14.045
	Limarí	970	5	171	1	15.825	5	16.967
Valparaíso	Los Andes					24	1	24
	Petorca					2.156	3	2.156
	San Antonio					7.859	3	7.859
	San Felipe de Acon.					7.013	2	7.013
	Valparaíso	24	1					24
Metropolitana	Chacabuco	21	1			11.436	2	11.457
	Cordillera					1.331	2	1.331
	Melipilla					4.480	2	4.480
	Santiago	12	2					12
	Talagante					15.733	1	15.733
O'Higgins	Cachapoal					20.954	3	20.954
	Cardenal Caro	45	1			11.671	2	11.717
	Colchagua					35.678	3	35.678
Maule	Cauquenes	564	3			5.973	1	6.537
	Curicó	75	1			2.906	3	2.981
	Linares	32	2			111.201	5	111.233
	Talca	496	4			45.516	3	46.012
Ñuble	Diguillín	473	2			64.093	3	64.566
	Itata	738	6			5.150	2	5.888
	Punilla	494	1			38.891	3	39.385
Biobío	Arauco	4.143	5			10.283	4	14.426
	Biobío	7.377	9			110.744	6	118.120
	Concepción	787	2			7.369	2	8.156
Araucanía	Cautín	2.353	10			276	2	2.628
	Malleco	4.279	9			34.059	7	38.338
Los Ríos	Ranco	1.171	3					1.171
	Valdivia	1.921	12					1.921



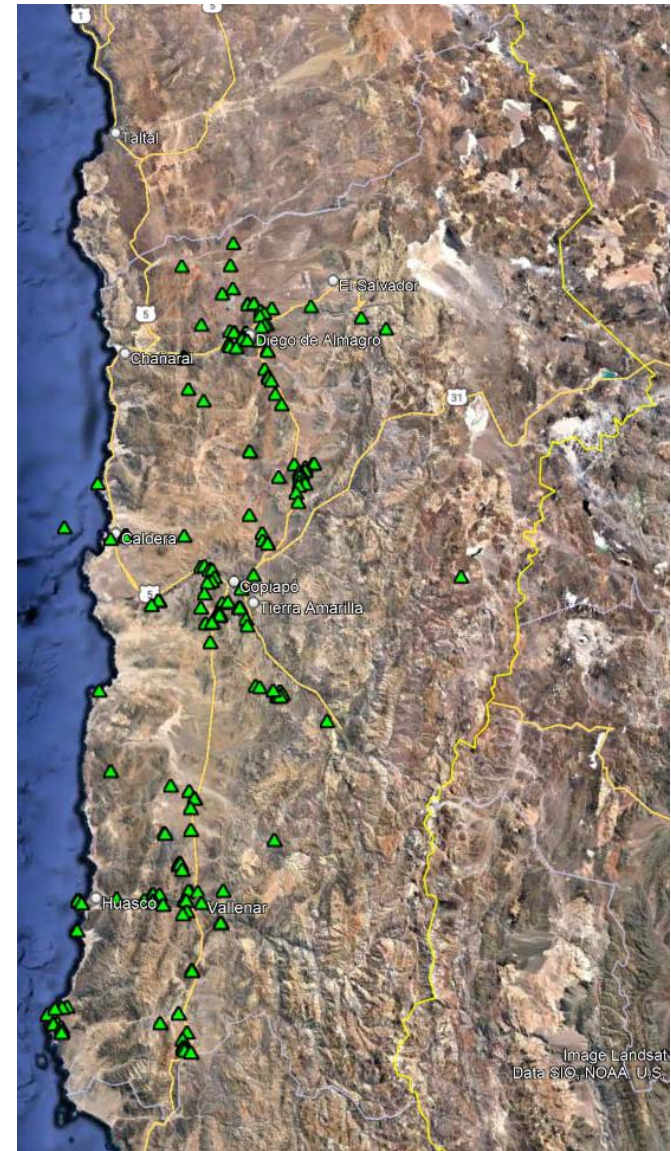
## II. Proyectos Industria Energética



## II. Proyectos en el SEIA



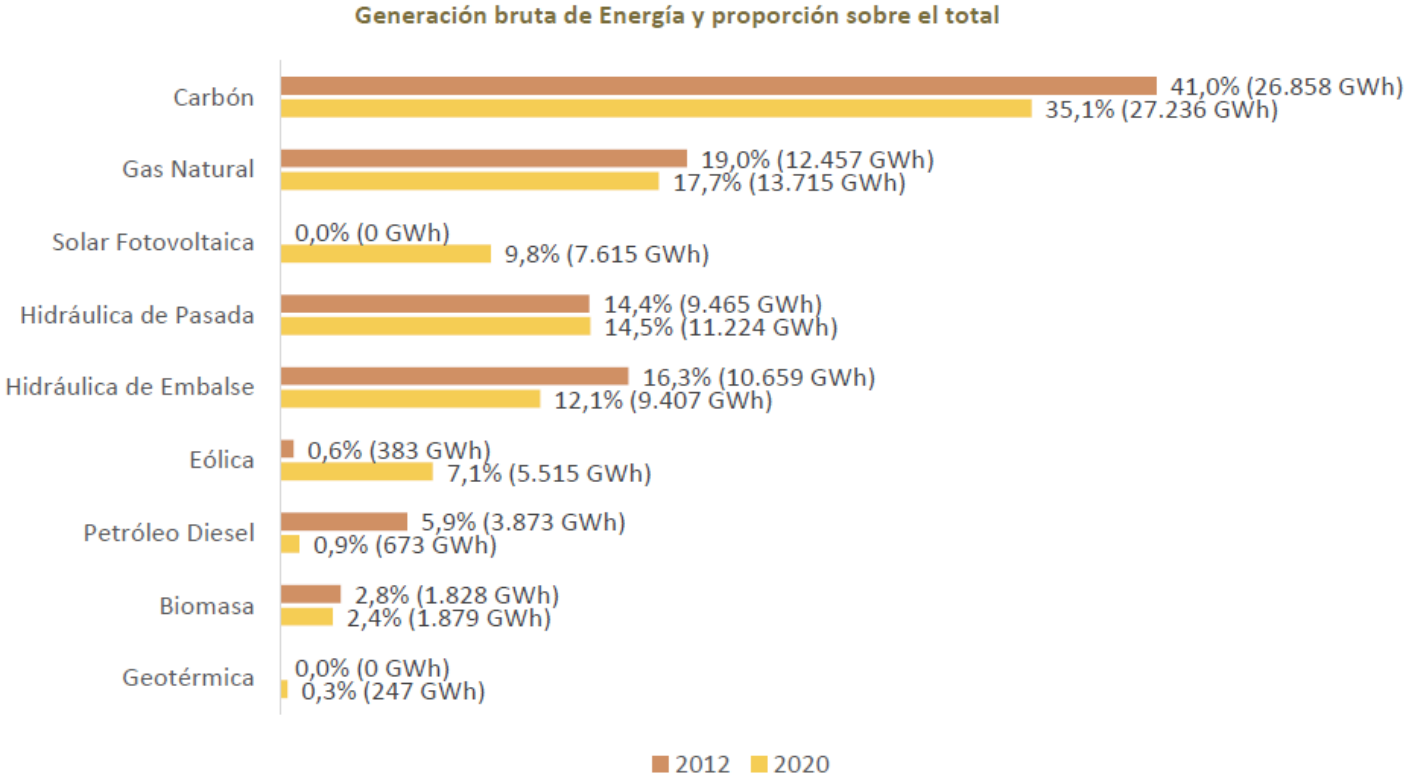
Fuente: Elaboración propia sobre la base del SEA (2022), junio 2022.





## II. Brechas Capital Humano

- **Estudio Brechas de Capital Humano en la Industria de Generación Eléctrica**
- El objetivo general consiste en identificar y caracterizar la demanda de capital humano, a nivel de perfiles laborales, requeridos para la construcción de proyectos de generación de energía, así como para la operación y mantenimiento de la infraestructura para la generación de energía eléctrica.



Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de Energía Abierta a partir del Sistema Eléctrico Nacional, Comisión Nacional de Energía de Chile.



## II. Brechas Capital Humano

- Hallazgos para Generación Solar.

### Cifras del subsector según la Corporación de Bienes de Capital



Fuente: CBC, Base de Proyectos al 30 de junio de 2021.  
 Nota: La necesidad de personal promedio es calculado de acuerdo a la metodología "Trapecio" definida por la CBC.

### Importación de Talento Asociados a Centrales Fotovoltaicas



Tarea del proyecto	Labores	Total personas
Construcción e Instalación	Maquinaria	52
	Obras de Construcción	372
	Supervisión en Faena	51

Fuente: Registros de salvoconductos de InvestChile (2020).



## II. Brechas Capital Humano

- Ocupaciones más difíciles de encontrar en Generación Solar.

Fase	Nombre ocupación	Perfil MCTP	Dificultad de Contratación
Construcción	Project manager	Sin perfil	Falta de experiencia laboral y competencias actitudinales
	Site manager, jefe de obra o de terreno	Dimensionador de proyectos de plantas solares fotovoltaicas	Falta de competencias actitudinales
	Técnico eléctrico	Mantenedor de plantas fotovoltaicas	Escasez de oferta y falta de experiencia
	Hincador	Montajista de sistemas solares fotovoltaicos	Falta de competencias y certificaciones
	Montajista y/o montador mecánico	Montajista de sistemas solares fotovoltaicos	Ausentismo laboral
Operación y Mantenimiento	Supervisor eléctrico	Sin perfil	Falta de experiencia laboral
	Técnico electrónico	Jefe de obra fotovoltaica	Escasez de oferta y competencia de demanda con otros sectores económicos
	Técnico mecánico		
	Equipo de limpiadores	Mantenedor de planta fotovoltaica	



## II. Brechas Capital Humano

- **Recomendaciones.**

1

Fortalecer instancias que **fomenten la participación de la mujer** en el rubro, como lo es la Mesa Energía + Mujer, trabajando de forma conjunta y articulada con las **instituciones del ámbito formativo.**

2

Es necesario contemplar para el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP) de energía las siguientes certificaciones: **a) Basic Safety Training (BST) y b) Rope Access Trade (IRATA) las cuales son solicitadas por empresas de energía eólica.**

3

Solicitar e **incentivar que el mundo privado** pueda adquirir un rol significativo en la formación de técnicos y profesionales para el sector.

4

Implementar por medio de las **empresas tutores o trabajadores encargados de entregar conocimientos prácticos a** quienes recién se están integrando a las empresas.



## II. Brechas Capital Humano

- Recomendaciones.

5

Promover **que jóvenes se integren al sector energético**, esto puede ser por medio **de incentivos**, como **la especialización en alguna área** o fomentar la formación continua dentro de las empresas.

6

Fomentar que los jóvenes puedan formarse y capacitarse en energías limpias y renovables como el Hidrógeno Verde.

7

Potenciar las **habilidades blandas tanto de los trabajadores** del rubro como de quienes se forman, principalmente debido a que hoy se requieren trabajadores con la expertiz técnica y social.

8

**Desarrollar proyectos de investigación aplicada entre el sector privado y las instituciones de educación** que posibilite desarrollar procesos de innovación y adelantarse a las nuevas tecnologías y tendencias.



# PTI Energía Atacama

[uap@minenergia.cl](mailto:uap@minenergia.cl)

Gonzalo Fuentes - Profesional  
Unidad de Acompañamiento de  
Proyectos

---

15 de junio de 2022