

# LA MINA, LA FÁBRICA Y LA TIENDA

Dinámicas globales de la “transición verde”  
y sus consecuencias en el “triángulo del litio”



## Título:

LA MINA, LA FÁBRICA Y LA TIENDA. Dinámicas globales de la “transición verde” y sus consecuencias en el “triángulo del litio”

**Autoras:** Alfons Pérez, Bruna Cañada, Marta Pérez y Josep Nualart

## Revisiones de contenido:

Paz Aedo, Natalia Lueje, Luis González, Martín Lallana, Aimée Martínez, Nicola Scherer, Blanca Bayas, Olga Margalef, Clàudia Custodio

## Revisión al castellano y traducción al catalán:

L'Apòstrof, SCCL

**Traducción al inglés:** Andreu Comas i Gardner

**Diseño y maquetación:** Lucía Armiño

**Impresión:** Cooperativa Cevagraf

**Edición:** Observatori del Deute en la Globalització  
c/ Junta de Comerç, 20 principal. 08001 Barcelona

observatori@odg.cat · Tel: 93 301 17 93 · [www.odg.cat/es](http://www.odg.cat/es)

 @twitt\_odg  @observatori\_odg

Julio 2023

Con el apoyo de:



El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva del Observatori del Deute en la Globalització y no refleja necesariamente la opinión de sus financiadoras.

## Imágenes:

Portada: NDanko + Google Earth  
Pág 1: Google Earth  
Pág 2: NamLong Nguyen  
Pág 5, 72 y 86: Equipo ODG  
Pág 8: Ryan Searle  
Pág 12: Clay Banks + Equipo ODG  
Pág 24 y 34: Wikipedia

## Agradecimientos:

Esta publicación es el resultado de un proceso colectivo. Queremos agradecer a diversos colectivos –y a todas las personas que forman parte de ellos– que nos acogieron y prestaron su tiempo y conocimiento antes, durante y después de la estancia en Chile y Argentina.

Gracias a ACAMPA, a la Asamblea Fiambalá Despierta, a Bienaventurados Los Pobres, a CASA, al Consejo del Pueblo Chango de Antofagasta, a las Mujeres Changas, a OLCA, a la ONG Amautas, al Sindicato de Buzos, Mariscadores y Recolectores de la Caleta de los Patos, Sustentarse y al Observatorio Plurinacional de Salares Andinos.

Y gracias también a Carlos Pizarro, a Carlos Ulloa, a Claudio Alfaro, a Clementina Lepio, a Fernando Alexis Narváez, a Francisco Mondaca, a Juan y Tomasa, a Raúl Riquelme, a Sonia Ramos y a Karen Luza y a todas las personas que resisten y luchan por la vida.

Por último, agradecer el apoyo técnico del equipo técnico ODG, en especial a Edu y Nicola, y de personas como Olga y Guiu, por su paciencia y comprensión.

Música que ha inspirado y acompañado la redacción: Cigarettes After Sex, Toundra.

Usted es libre de:

- Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- Adaptar: remezclar, transformar y crear a partir del material.

El licenciadore no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia:

- Reconocimiento: Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciadore o lo recibe por el uso que hace.
- No comercial: No puede utilizar el material con fines comerciales.
- Compartir Igual: Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá difundir sus contribuciones bajo la misma licencia que el original. No hay restricciones adicionales: No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

Avisos:

- No tiene que cumplir con la licencia para aquellos elementos del material en el dominio público o cuando su utilización esté permitida por la aplicación de una excepción o un límite.
- No se dan garantías. La licencia puede no ofrecer todos los permisos necesarios para la utilización prevista. Por ejemplo, otros derechos como los de publicidad, privacidad, o los derechos morales pueden limitar el uso del material.



# LA MINA, LA FÁBRICA Y LA TIENDA

Dinámicas globales de la “transición verde”  
y sus consecuencias en el “triángulo del litio”



# Resumen

La presente publicación tiene por objetivo abordar el análisis crítico de las dinámicas globales para asegurar la mina, ganar la fábrica y conseguir la tienda de la llamada “transición verde”. En mayor detalle, se busca examinar la disputa que existe entre diferentes actores a nivel internacional por el control de las cadenas globales de suministro y valor de las tecnologías consideradas “limpias”, en un contexto donde las respuestas a la pandemia y la crisis energética han acelerado la transición para que, además, sirva a fines securitarios. La investigación centra su observación en la extracción de minerales críticos, la industrialización y reindustrialización y los mercados que demandan dichas tecnologías, y está motivada por los resultados del trabajo de campo realizado por el equipo del Observatori del Deute en la Globalització en el “triángulo del litio”, el territorio de los salares altoandinos de donde se extrae uno de los materiales críticos de la “transición verde”: el litio. También se incluye un capítulo de alternativas con cuatro propuestas para acelerar otro tipo de transición: la reducción de la demanda en el Norte Global, la transición justa, la financiación justa y la justicia global.





# Contenido

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción y motivación</b>	<b>5</b>
<b>2. Pandemia y crisis energética: acelerando la transición securitaria y tecnológica.</b>	<b>8</b>
<b>3. La mina, la fábrica y la tienda</b>	<b>12</b>
3.1. Cadenas globales de suministro y valor	13
3.2. La mina: extrayendo los ingredientes de las “tecnologías limpias”	15
3.3. La fábrica: <i>Made in China, US, Europe</i> y la industrialización en el Sur Global.	25
3.4. La tienda: el destino final de las “tecnologías limpias”	35
<b>4. La situación en el “triángulo del litio”</b>	<b>41</b>
4.1. Distintas aproximaciones para un mismo recurso	42
4.2. Dinámicas territoriales en Atacama, Antofagasta y Catamarca	49
4.3. El hidrógeno verde y la “transición verde” en Chile	64
<b>5. Alternativas ¿para qué y para quién? Acelerando otras transiciones</b>	<b>71</b>
5.1. Acelerando la reducción de la demanda en el Norte Global	72
5.2. Acelerando una transición justa para repartir los trabajos	76
5.3. Acelerando las fuentes de financiación justa	79
5.4. Acelerando la justicia global: deuda y tratados de comercio e inversión.	82
<b>6. A modo de conclusión</b>	<b>86</b>





# 1. Introducción y motivación

“ *La resiliencia de los futuros sistemas energéticos se medirá en particular mediante un acceso seguro a las tecnologías que alimentarán esos sistemas: turbinas eólicas, electrolizadores, baterías, energía solar fotovoltaica, bombas de calor y otras. A su vez, un suministro seguro de energía será esencial para garantizar un crecimiento económico sostenible y, en última instancia, el orden público y la seguridad.* ”

Propuesta de Ley sobre la industria de cero emisiones netas en la Unión Europea  
Marzo, 2023



Es un hecho insólito que un documento de propuesta para la transición en el ámbito industrial europeo vincule de manera explícita, en sus objetivos, tecnología, crecimiento, seguridad energética y orden público. La pandemia y, sobre todo, la guerra en Ucrania, han funcionado como aceleradores de una “transición verde” de base tecnológica que ahora tiene una nueva misión. Si normalmente la definíamos como un marco general, propuesto principalmente por instituciones del Norte Global, que vincula la lucha contra la emergencia climática y la degradación ambiental con una nueva estrategia de crecimiento económico, en este momento debemos añadir también la dimensión securitaria.

Por tanto, la presente publicación surge del interés por el análisis crítico de este nuevo contexto. De hecho, su motivación proviene de la trayectoria del *Observatori del Deute en la Globalització* y de un conjunto de organizaciones, colectivos y redes globales de investigación activista que examinan los avances de la “transición verde” a nivel global. Aunque, ciertamente, el verdadero motivador ha sido el trabajo de campo realizado por el *Observatori* al mal llamado “triángulo del litio”, uno de los territorios estratégicos para la transición. Para abordar este reto nos hemos propuesto examinar *LA MINA, LA FÁBRICA Y LA TIENDA* y las *Dinámicas globales de la “transición verde” y sus consecuencias en el “triángulo del litio”*, dividiendo el texto en tres partes con tonalidades diferenciadas.

6

En la primera parte, repasamos la situación a nivel global de la extracción de recursos, la industrialización y los mercados que demandan las “tecnologías limpias”. Este capítulo, más analítico y descriptivo, repasa como la centralidad de la apuesta tecnológica en la “transición verde” y su función securitaria son un imperativo para ampliar la frontera minera, la industrialización y asegurar los mercados de venta. Ahí es donde los actores internacionales más relevantes han puesto en juego numerosos instrumentos –los planes quinquenales del 11º al 14º de China, los fondos de recuperación Next Generation EU, el REPowerEU, la Ley de Reducción de la Inflación (*Inflation Reduction Act*), la Ley de Materias Primas Fundamentales (*Critical Raw Material Act*), el Plan Industrial del Pacto Verde (Green Deal Industrial Plan), la Ley sobre la Industria de Cero Emisiones Netas (*Net Zero Industry Act*) y la Puerta de Enlace Global (*Global Gateway*), entre otros– para ganar hegemonía en el tablero internacional con el objetivo de extraer minerales y producir y vender tecnología.

En la segunda parte nos trasladamos a una situación territorial concreta: los salares altoandinos entre Chile, Argentina y Bolivia de donde se extrae, o se pretende extraer, el litio, un preciado mineral necesario para las baterías de los dispositivos electrónicos móviles y los vehículos eléctricos. Aquí el texto incorpora voces del territorio que padecen los impactos de

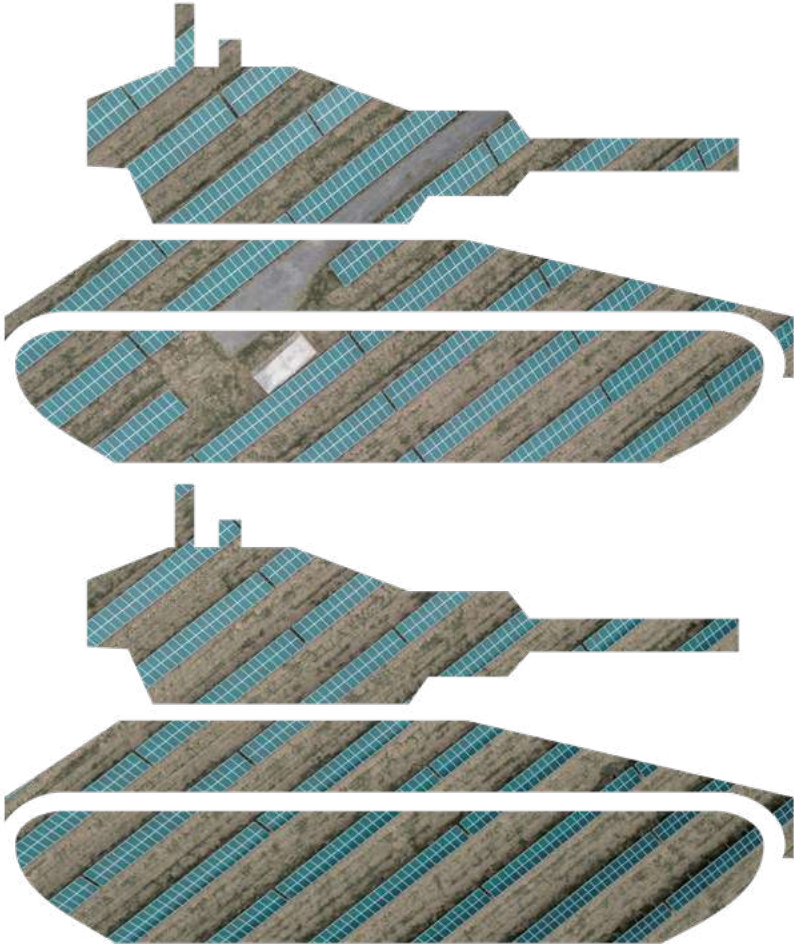
la minería entre la resistencia, el desasosiego, la resignación, la división, el conflicto o, simplemente, a la espera de un trabajo o una compensación que contribuya a satisfacer sus necesidades básicas no cubiertas.

Por último, la tercera parte intenta responder a los retos de la emergencia climática, la pérdida de biodiversidad y el agotamiento de los recursos desde la aceleración de otras transiciones. Nuestra mirada aquí, entre propositiva y reivindicativa, no pone en duda la urgencia de actuar pero aboga por alternativas que superen el *tecnooptimismo* y su *imperativo tecnológico*. Observamos con preocupación que la dimensión de justicia global no está presente en la “transición verde” y que la demanda masiva de tecnología puede tener efectos devastadores en territorios del Sur Global.

En definitiva, esperamos que el texto contribuya a comprender mejor la disputa global y el rol de los actores más relevantes, a establecer una mayor vinculación con otras realidades territoriales, y que continúe abriendo el debate sobre cómo abordar una situación de emergencia climática, ambiental y social de manera realmente justa.

# 2. Pandemia y crisis energética: acelerando la transición securitaria y tecnológica

8



Desde el Acuerdo de París en 2015, las instituciones públicas han propuesto numerosos instrumentos, planes y estrategias para emprender una “transición verde”. Entre ellas destaca, por su alcance y envergadura, el Nuevo Pacto Verde (*Green New Deal*), un marco programático y estratégico para combatir la emergencia climática a través de una intervención pública en la economía<sup>1</sup>.

Tanto la publicación, en febrero de 2019, del Nuevo Pacto Verde para los EE.UU. como la aprobación del Pacto Verde Europeo (*European Green Deal*) en la Unión Europea a finales del mismo año, resultaron la referencia principal para la política climática y de transición energética en un momento de fuertes movilizaciones sociales por el clima. La creación de redes internacionales de activistas como Fridays for Future, Extinction Rebellion o By2020 We Rise Up, incrementaron la presión sobre las instituciones, tanto por el contenido de sus reivindicaciones como por la práctica de la desobediencia civil. En ese mismo año, en América Latina se sucedían protestas y revueltas populares: se iniciaron en Chile, y luego se reprodujeron en Bolivia, Ecuador y Colombia; expresiones de lo que a la fecha se reconoce como el año del estallido social, cuyas raíces se encuentran en los graves problemas de violencia sistémica e injusticia social y ambiental como consecuencia de la explotación sistemática de los bienes comunes, los ecosistemas y los territorios.

Un año más tarde, llegaba la pandemia. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS), preocupada por los alarmantes niveles de propagación y gravedad de la COVID-19, hizo pública la declaración de pandemia<sup>2</sup>. Solamente dos meses después, instituciones como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Comisión Europea, empezaron a difundir la necesidad de una recuperación verde (*Green Recovery*)<sup>3</sup> y de reconstruir mejor (*Build Back Better, BBB*)<sup>4</sup>. Es decir, se pretendía salir de los impactos negativos de la COVID-19 en la economía reforzando la “transición verde”.

Ese es el primer acelerador de la transición: la recuperación económica de la pandemia. Uno de sus actores más destacados es la Unión Europea y sus fondos NextGenerationEU<sup>4</sup>, en adelante NGEU, un potencial, hasta la fecha, de 806.000 millones de euros en subvenciones y préstamos para los Estados miembros que deben servir para la recuperación y transformación de la economía europea poniéndola en la senda del Pacto Verde Europeo.

I A diferencia del *Build Back Better* de la administración de Joe Biden, el gobierno de los EE.UU. liderado por Donald Trump no apostó por la recuperación verde. Para saber más, consultar: <https://www.theguardian.com/environment/2020/nov/11/five-post-trump-obstacles-to-a-global-green-recovery>



En concreto, un 37% de los fondos se debían dirigir a proyectos<sup>II</sup> y reformas que contribuyeran a los objetivos climáticos de la Unión, un 20% a la digitalización, un 10% a biodiversidad, y todos ellos se regían bajo el principio de “no causar daño significativo”, es decir, que los proyectos y las reformas aprobadas no podían apoyar o llevar a cabo actividades económicas que causaran un daño significativo a cualquier objetivo ambiental<sup>5</sup>.

Siguiendo el recorrido temporal, el 25 de febrero de 2022, la Federación Rusa invadió Ucrania. En medio de un pánico generalizado por el precio y la continuidad del suministro energético en Europa, la guerra funcionó como el segundo acelerador de la “transición verde”, reformulando sus prioridades. El mismo REPowerEU<sup>6</sup>, el plan para terminar con las dependencias energéticas de la Federación Rusa, reconoce que “la rápida eliminación progresiva de las importaciones de combustibles fósiles procedentes de Rusia afectará a la trayectoria de transición” y que podría implicar inversiones específicas en infraestructuras de gas y petróleo, y el uso de capacidades de carbón y nucleares más allá de lo previsto<sup>III</sup>.

En esta misma línea, el encuentro de abril de 2023 de los ministros de energía, clima y medio ambiente del G7<sup>IV</sup> en Sapporo (Japón) tuvo por objeto explorar la seguridad energética y la transición a la “energía limpia”<sup>V</sup>. Los dos días de reuniones incluyeron debates sobre materiales críticos, eficiencia energética, renovables, gas natural, hidrógeno, emisiones del carbón, transporte por carretera y descarbonización de las industrias pesadas. En su documento final, se constataba: “Reafirmamos nuestro compromiso de acelerar la transición de energía limpia al cero neto en emisiones (...) y reconocemos la importancia de promover una diversificación eficiente de las fuentes de suministro para mejorar la seguridad energética y la asequibilidad energética”.<sup>7</sup>

10

**II** El listado de los proyectos financiados a través del NGEU está liderado por grandes empresas europeas y mayoritariamente se destina a los sectores de la movilidad eléctrica, el hidrógeno verde y las energías renovables.

**III** Además de la perceptible contradicción que supone mantener un discurso de lucha contra la emergencia climática y de financiación y uso de combustibles fósiles, el REPowerEU ha conseguido redirigir 225.000 millones de euros del Fondo para la Recuperación y la Resiliencia, la parte efectiva del NGEU, para proyectos y reformas, habilitando un proceso de derogación del principio de no causar daño significativo para infraestructuras e instalaciones energéticas que necesiten conseguir una inmediata seguridad de las necesidades de suministro: Para más información: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_7717](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7717)

**IV** Los países del G7 son Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos. Para conocer el Comunicado de los ministros de Clima, Energía y Medio Ambiente de abril de 2023, consultar: <https://www.meti.go.jp/information/g7hirosima/energy/pdf/G7MinistersCommunique2023.pdf>

**V** Para la Agencia Internacional de la Energía, organización de la OCDE creada tras la crisis del petróleo de 1973 y referente para las instituciones internacionales, las energías limpias o tecnologías limpias son la solar fotovoltaica y térmica, electrolizadores y pilas de combustible, eólica terrestre y marina, biogás/biometano sostenible, baterías y almacenamiento, captura y almacenamiento de carbono, bombas de calor y energía geotérmica, y tecnologías de red. También considera en este grupo tecnologías de combustibles alternativos sostenibles, tecnologías avanzadas para producir energía a partir de procesos nucleares con un residuo mínimo del ciclo del combustible, pequeños reactores modulares y los mejores combustibles relacionados. En el presente texto nos referiremos, principalmente, a eólica, fotovoltaica y movilidad eléctrica, y en algún caso, a las pilas de combustible, los electrolizadores y las bombas de calor.

Finalmente, el consenso en el relato de los grandes actores internacionales busca ganar legitimidad en la ciudadanía del Norte Global a través de campañas como “La Unión Europea eres tú” (*You are the EU*) promovida a principios de 2023 por la Comisión Europea. Su intención es aunar los valores europeos de “Democracia, libertad, igualdad, tolerancia y solidaridad” con la independencia energética y la “energía limpia, renovable y producida en Europa”<sup>8</sup>, reafirmando el vínculo entre transición, seguridad y tecnologías, en una suerte de nacionalismo energético y tecnológico que apuesta de manera imperativa, acelerada y masiva por las “tecnologías limpias”.

Figura 1.

**Carteles de la campaña “You are the EU” que se exhibían en las carteleras informativas de numerosas ciudades europeas.** Fuente: Unión Europea



### 3. La mina, la fábrica y la tienda



### 3.1. Cadenas globales de suministro y valor



La situación descrita en el capítulo anterior, con una “transición verde” vinculada a la seguridad energética que impulsa una demanda masiva de tecnología, interpela a los actores más relevantes del panorama internacional. Pero si analizamos la situación global de las cadenas de suministro de las principales “tecnologías limpias”, podemos advertir cuatro posiciones de salida bien diferenciadas: *dominante*, *aventajada*, *importadora* y *subordinada*.

Por un lado, China tiene una posición *dominante*, con una presencia lo suficientemente hegemónica en las diferentes etapas de la cadena de suministro como para ejercer un alto grado de control e influencia. En 2019, China fue responsable del 69% de la extracción de cobalto, el 64% del grafito y el 60% de las tierras raras a nivel mundial. En las operaciones de procesamiento de materiales alcanzó el 35% del níquel, el 65% del cobalto, el 87% de las tierras raras y el 58% del litio. Además, las empresas chinas han realizado importantes inversiones en zonas con recursos minerales como Australia, Chile, República Democrática del Congo e Indonesia<sup>9</sup>. En 2021 China lideró el suministro global de “tecnología limpia”. El 65% de las baterías para vehículos eléctricos, alrededor del 60% de los paneles fotovoltaicos y aerogeneradores y el 40% de los electrolizadores se fabricaron en territorio chino<sup>10</sup>.

Por otro lado, Estados Unidos se encuentra en una posición *aventajada* porque tiene la capacidad instalada para realizar la mayoría de actividades de la cadena de suministro en sus propias fronteras: posee recursos energéticos, minerales, industria y demanda interna. En 2020 fue el segundo extractor de tierras raras y sexto en reservas<sup>11</sup>, y tiene un buen desarrollo de la cadena de suministro de la movilidad eléctrica (balanza comercial positiva del 3% en 2021), pero no tanto para la eólica (-38%) y fotovoltaica (-65%), donde depende de las importaciones<sup>12</sup>.

Lo que más caracteriza a la Unión Europea, en cambio, es su rol de *importadora* por su alta dependencia energética, mineral e industrial del exterior, lo que no deja de ser, en parte, resultado de la propia política expansiva y de deslocalización de las corporaciones europeas. En 2021, la UE tenía una dependencia energética del 55% y del 54% para minerales metálicos<sup>13</sup>. La UE es importadora neta de “tecnologías limpias” con la excepción de los componentes de turbinas eólicas. Alrededor de una cuarta parte de los automóviles y baterías eléctricas, y casi todos los módulos fotovoltaicos solares y celdas de combustible, son importados, en su mayoría de China, aunque los vehículos eléctricos son producidos también por empresas europeas y de los EE.UU. en territorio chino<sup>14</sup>.

Por último, numerosos países del Sur Global se insertan en las cadenas globales de suministro de manera *subordinada* a través de la extracción y exportación de bienes naturales. Países como República Democrática del Congo, Mozambique, Perú, Ghana o Indonesia tienen una matriz primario-exportadora y se dedican, principalmente, a extraer minerales y venderlos con un refinamiento/procesamiento básico o, en términos económicos, de bajo valor añadido. Otros países como Chile, Bolivia, Argentina o Brasil tienen distintos proyectos para avanzar hacia la industrialización, pero han topado con barreras internas que van desde la propia constitución, en el caso de Chile, a las crisis internas o gobiernos progresistas sin una clara voluntad de abandonar la profundización extractiva, o simplemente con gobiernos reaccionarios negacionistas. Aunque la mayoría de estos países tienen un denominador común: se ven sometidos a la deuda externa o a los tratados de comercio e inversión, que funcionan como instrumentos para apuntalar su subordinación.

Para entrar en detalle sobre las posiciones *dominante*, *aventajada*, *importadora* y *subordinada*, en los siguientes subapartados analizaremos la posición de estos actores en las etapas extractiva, de fabricación y de comercialización: la mina, la fábrica y la tienda.

#### **Cuadro 1.**

##### **Aclarando conceptos: extracción, reservas y recursos.**

##### **Elementos, metales, minerales, materias primas y materiales**

Extracción se refiere a las etapas iniciales más básicas de la minería, que frecuentemente se denominan producción. Consideramos que no existe tal producción porque la actividad es extraer minerales depositados en la naturaleza.

Las reservas son las materias primas que es viable extraer legal, económica y técnicamente. Las reservas varían en el tiempo. Los recursos, en cambio, son el resultado de procesos de exploración y se valoran mediante modelos geocientíficos. Los recursos también varían en el tiempo y cuando es viable su extracción pasan a ser reservas.

Los elementos son el tipo de materia formada por átomos con un mismo número atómico y se clasifican en la tabla periódica. Los metales son elementos químicos que son buenos conductores de la electricidad y el calor. Los minerales son sustancias inorgánicas de origen natural, de composición química definida y cierta estructura cristalina. La materia prima es la materia extraída de la naturaleza, ya sea de origen mineral, vegetal u orgánico, que por una serie de transformaciones artesanales o industriales se transforma en productos de consumo intermedios o finales. Los materiales son el elemento o compuesto químico, sustancia o mezcla de sustancias que constituye la materia. En este informe se usa este término para referirse a elementos, compuestos o rocas de origen natural y extraídas por la actividad humana para su aprovechamiento.



## 3.2. La mina: extrayendo los ingredientes de las “tecnologías limpias”



La primera etapa y fundamental para la fabricación de las llamadas “tecnologías limpias” es asegurar su base material, es decir, los elementos necesarios para su producción. Hablamos de minerales como cobre, litio, níquel, manganeso, cobalto, grafito, silicio, tierras raras, platino, cromo, zinc y materiales a granel como el acero, el cemento, el plástico y el aluminio<sup>15</sup>.

Figura 2. Materiales críticos y estratégicos usados en diferentes tecnologías. **Elaboración propia a partir de Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU**

Nota: Los materiales han sido divididos en dos categorías: estratégicos y críticos. Para la UE la criticidad de los materiales se mide por su importancia para la economía y por el riesgo en las cadenas de suministro<sup>16</sup>. Los estratégicos, en cambio, son cruciales para las tecnologías importantes para la “transición verde y digital” europea, para la defensa y el sector aeroespacial, y también pueden estar sujetos a riesgos futuros en las cadenas de suministro<sup>17</sup>.

En la tabla, los metales del grupo del platino (rutenio, paladio, osmio, iridio, rodio y platino) aparecen agrupados. Las tierras raras tienen tres subgrupos: las utilizadas para los imanes permanentes, como el neodimio y el disprosio, las pesadas y las ligeras.

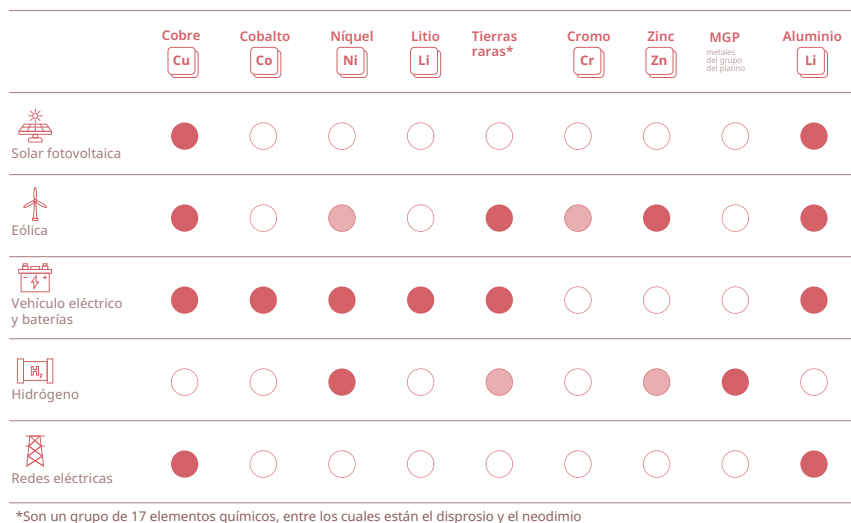
Riesgo de suministro (%)	Materia prima	Baterías Ion-litio	Pilas de combustible	Electrolizador	Turbina eólica	Motores de tracción	Solar fotovoltaica	Bomba de calor
4.8	Galio						X	
4.1	Magnesio			X				
4.0	Tierras raras	X	X	X	X	X		X
3.8	Boro	X	X	X	X	X	X	X
2.7	Metales del grupo platino	X	X	X				
1.9	Litio	X						
1.8	Germanio						X	
1.8	Grafito natural	X	X	X				
1.7	Cobalto	X	X	X				
1.4	Silicio		X	X	X	X	X	X
1.2	Tungsteno		X	X				
1.2	Manganeso	X	X	X	X			X
0.5	Níquel	X	X	X	X		X	X
0.1	Cobre	X	X	X	X	X	X	X
5.3	Tierras raras pesadas (resto)		X	X				
4.4	Niobio			X	X			
3.5	Tierras raras ligeras (resto)		X	X				
3.3	Fósforo	X					X	
2.6	Estroncio		X	X				
2.4	Escandio			X				
2.3	Vanadio		X	X				
1.8	Antimonio						X	
1.6	Arsénico						X	
1.5	Feldespatos		X					
1.3	Baritina		X	X				
1.3	Tantalio			X				
1.2	Aluminio	X	X	X	X	X	X	X
1.2	Helio							
1.1	Espato flúor	X					X	X
1.0	Fosfato							

En la Figura 2 podemos observar como el cobre y el aluminio son necesarios para todas las tecnologías. Otros materiales están en 6 de 7 tecnologías: el níquel en todas excepto los motores de tracción, y el boro y el silicio no están presentes en las baterías de ion de litio. Las tierras raras para imanes y el manganeso están en 5 de las 7 tecnologías<sup>18</sup>.

A continuación, se muestran otros estudios que evalúan también la intensidad con la que se utilizan los materiales para cada tecnología.

Figura 3.

**Materiales para la fabricación de las principales tecnologías de la “transición verde”.** Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía



Nota: El color indica la importancia relativa de cada material: rojo = alta, rosado = moderada, blanca = baja. MPG es metales del grupo del platino.

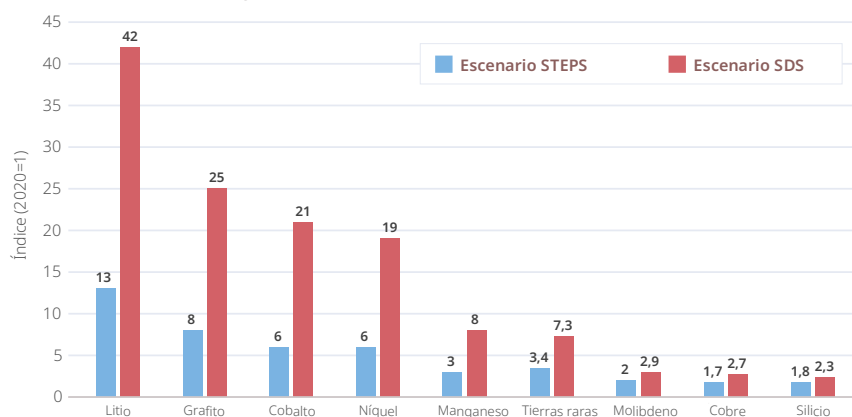
Es importante resaltar que cada tecnología tiene subtecnologías<sup>VI</sup> que, dependiendo de su desarrollo, acaban determinando la mayor o menor intensidad de un material u otro. De todas maneras, en la Figura 3 vuelve a repetirse la elevada importancia del cobre y el aluminio para prácticamente todas las tecnologías, así como las tierras raras y el zinc para la energía eólica, el níquel para el hidrógeno, y el cobalto, el níquel, el litio y también las tierras raras para los vehículos eléctricos y las baterías.

**VI** Las baterías más utilizadas en los vehículos eléctricos son las de ion de litio. Dentro de esta categoría podemos encontrar baterías de óxido de litio-cobalto (LCO), níquel-cobalto-óxido de aluminio (NCA) y níquel-manganeso-óxido de cobalto (NMC). Las NMC tienen, a su vez, una división según las proporciones de manganeso, cobalto y níquel en la química del cátodo. También existen otras composiciones de baterías de litio que no contienen cobalto como las de óxido de litio-manganeso (LMO) y las de litio-ferrofosfato (LFP). Para más información, consultar: Martín Lallana, Jorge Torrubia y Alicia Valero (2023). *Minerales para la transición energética y digital en España: Estado del arte, revisión de políticas públicas y alternativas*. CIRCE - Universidad de Zaragoza, encargado por Amigos de la Tierra España. Disponible en: <https://www.tierra.org/>

Siguiendo en esta línea de evaluar la intensidad mineral de las tecnologías y su proyección de demanda futura, fijémonos ahora en el informe *El rol de los minerales críticos en las transiciones a la energía limpia* de la Agencia Internacional de la Energía, en adelante AIE. Para los escenarios más ambiciosos a nivel ambiental y climático, el total de la demanda de materiales para las “tecnologías limpias” debería aumentar por cuatro entre 2020 y 2040. En el mismo periodo, sectores como el de los vehículos eléctricos y las baterías multiplicarían su demanda por treinta<sup>19</sup>.

Figura 4.

**Demanda global de minerales para baterías, energías renovables y redes en 2040 en relación con el 2020.** Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía



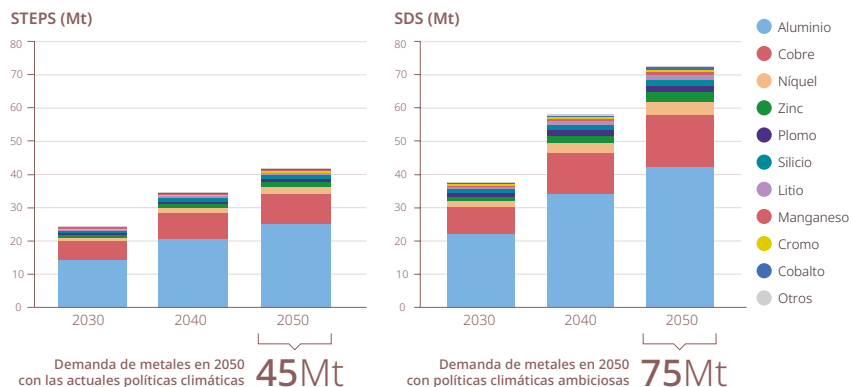
Nota: Según la AIE, el Escenario de Políticas Establecidas (STEPS, *Stated Policies Scenario*) es el punto de referencia más conservador para el futuro, porque no da por sentado que los gobiernos alcanzarán todas las metas anunciadas. En cambio, el Escenario de Desarrollo Sostenible (SDS, *Sustainable Development Scenario*), según la AIE, ofrece un enfoque integrado para lograr los objetivos acordados internacionalmente sobre el cambio climático, la calidad del aire y el acceso universal a la energía renovable.

El detalle de la Figura 4 muestra como el escenario SDS requiere más materiales que el STEPS; es decir, en el marco de la “transición verde” de la AIE que promueve el desarrollo tecnológico sin cuestionar el modelo económico, una mayor ambición climática requiere una mayor explotación de minerales. El SDS supone multiplicar la demanda de litio para las tecnologías citadas por 42, de grafito por 25, de cobalto por 21, de níquel por 19, de manganeso por 8 y las tierras raras por más de 7, en solo dos décadas<sup>20</sup>.

Tomando ambos escenarios, SDS y STEPS, como referencia, la publicación *Metales para la energía limpia: caminos para resolver el reto de las materias primas en Europa* de la Universidad de KU Leuven, a petición de Eurometaux<sup>21</sup>, también cuantifica la diferencia entre escenarios.

Figura 5.

**Demanda global anual de metales para “tecnologías limpias” en los escenarios STEP y SDS. Fuente: KU Leuven**



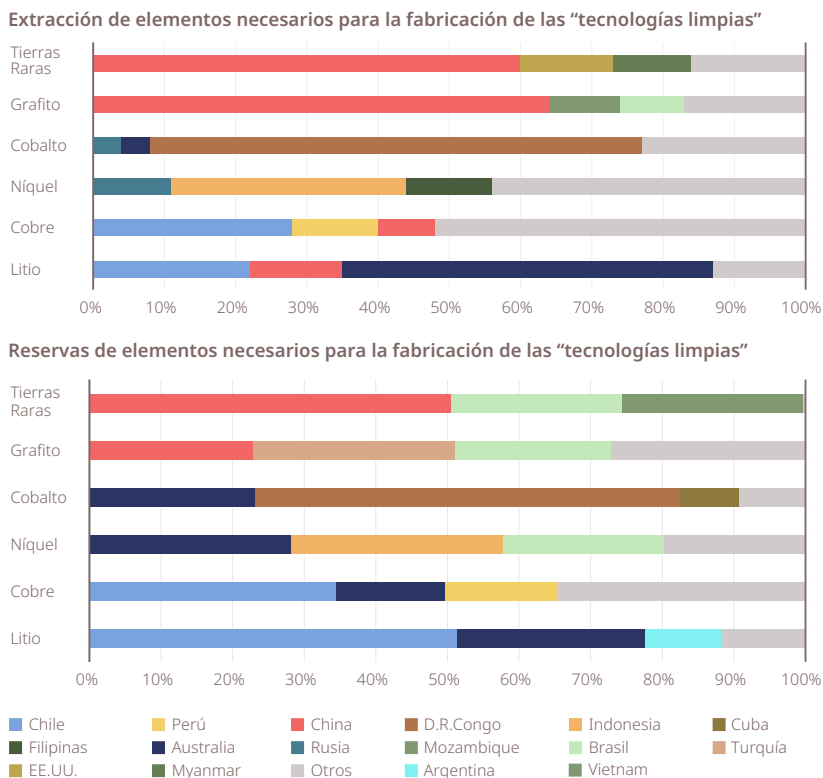
18

El SDS, que corresponde a una mayor ambición climática según la AIE, representa una extracción de 30 megatoneladas anuales más de materiales respecto al STEPS. Más del 50% del total de la demanda sería aluminio, seguido de cobre, níquel y zinc. Las cantidades absolutas no reflejan la importancia de minerales como el cobalto o las tierras raras para imanes que, a pesar de extraerse en menores cantidades, tienen un mayor impacto climático por tonelada en su extracción y refinamiento<sup>VII</sup>.

<sup>VII</sup> Producir una tonelada de sulfato de cobalto o de óxido de neodimio emite 16,73 toneladas y 65,80 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, respectivamente. Para más información: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/average-ghg-emissions-intensity-for-production-of-selected-commodities>

Figura 6.

**Participación de los tres principales países en la extracción y reservas de minerales seleccionados, 2019.** Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía y el Servicio Geológico de los EE.UU.



En la parte de la Figura 6 referente a la extracción de elementos necesarios para la fabricación de las “tecnologías limpias”, destacan China, Chile y República Democrática del Congo. Esta última alberga un gran porcentaje de la extracción del cobalto mundial (69%), que se concentra sobre todo en la región de Katanga, al sureste del país, una zona donde también se extrae cobre, estaño, radio, uranio y diamantes. Chile, por su parte, comparte con Australia el liderazgo mundial de la minería de litio y, además, es el primer país en extracción de cobre. En el caso de China, aparece como tercera en litio y cobre, pero encabeza con mucha diferencia la extracción de grafito (64%). Lo mismo pasa con las tierras raras (60%), que se extraen en su gran mayoría de la “ciudad natal de las tierras raras”, el distrito minero de



Bayan Obo en la región de Mongolia Interior. Por último, el níquel tiene una configuración un poco distinta y se reparte entre Indonesia (33%), Filipinas (12%) y Rusia (11%).

En cuanto a las reservas, existen fuertes coincidencias con las zonas actuales de extracción. Por ejemplo, Chile tiene las mayores reservas actualmente reconocidas de litio y cobre, China de tierras raras y grafito, República Democrática del Congo de cobalto e Indonesia de níquel.

La importancia estratégica que supone el control de los minerales para fabricar las “tecnologías limpias” ha provocado fuertes movimientos en los actores internacionales. En marzo de 2023, la Comisión Europea publicó un conjunto integral de medidas para “garantizar el acceso de la UE a un suministro seguro, diversificado, asequible y sostenible de materias primas fundamentales”. Entre ellas destaca la Ley de Materias Primas Fundamentales<sup>22</sup>. Esta norma, que está abierta a enmiendas y tiene programada la votación final para septiembre de 2023, aporta prioridades claras de actuación, establece una lista de materias primas<sup>VIII</sup> y fija objetivos cuantitativos concretos para 2030: al menos el 10% del consumo anual de estas materias debe proceder de la misma UE, al menos un 40% de la transformación debe producirse dentro de la UE y por lo menos un 15% debe obtenerse del reciclado, mientras que no más de un 65% de cada materia prima estratégica, en cualquier fase de la transformación, podrá proceder de un solo proveedor<sup>23</sup>.

20

Otro punto relevante de la Ley es que quiere reducir la carga administrativa y los procedimientos de concesión de permisos en la UE para proyectos que, además, si se consideran proyectos estratégicos seleccionados<sup>24</sup>, podrán acceder a financiación y se beneficiarán de unos plazos de concesión de permisos más cortos: veinticuatro meses para los permisos de extracción y doce meses para los de transformación y reciclado, unos tiempos sorprendentemente cortos si se comparan con el análisis de la AIE que contabiliza, como valor medio, 12,5 años desde el descubrimiento hasta la factibilidad de la exploración, 1,8 años para la construcción de las infraestructuras y 2,6 años más para empezar la producción. Es decir, unos 17 años desde el descubrimiento hasta la producción minera.

Por lo que respecta a los Estados Unidos, unos años antes aprobaron un marco legislativo para modernizar su política energética, La Ley de la Energía de 2020 (*The Energy Act of 2020*)<sup>25</sup>, en un sentido muy parecido a la ley europea. Esta norma requiere que el poder ejecutivo designe una lista

**VIII** En el mismo momento, también se publicó el quinto listado de materias primas críticas para la UE, que cuenta con 34 materias primas que tienen una gran importancia para la economía de la UE y cuyo suministro está asociado a un alto riesgo. Entre estos materiales se encuentran algunos de los necesarios para las “tecnologías limpias” como cobalto, galio, germanio, tierras raras, litio, manganeso, grafito, niobio, platino, cobre, silicio y níquel. Para más información: [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)

de minerales críticos<sup>IX</sup> y que se actualice cada tres años. El último listado de 2022<sup>26</sup> contenía 50 minerales considerados críticos, en su mayoría importados y propensos a interrupciones de la cadena de suministro<sup>X</sup>. La Ley también titula una de sus secciones: “Monitoreando las inversiones en minerales bajo la Iniciativa de la Franja y de la Ruta –*Belt and Road Initiative*– de la República Popular de la China”. De manera más o menos explícita, las leyes de los EE.UU. y de la UE apuntan a controlar y reducir la hegemonía china. Sin duda, el despliegue de China en relación con los minerales necesarios para la transición lleva más de una década de ventaja respecto al bloque del Norte Global. Desde 2001, todos sus planes quinquenales –10º, 11º, 12º, 13º y 14º– han promovido el avance en la cadena global de suministro y valor de las “tecnologías limpias”. En su Plan Nacional para los Recursos Minerales (2016-2020) quiso fomentar la exploración de minerales escasos, recortar la producción donde hubiera exceso de capacidad y asegurar el suministro para industrias estratégicas emergentes. El Plan hace una mención especial a las tierras raras al proponer que para 2020 su explotación se estabilice a 140.000 toneladas por año<sup>27</sup>. A la vez, la parte de desarrollo de la industria de las materias primas del decimocuarto plan quinquenal chino publicado a finales de 2021 impulsa la ampliación y el fortalecimiento de las empresas de tierras raras y las alienta a fusionarse, reorganizarse y extender sus cadenas industriales.

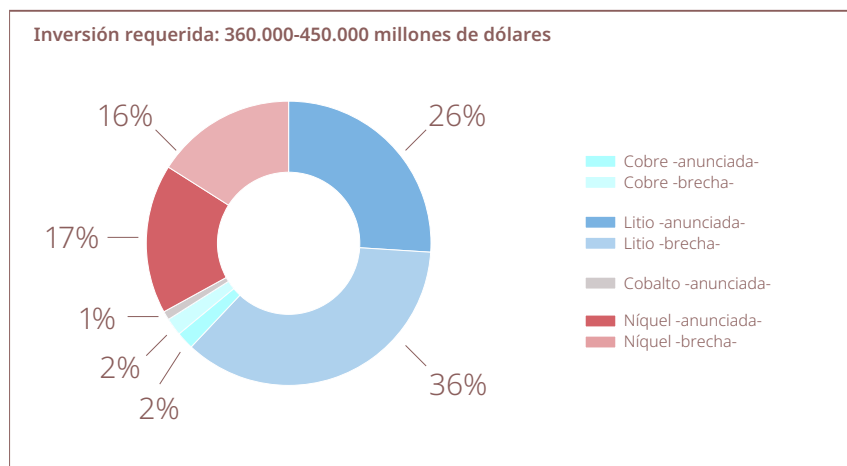
21

En otro orden de ideas, la AIE estima que la inversión necesaria en esta década para la minería de minerales críticos en el escenario cero neto en emisiones en 2050<sup>XI</sup> va desde los 360.000 a los 450.000 millones de dólares. La inversión anunciada, en cambio, está entre 180.000 y 220.000 millones de dólares<sup>XII</sup>, aproximadamente la mitad de la necesaria.

- IX** Para los EE.UU. la criticidad de los minerales está relacionada con la seguridad nacional o el desarrollo económico.
- X** Los minerales del listado son muy coincidentes con el listado europeo, con la salvedad de que tanto el grupo de los metales del platino como el de las tierras raras está desglosado por los elementos individuales.
- XI** Para una lectura crítica de las políticas de neutralidad climática o cero neto de emisiones, consultar: Pajares, Miguel (2023) *Bla, bla, Bla. El mito del capitalismo ecológico*. Raig Verd. Más información en: <https://www.rayover-de.es/catalogo/bla-bla-bla-el-mite-del-capitalisme-ecologic/>
- XII** La AIE reparte la inversión anunciada por regiones: 4% China, 5% Norteamérica, 10% África, 13% Europa, 21% Suramérica y Centroamérica, un 36% “otros países de Asia Pacífico” y un 10% el resto del mundo.

Figura 7.

**Inversión requerida para satisfacer la demanda de minerales en el Escenario Cero Neto, 2022-2030.** Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía



Nota: La AIE construye el Escenario Cero Neto bajo los principios de adoptar todas las tecnologías disponibles y una reducción de las emisiones dictadas por los costos, la madurez tecnológica y las condiciones del mercado y el país, en un contexto de cooperación internacional que garantice una transición justa y la seguridad de suministro.

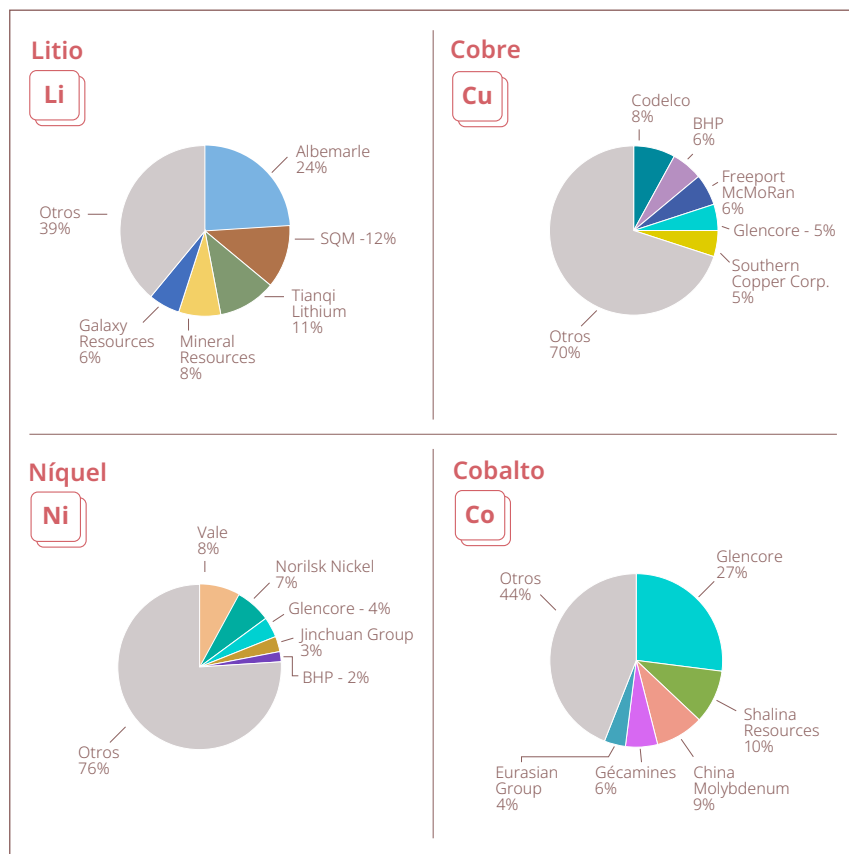
22

La propia AIE afirma que, para el tipo de inversiones que requiere la minería y su carácter de largo plazo, se debe confiar que habrá una demanda persistente y precios altos para animar a la inversión. Señala que existen dos posibilidades para ampliar la capacidad extractiva: abrir nuevas minas o ampliar las existentes. Las ampliaciones pueden ser más rápidas pero su capacidad para alimentar los mercados globales es limitada y, por tanto, según la AIE la mayoría de la inversión debería ir a nuevas minas. Para el litio y el níquel, calcula que serán necesarias 70 nuevas minas de tamaño medio, 30 para cobalto y 80 para cobre<sup>28</sup>. La inversión debería acelerarse en los próximos tres años y se repartiría en dos tercios del total para el cobre y el resto prácticamente para el níquel. Pese a la relevancia y su incremento a corto plazo, la AIE afirma que la inversión en litio será pequeña en comparación con la del cobre y el níquel (4%, entre 14.400 y 18.000 millones de euros) y la mitad ya ha sido anunciada. En el caso del cobalto, se considera que es principalmente un subproducto del cobre y del níquel, y la inversión estaría cubierta con los datos anteriores.

Cabe señalar que las proyecciones de la AIE acaban orientando la inversión. Su fuerte altavoz y el alcance de sus análisis, dentro de una lógica que no cuestiona temas de fondo, sirven en última instancia como un “aviso para inversores”. Además, los estímulos en forma de una proyección de la

demanda creciente de minerales y la urgencia del planteamiento sitúan a las corporaciones internacionales de la minería como actores clave y beneficiados de la “transición verde”.

Figura 8. **Corporaciones mineras líderes en la extracción de los cuatro minerales seleccionados.** Fuente: Agencia Internacional de la Energía



Entre las corporaciones mineras más importantes destaca la multinacional suiza Glencore, considerada la mayor empresa privada dedicada a la compra y extracción de materias primas y alimentos del mundo, que participa de manera notable en el mercado del níquel, del cobre y sobre todo del cobalto, del que controla más de un cuarto de la extracción mundial. También encontramos empresas chinas como China Molybdenum, Tianqi Lithium o Jinchuan Group, que participan en el mercado del cobalto, litio

y níquel, respectivamente. Además, la empresa privada australiana BHP extrae cobre y níquel, y entre la privada Galaxy Resources y la pública Mineral Resources se reparten una importante porción de la extracción de litio mundial. Precisamente para este material vital para las baterías de la movilidad eléctrica, la estadounidense Albemarle tiene un 24% de la extracción global y la chilena SQM un 12%. Por último, la empresa pública chilena Codelco acapara un 8% del cobre, un metal que es la base para prácticamente cualquier tecnología y que resulta imprescindible para los planes de electrificación.

#### **Cuadro 2.**

**Los minerales críticos  
no substituyen  
a los combustibles fósiles**

“ *El litio y las  
tierras raras  
pronto serán  
más importantes  
que el petróleo  
y el gas.*

Ursula von der Leyen,  
presidenta de la Comisión  
Europea.  
Discurso del estado de la  
Unión Europea.  
Septiembre de 2022<sup>29</sup>



Este tipo de manifestaciones incurren en un error de partida: la extracción de minerales requiere grandes cantidades de combustibles fósiles, especialmente diésel. Por tanto, el “nuevo mapa mineral” añade otra capa de complejidad a la geopolítica global, puesto que su distribución geográfica dista muchos de los reservorios de gas y petróleo, pero, en ningún caso, sustituye al “mapa fósil”.

### 3.3.

## La fábrica: *Made in China, US, Europe* y la industrialización en el Sur Global



Tanto China como los EE.UU. y la Unión Europea han lanzado sus planes de industrialización o reindustrialización para la “transición verde”. En 2015, el primer ministro chino Li Keqiang presentó la iniciativa *Made in China 2025* con 10 áreas de apoyo gubernamental para la modernización industrial en sectores como las tecnologías de la información, robótica, aeroespacial, aeronáutica, ingeniería oceánica, transporte marítimo y ferroviario, ahorro de energía y vehículos eléctricos, nuevos materiales, medicamentos y dispositivos médicos, y maquinaria agrícola<sup>30</sup>. Años después, en septiembre de 2022, la presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, en el discurso del estado de la Unión, afirmaba: “Vamos a asegurarnos que el futuro de la industria es *Made in Europe*”<sup>31</sup>. El *Made in Europe* se ha concretado, por ejemplo, a través de la creación de una alianza de la industria solar fotovoltaica en la UE, con el objetivo de recuperar la producción perdida frente a China<sup>32</sup>.

Sin embargo, en el terreno industrial, el hito que más ha convulsionado la escena global ha sido el lanzamiento de la Ley de Reducción de la Inflación (*Inflation Reduction Act, IRA*) en EE.UU., un plan que genera grandes incentivos para la industria *Made in US*. El IRA fue aprobado como ley el 16 de agosto de 2022 y es una forma de política industrial que incluye objetivos como la expansión de las energías renovables, la reconstrucción de la infraestructura energética y la producción de “tecnologías limpias”<sup>33</sup>. Sus 369.000 millones de dólares se reparten entre incentivos fiscales para consumidores y empresas, subvenciones, préstamos y operaciones a nivel federal<sup>34</sup>.

De alguna manera, se podría comparar al IRA con los fondos de recuperación NextGenerationEU, pero el sector privado asegura que estos últimos adolecen de una burocracia excesiva, laboriosa y consumidora de tiempo a diferencia de la sencillez del IRA. El IRA, por ejemplo, ofrece hasta 7.500 dólares para los contribuyentes que quieran adquirir un coche eléctrico o de hidrógeno y que no ingresen más de 150.000 dólares al año. La persona compradora podrá descontar 3.750 dólares del precio final del vehículo si un porcentaje del valor de los minerales críticos de la batería que alimenta el motor han sido 1) extraídos o procesados en los EE.UU.; 2) extraídos o procesados en un país con un tratado de libre comercio efectivo con

los EE.UU.; 3) reciclados en Norteamérica<sup>xiii</sup>. Asimismo, podrá descontarse 3.750 dólares más si un porcentaje del valor de los componentes de la batería está manufacturado o ensamblado en Norteamérica<sup>xiv</sup>. Lo mismo pasa con el bono doméstico de 2.000 dólares para comprar bombas de calor, calentadores eléctricos de agua, estufas y calderas de biomasa. Para el sector industrial, se especifican incentivos de 3 dólares por kg de hidrógeno limpio<sup>xv</sup> producido, 1,75\$ por galón de producción de “combustible sostenible” para aviación, 15\$ por MWh de energía nuclear para instalaciones ya en servicio y 30\$ por MWh para la generación de cero emisiones puesta en servicio después de 2024<sup>35 36</sup>.

La UE ha interpretado el IRA como un perjuicio para las empresas europeas, especialmente en el sector del automóvil. Considera que viola normas del comercio internacional y aduce que más de 200.000 millones de dólares están vinculados a disposiciones sobre contenidos producidos localmente que infringen las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC)<sup>37</sup>.

26

### Cuadro 3. La atracción del IRA y las deslocalizaciones

Un ejemplo de lo que puede ocurrir lo encontramos en el reciente anuncio de Ford: se plantea recortar más de 3.000 puestos de trabajo en Europa para llevarse una parte de la producción a los EE.UU.<sup>38</sup> También ha anunciado la construcción de un complejo para coches eléctricos y baterías por un valor de 5.600 millones de dólares en Tennessee<sup>39</sup>. BMW ha comunicado una inversión de casi 2.000 millones de dólares en Carolina del Sur para una planta de baterías. Freyr Battery Norway también ha hecho pública una inversión de 1.700 millones en Georgia, y Enel construirá una planta de fabricación de paneles y celdas de paneles solares fotovoltaicos en los EE.UU.<sup>40</sup>. Sin embargo, según la UE, no es solo un problema de deslocalizaciones. Los subsidios a empresas que operan en EE.UU. y se han beneficiado del IRA, como Tesla, Toyota, ABB, Panasonic, Hyundai, Kia, entre otras, les ofrecen ventajas comparativas en los mercados internacionales.

Esta guerra de “subsidios verdes” para atraer a la industria se escenificó a principios de 2023 en el Foro Económico Mundial de Davos. En el encuentro, la Unión Europea mostró su propuesta, una mezcla entre alianza y contraofensiva que se concretaba en tres acciones: la primera, anunciar que la estrategia de relación con China era de “reducir el riesgo en vez de desacoplarse”, entendiendo que una lucha frontal contra el gigante asiático

**XIII** Este vínculo entre fabricación nacional y minerales nacionales se concreta en una progresión anual: para el 2023, el 40% de los minerales deberán cumplir uno de los requisitos; para 2024, un 50%, hasta llegar al 80% en 2027.

**XIV** Concretamente, el 50% en 2023, en un 60% durante 2024 y 2025, y hasta el 100% en 2029.

**XV** Intensidad de carbono de 0 a 0,45 Kg CO<sub>2</sub>e/kg H<sub>2</sub>.



co no tiene sentido para Europa y que el camino era utilizar las herramientas de la UE para evitar la competencia desleal de los productos chinos. La segunda acción era la creación de un “club de las materias primas”, una coalición impulsada por EE.UU. y la UE que busca combatir, otra vez, el monopolio chino. La tercera resultó en la presentación del Plan Industrial del Pacto Verde (*Green Deal Industrial Plan*), que fija objetivos para la descarbonización<sup>xvi</sup> de la industria. El Plan se centra especialmente en las energías renovables, la transformación de las infraestructuras energéticas y de transporte y el cambio masivo al hidrógeno libre de fósiles como medio de almacenamiento, combustible y materia prima, atendiendo a “la necesidad de incrementar masivamente el desarrollo tecnológico, la fabricación y la instalación de productos de generación energética y cero neto”, tomando en cuenta “el riesgo de sustituir la dependencia de los combustibles fósiles de Rusia por otras dependencias estratégicas que puedan impedir el acceso a la tecnología y los objetivos de la transición verde”<sup>41</sup>, es decir, el riesgo de sustituir Rusia por China.

El Plan Industrial tiene tres iniciativas que considera pilares: la Ley de Materias Primas Críticas, que hemos visto en el apartado anterior; la reforma del diseño del mercado eléctrico, y la Ley de la Industria Cero. Los dos primeros pilares se podrían resumir en asegurar los materiales críticos y una energía barata –en realidad, menos cara– para la industria europea<sup>42</sup>. El tercer pilar, la Ley de la Industria Cero Neto, es la propuesta más genuina del *Made in Europe* y tiene por objetivo escalar la fabricación de “tecnologías limpias” en la Unión Europea con el objetivo de que alcance o se acerque al 40% de las necesidades anuales para 2030<sup>43</sup>. La ley también relaciona competencia, transición y seguridad, aseverando que los socios y competidores han implementado medidas para ganar mercado y para la seguridad de suministro, ya que “La resiliencia de los futuros sistemas energéticos se medirá en particular mediante un acceso seguro a las tecnologías que impulsarán esos sistemas: turbinas eólicas, electrolizadores, baterías, energía solar fotovoltaica, bombas de calor y otras.”<sup>44</sup>

Como comentábamos anteriormente, este vínculo fuerte que se establece entre seguridad y tecnología habilita que las fuentes de financiación se puedan incluir en planes como el REPowerEU y que este incluya propuestas del Plan Industrial<sup>45</sup>. Otras fuentes de financiación que lo alimentarán son el InvestEU, los fondos de cohesión y el Innovation Fund. Todo este impulso iría dirigido a cerrar la brecha de inversión entre lo que se considera necesario para los objetivos del Plan Industrial del Pacto Verde y lo que realmente se está movilizando. También se da mucha relevancia a la creación del Fondo de Soberanía Europea (*European Sovereignty Fund*). Este fondo

tendría como objetivo impulsar los recursos disponibles para la investigación previa, la innovación y los proyectos industriales estratégicos<sup>46</sup>.

Por último, y no menos importante, el Plan Industrial del Pacto Verde también tiene una dimensión exterior. La agenda de comercio internacional llama a cerrar acuerdos con México, Chile, Nueva Zelanda y Australia; avanzar con los de India e Indonesia, y reemprender la conversación respecto al Mercosur. Además, se establecerán acuerdos para facilitar las inversiones sostenibles (*Sustainable Investment Facilitation Agreements*, SIFA), en particular con socios en África. Su objetivo es “atraer y expandir las inversiones al tiempo que se integran los compromisos ambientales y laborales”. Estos acuerdos están bajo la Puerta de Enlace Global (*Global Gateway*), donde la Unión Europea pretende “desplegar una estrategia europea para impulsar enlaces inteligentes, limpios y seguros en los sectores digital, energético y de transporte y para fortalecer los sistemas de salud, educación e investigación en todo el mundo<sup>47</sup>”.

28

#### **Cuadro 4. Tratados, acuerdos y puertas de enlace**

Pese a que los enlaces entre Norte Global y Sur Global se describen como “inteligentes, limpios y seguros”, en realidad ejemplifican una relación desigual entre una demanda que presiona y una oferta que muestra sus “ventajas comparativas” para atraer la inversión. Un ejemplo claro de esta dinámica son los capítulos sobre “comercio y desarrollo sostenible” de los tratados de libre comercio<sup>48</sup>. Aunque han sido anunciados como la modernización de los tratados para incorporar derechos humanos, sociales, laborales y ambientales<sup>49</sup> en las estructuras de instituciones de derecho económico internacional, finalmente conllevan diluir esos derechos para que encajen con los intereses comerciales y seguir reforzando relaciones coloniales.<sup>50</sup> Además, se trata de capítulos no vinculantes, por lo que no garantizan el respeto a estos derechos mientras se usan para legitimar la firma de nuevos acuerdos.

A la espera del resultado de los fondos NextGenerationEU, el IRA y el Plan Industrial del Pacto Verde, China sigue teniendo una gran hegemonía industrial. Como comentábamos en el capítulo anterior, desde 2001, todos sus planes quinquenales –10°, 11°, 12°, 13° y 14°– han promovido el avance industrial en las “tecnologías limpias”. En 2021 contaba con el 34% de la capacidad mundial de procesamiento de cobre, 50% de litio, 56% de níquel y 69% de cobalto. Además, controlaba el 48% de la producción de aluminio mundial, el 55% de hierro y el 53% de acero. China es el mayor proveedor del planeta de “tecnologías limpias” y en 2021 detentaba la capacidad de fabricar el 75% de la producción global de baterías, el 58% de los aerogeneradores, el 75% de los paneles fotovoltaicos, el 39% de las bombas de calor y el 41% de los electrolizadores<sup>51</sup>. China ha ofrecido numerosas

ayudas estatales a estos sectores estratégicos en forma de subsidios y reembolsos al consumo, exenciones fiscales y apoyo a la investigación y desarrollo a través de los llamados “fondos de orientación del gobierno” que combinan inversiones públicas y privadas y préstamos de bancos públicos<sup>52</sup>. Con todos estos incentivos, China ha conseguido movilizar una media de alrededor del 80% de la inversión mundial en “tecnologías limpias” desde 2018 a 2021<sup>53</sup>. Se calcula que los costes de producción en la Unión Europea en relación con la fabricación de paneles fotovoltaicos chinos son entre 25-30% más elevados y los electrolizadores chinos son vendidos un 25% más baratos que los de los EE.UU. o la UE.

En cuanto a las empresas, podemos exponer un resumen de los proyectos anunciados para la fabricación de paneles fotovoltaicos y para la producción de baterías y de vehículos eléctricos.

Figura 9.

**Inversión en fabricación de paneles fotovoltaicos por empresa.**

Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía

Empresa	Sede	Región de la expansión anunciada	Año de finalización	Inversión
Canadian Solar	Canadá	Qinghai, China	2027	9.800.000.000 \$
LONGi	China	Mongolia Interior, China	2024	2.400.000.000 \$
Shangji	China	Jiangsu, China	2024-25	2.000.000.000 \$
Tongwei	China	Sichuan, China	Primera fase 2023	1.900.000.000 \$
Q Cells	Corea del Sur	Carolina del Sur, EE.UU.	2024	1.800.000.000 \$
Jiangxi Jinko	China	Jiangxi, China	2023-25	1.500.000.000 \$
Jiangxi Jinko	China	Qinghai, China	2023-24	1.400.000.000 \$
Solar Space	China	Anhui, China	2023	1.400.000.000 \$
Eging PV	China	Anhui, China	N/A	1.400.000.000 \$
First Solar	EE.UU.	Alabama, EE.UU.	2025	1.200.000.000 \$
JA Solar	China	Jiangsu, China	2023	1.000.000.000 \$

Figura 10.

### Producción de baterías y fabricación de vehículos eléctricos en 2021 y 2030.

Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía

#### Producción de baterías (GWh/año)

Empresa	Sede	2021	2030
CATL	China	148	890
BYD	China	84	510
LGES	Corea del Sur	108	600
Tesla	EE.UU.	10	370
Resto de empresas		500	3130

#### Fabricación (millones de vehículos eléctricos/año)

Empresa	Sede	2021	2030
Volkswagen	Alemania	0,4	1,4
Tesla	EE.UU.	1	20
Toyota	Japón	0,1	3,5
Resto empresas		5,1	sd

30

La inmensa mayoría de los grandes fabricantes mundiales de paneles fotovoltaicos realizan su actividad en China. Según la AIE, LONGi y Zhounghuan Solar producen alrededor del 50% de las obleas de los paneles solares del mundo; entre Tongwei, Aiko, LONGi y Trina suman un 40% de la fabricación de celdas mundiales, y para la fabricación de módulos LONGi, Trina, Jinko Solar y JA Solar suman un 40%. Las inversiones futuras no hacen prever un cambio en la alta concentración de la fabricación y, para 2027, se espera que un 78% de los módulos, un 85% de las celdas y un 94% de las obleas se fabriquen en China<sup>54</sup>.

En el caso de las baterías y los vehículos eléctricos, en cambio, la industria está experimentando cambios rápidos con nuevos actores que entran en la actividad y los tradicionales que buscan expandirse. La cartera de nuevos proyectos está dominada por las empresas chinas CATL y BYD, la compañía estadounidense Tesla y la surcoreana LG Energy Solutions (LGES), que, en suma, constituyen el 40% del total de proyectos. Aunque no queda reflejado en las tablas, se espera que Norteamérica y Europa aumenten su capacidad de ensamblaje de vehículos eléctricos del 14% al 24% –aproximadamente para 2025–, Japón y Corea del Sur pasarían del 8% al 3% y



China mantendría un 70%, aunque para componentes como fabricación de cátodos y ánodos de las baterías superaría el 90%.

Habiendo visto la situación en EE.UU., UE y China, cabe decir que también nos encontramos con planes como el programa de Transformación Verde de Japón y el esquema de incentivos vinculados a la fabricación de solar fotovoltaica y baterías en India y, a la vez, países del Sur Global que intentan avanzar en los procesos de industrialización. En el capítulo siguiente ahondaremos en la situación de Suramérica, la cual, a diferencia de Asia, ha tenido una escasa integración en las actividades productivas, fruto de las políticas neoliberales asociadas al Consenso de Washington, que han conllevado un proceso de desindustrialización prematura y de internacionalización de sus mercados internos<sup>55</sup>.

Figura 11.

**Producción y capacidad de fabricación de componentes para paneles solares y fabricación de componentes para eólica terrestre y marítima.**

Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía (2021)

	Componentes de paneles solares 						Componentes de tecnologías eólicas 					
	Oblea		Celdas		Módulos		Torre		Góndola		Palas	
	Producción (GW)	Capacidad (GW)	Producción (GW)	Capacidad (GW)	Producción (GW)	Capacidad (GW)	Terrestre (GW)	Marítima (GW)	Terrestre (GW)	Marítima (GW)	Terrestre (GW)	Marítima (GW)
Mundo	190	370	190	410	190	460	88	18	100	26	98	25
China	96%	96%	78%	85%	73%	75%	55%	53%	62%	73%	61%	83%
Europa	0%	1%	1%	1%	2%	3%	16%	41%	13%	26%	18%	12%
Norteamérica	0%	0%	1%	1%	5%	2%	11%	0%	10%	0%	10%	0%
Otros países del Asia Pacífico	3%	3%	18%	13%	19%	18%	12%	6%	8%	2%	6%	4%
Suramérica Centroamérica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	6%	0%	4%	0%
África	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Euroasia	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Oriente Medio	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%


Regresando a la mirada global, la Figura 11 nos ofrece una panorámica de la situación de *subordinación* del Sur Global por lo que respecta a la indus-

tria de tecnologías para la “transición verde”. Si nos fijamos en la producción de componentes de paneles solares y eólica para distintas regiones del mundo<sup>XVII</sup>, observamos que regiones como Suramérica, Centroamérica y África apenas contribuyen con pequeños porcentajes a la tecnología eólica a pesar de que son regiones que concentran los minerales necesarios para su fabricación. Lo mismo pasa con la producción de vehículos eléctricos. La participación de regiones como Suramérica, Centroamérica y África es inexistente, aunque albergan los minerales para la fabricación de las baterías.

Figura 12.

### Producción de vehículos eléctricos y componentes de baterías.

Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía. (2021)

	Vehículos eléctricos y componentes de baterías						 Producción de coches eléctricos (millones)
	Cátodo		Ánodo		Baterías		
	Producción (kt)	Capacidad (kt)	Producción (kt)	Capacidad (kt)	Producción (GWh)	Capacidad (GWh)	
<b>Mundo</b>	<b>440</b>	<b>1400</b>	<b>250</b>	<b>810</b>	<b>340</b>	<b>910</b>	<b>6,8</b>
<b>China</b>	77%	68%	92%	87%	66%	75%	54%
<b>Europa</b>	1%	1%	0%	0%	21%	8%	27%
<b>Norteamérica</b>	16%	1%	2%	1%	11%	6%	10%
<b>Otros países del Asia Pacífico</b>	5%	26%	7%	13%	2%	10%	7%
<b>Suramérica y Centroamérica</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>África</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Euroasia</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Oriente Medio</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Para completar esta sección, analizaremos una realidad que suele pasar desapercibida: las propuestas de industrialización en África. El continente africano tiene reservas de algunos de los elementos necesarios para la “transición verde” en volúmenes de extracción importantes: más del 50% del cobalto mundial se extrae en África, concretamente en República Democrática del Congo; casi el 40% del manganeso en Marruecos, Sudáfrica

<sup>XVII</sup> Para un mayor detalle de los países que componen las regiones definidas por la Agencia Internacional de la Energía, consultar: <https://www.iea.org/countries>

y Ghana; más del 30% del grafito entre Mozambique, Gabón, Madagascar y Costa de Marfil; prácticamente el 80% del platino entre Sudáfrica y Zimbabue, y el 40% del cromo en Sudáfrica. A pesar de ser un territorio con gran extracción de bienes naturales y reservas de minerales para la “transición verde”, los procesos de industrialización son pocos y están muy localizados. El marco de políticas “La visión minera de África”, creado por la Unión Africana<sup>xviii</sup> en 2009, destacaba la necesidad de “mejorar el desarrollo de recursos y la capacidad de gobernanza para incentivar la inversión en nuevas minas e instalaciones más abajo en la cadena de valor”<sup>56</sup>. Es decir, el plan pretendía ir más allá de la fase puramente extractiva. La realidad es que, hoy en día, en África conviven, en términos industriales, tres regiones diferenciadas y desiguales: el Norte de África, que contribuye con un 40% del valor agregado industrial, y Sudáfrica, que suma un 10%, a pesar de que representan un 15% y un 5% de la población africana, respectivamente. Y la tercera región es el África Subsahariana, donde viven tres cuartos de la población del continente y se genera el 50% del valor agregado industrial. De los 189 parques industriales que tiene África la mayoría se concentran en el este del continente, Egipto, Marruecos, Nigeria y Sudáfrica<sup>57</sup>.

Los pronósticos de la AIE prevén un aumento de la producción de fertilizantes, acero y cemento, así como la fabricación de electrodomésticos, vehículos y “tecnologías limpias” en el continente africano. En este sentido, destacan la República Democrática del Congo y Zambia, que presentaron en 2022 una estructura de gobernanza común –DRC-Zambia Battery Council– para desarrollar la cadena de valor de las baterías. A principios de la década de 2010, empresas en Kenia y Sudáfrica eran pioneras en la producción de paneles solares, pero ahora se han enfocado en la distribución de tecnologías fabricadas en China<sup>58</sup>. Para la AIE, la industrialización de África depende de una mayor disponibilidad de energía. Eso pasa, según la AIE, por expandir el uso del gas fósil de los recientes descubrimientos, por ejemplo, en Mozambique<sup>59</sup>. Aunque esta propuesta, además de los evidentes impactos climáticos, vuelve a topar con una realidad desigual en el continente. En países como la República Democrática del Congo, Uganda, Níger, Burkina Faso, Madagascar, Malawi, Chad o Liberia, el porcentaje de población con acceso a la electricidad no llega al 30%<sup>60</sup>.

**xviii** La Unión Africana se creó en 2001 como una unión política formada por 55 Estados africanos para la promoción de la unidad y solidaridad entre sus miembros, la eliminación de los vestigios del período colonial, coordinar la cooperación para el desarrollo, salvaguardar la soberanía y promover la cooperación internacional en el marco de la Organización de las Naciones Unidas.



## Cuadro 5. Seguridad, industria y dimensión exterior

“ *Europa es un jardín. Nosotros hemos construido este jardín. Todo funciona. Es la mejor combinación de libertad política, prosperidad económica y cohesión social que la humanidad ha podido crear; las tres cosas a la vez. El resto del mundo no es exactamente un jardín. La mayor parte del resto del mundo es una jungla, y la jungla podría invadir el jardín.* ”



Josep Borrell, alto representante de la Unión para Asuntos Exteriores y Política de Seguridad. Discurso de inauguración de la Academia Diplomática Europea. Octubre 2022

Más allá de que Borrell intentara matizar sus declaraciones ante la lluvia de críticas por su registro colonial y racista<sup>61</sup>, la retórica securitaria y belicista cada vez está más presente y explícita en las instituciones europeas después de la pandemia y, sobre todo, a raíz de la guerra en Ucrania. El cuarto listado de materias primas críticas de la UE de septiembre de 2020 menciona que los sectores estratégicos son las energías renovables y la digitalización, pero por primera vez incluye la defensa y el sector aeroespacial<sup>62</sup>. La Alianza Europea de Materias Primas, por su parte, quiere aumentar la resiliencia de la cadena de valor de las tierras raras para motores e imanes, porque considera la automoción, las renovables y también defensa y aeroespacial, como ecosistemas industriales clave para la UE<sup>63</sup>. Ambos casos revelan la realidad de que las materias no son tan solo para fabricar “tecnologías limpias”.

Por último, la referencia con la que abrimos la introducción de la Ley sobre la Industria de Cero Emisiones Netas, que vincula tecnologías, suministro, seguridad y orden público, marca una tendencia clara de las nuevas atribuciones de la “transición verde”.

### 3.4.

## La tienda: el destino final de las “tecnologías limpias”



En este capítulo abordaremos el destino final de las tecnologías para la “transición verde”, los países y conjuntos de países que generan los mayores flujos de demanda y quién está en disposición de producir las tecnologías al ritmo que se proyecta.

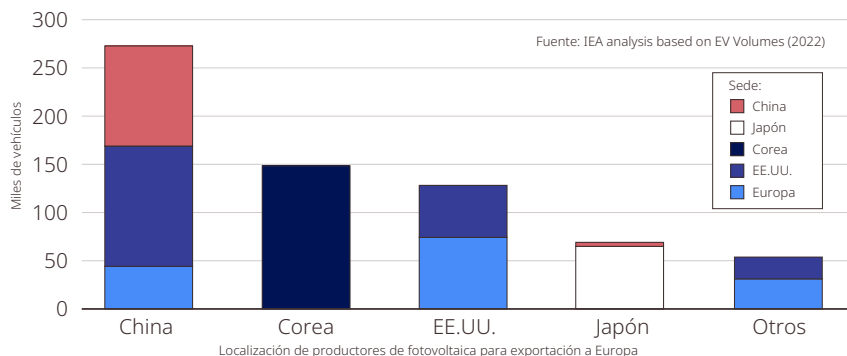
De la misma manera que para la mina y la fábrica, China tiene una posición *dominante*. Atesora el 25% de las exportaciones entre regiones de los vehículos eléctricos y el 80% de las baterías de ion de litio, la mayoría dirigidas a Europa y otros países de Asia. Pero también ostenta una fuerte demanda interna. China pasó de tener un parque de vehículos eléctricos de 15.000 unidades en 2013 a 220.000 en 2015 gracias a la introducción de fuertes incentivos fiscales. El dinamismo de su mercado interno, la mano de obra barata y una mayor laxitud en la regulación ambiental han atraído a muchas marcas de fabricantes. En 2021, el 20% de vehículos eléctricos vendidos en China eran fabricados por empresas extranjeras. En 2022, las ventas totales alcanzaron los 6,4 millones de vehículos<sup>64</sup>.

35

En la dimensión internacional, China es el mayor socio comercial de Europa: casi el 25% de las baterías usadas en la fabricación de los vehículos eléctricos europeos viene de China y el 40% de las importaciones europeas de coches eléctricos también, pero el 60% de estos son fabricados allí por marcas internacionales como Tesla.

Figura 13.

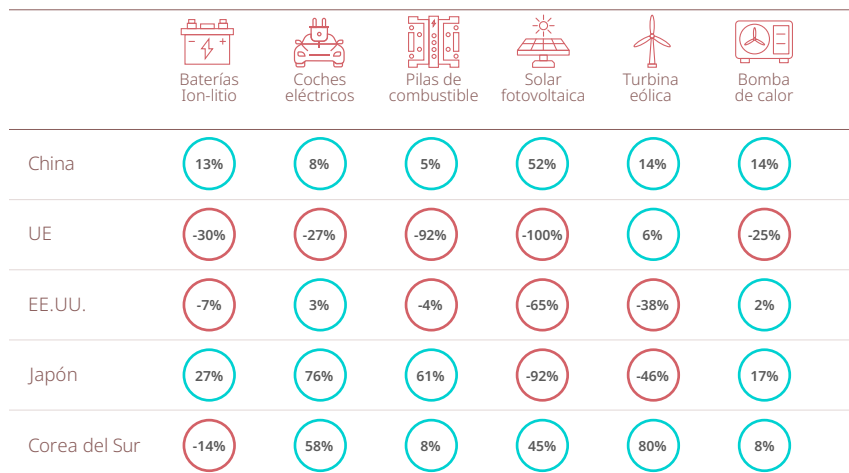
**Importaciones europeas de vehículos eléctricos por país de producción y sede del fabricante, 2021.** Fuente Agencia Internacional de la Energía



En el caso de los paneles fotovoltaicos, la hegemonía china es aún más acaaparadora. Su decimocuarto plan quinquenal, publicado en junio de 2022, apuntaba a conseguir un 33% de la generación eléctrica renovable para 2025, principalmente a través de un 18% de energía solar y eólica. Estas políticas para estimular la demanda muy a corto plazo están apoyando esencialmente a la industria doméstica, que ha demostrado una alta capacidad de reacción. El resultado es, como comentábamos en el apartado anterior, que los anuncios de los proyectos de mayor envergadura de fabricación fotovoltaica a nivel global se encuentran en China liderados por empresas como Canadian Solar, LONGi, Shangji, Tongwei, Q Cells o Jiangxi JInko.

Figura 14.

**Balanza comercial de la cadena de suministro de regiones/países seleccionados, 2021.** Fuente: AIE



Si ampliamos el análisis a las seis tecnologías que refleja la Figura 14 podemos entender mejor en qué situación se encuentran diferentes países y regiones clave. Por ejemplo, la Unión Europea concentra la mayor dependencia de las importaciones de bombas de calor, paneles fotovoltaicos, coches eléctricos, baterías de ion de litio y movilidad con pila de combustible. En la única tecnología que es exportadora neta es en eólica. Los EE.UU. y Japón también son importadores netos de tecnología, pero tienen una realidad muy distinta en el sector de la automoción donde son exportadores. EE.UU. es importadora de baterías y exporta una pequeña parte de la producción de vehículos eléctricos. En cambio, Corea del Sur y sobre todo China son potencias exportadoras de todas las tecnologías, a excepción de las baterías para Corea del Sur.

Igual que para el análisis de la industria, habrá que considerar los resultados de las políticas de “subsidios verdes” que suponen tanto el IRA como

los fondos NGEU. En el caso de los NGEU no hay una conexión tan clara entre mina y fábrica, pero sí suponen un estímulo para la tienda europea. Los proyectos y reformas verdes y digitales del NGEU sirven para dinamizar el mercado interno europeo, principalmente, del vehículo eléctrico, renovables e hidrógeno verde para conseguir los objetivos de descarbonización de la Unión<sup>65</sup>. El REPowerEU, el Plan Industrial del Pacto Verde y la Ley de Materias Primas Críticas, intentan cerrar la brecha entre la mina y la fábrica asegurando los materiales críticos para la reindustrialización y vinculándolo con la seguridad energética europea. En el IRA, en cambio, la voluntad es claramente generar un estímulo en la mina, la fábrica y la tienda. Ofrece al consumidor final estadounidense hasta 7.000 dólares si compra un vehículo eléctrico con materiales de los EE.UU. y fabricado en los EE.UU. Al fin y al cabo, es una apuesta inequívoca por la mina nacional, la fábrica nacional y la tienda nacional.

Si volvemos a los territorios de recepción de las “tecnologías limpias” es interesante examinar la publicación anual de Bloomberg, *ClimateScope*, sobre la inversión en transición energética. Como pasaba con la AIE, este tipo de análisis de uno de los medios financieros más prestigiosos a nivel internacional sienta un estado de opinión en la esfera de la inversión que, más allá de la precisión en las predicciones, tiene la capacidad de influir en la orientación de los flujos de inversión.

37

Dicho esto, en 2022, *ClimateScope* situaba a Chile, India, China continental<sup>XIX</sup>, Colombia y Croacia como los países más atractivos para la inversión dentro de los mercados emergentes<sup>66</sup>. En el caso de Chile, su objetivo de alcanzar un 40% de generación eléctrica “limpia” para 2030 hace de la república chilena un lugar atractivo para los inversores. En los últimos siete años, Chile atrajo 20.800 millones en energías renovables gracias a la estandarización de los PPAs<sup>XX</sup> y la capacidad de los desarrolladores de llegar a acuerdos bilaterales con grandes consumidores fuera del mercado regulado. En el caso de la India, según Bloomberg, esta tiene el mayor y más competitivo mercado de energías limpias a nivel global. Su gobierno fijó uno de los objetivos más ambiciosos del mundo para energías renovables: 500GW en 2030. En 2021 tenía 115GW instalados. China continental, por su lado, contaba con 334GW de solar y 331GW de eólica a finales de 2021, de lejos el mayor parque renovable del planeta con un 37% del total mundial. En 2021 capturó el 45% de la inversión global en renovables.

En una escala diferente, Colombia y Croacia también son considerados mercados atractivos para Bloomberg. Aunque *ClimateScope* intenta man-

**XIX** No incluye Hong Kong, Macao ni Taiwán.

**XX** Un PPA (Power Purchase Agreement) es un acuerdo o contrato de compraventa de energía a largo plazo entre un desarrollador renovable y un consumidor.

tener una cierta distancia del análisis del contexto político, en el caso de Colombia alaba las políticas de Iván Duque, hoy expresidente de Colombia, las cuales permitieron en 2021 inversiones por 952 millones de dólares en energía eólica –678 millones– y solar –274 millones–, 18 veces más que en 2017. A la vez, Bloomberg intenta calmar a los inversores ante la presidencia de Gustavo Petro, quien “se convirtió en el primer presidente de centro izquierda de Colombia. Si bien es temprano, parece probable que continúe apoyando el desarrollo de energías renovables en el país.” En el caso de Croacia, el país espera instalar 3,5GW de capacidad solar y 1GW de eólica para 2030.

38

Para el sector del transporte electrificado, el medio financiero define los cinco mercados emergentes más atractivos para la inversión: China continental, India, Rumanía, Chile y Taiwán. En China, el transporte eléctrico creció un 54% en 2021 y atrajo 109.000 millones de inversión. India llegó a los 769 millones, muy por debajo de China, pero ha desplegado el plan federal de adopción y fabricación más rápidas de vehículos eléctricos –*Faster Adoption and Manufacturing of Electric Vehicles (FAME)*– y ha incluido exenciones, deducciones fiscales y reducciones del IVA. Rumanía tiene el Plan Nacional de Energía y Clima –*National Energy and Climate Plan (NECP)* –, que estima en 700.000 los vehículos eléctricos necesarios para alcanzar sus objetivos y aspira a instalar 600.000 cargadores para 2030. Chile, a través de su Estrategia Nacional de Electromovilidad, pretende que los autobuses y los taxis sean 100% eléctricos para 2035 y el transporte de carga para 2040. Las importaciones de vehículos eléctricos a Chile también se benefician de acuerdos bilaterales que eximen o reducen los impuestos de importación a menos del 1%. Por último, Taiwán se centra particularmente en los vehículos de dos y tres ruedas, con unas políticas que incentivan su electrificación.

Cerrando el análisis de Bloomberg, si nos fijamos en algunas propuestas nacionales de otros países del Sur Global podemos observar cómo, desde el acuerdo de París, han proliferado planes que también conllevan una implantación tecnológica. Es el caso del Plan de recuperación industrial de Marruecos 2021-2023, que tiene tres pilares: fortalecer el sector industrial marroquí, la seguridad energética y la descarbonización de la industria a través de la implantación de renovables<sup>67</sup>. Rwanda, por su parte, publicó en 2019 la Política Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático, que promueve explícitamente las “tecnologías y movilidad verdes”<sup>68</sup>. Nigeria tiene su Plan de Sostenibilidad Económica de 2020 para la recuperación de la pandemia. El plan tenía un estímulo de 5.900 millones de dólares repartidos en diez proyectos estratégicos entre los que se encuentra una asignación de 619 millones en instalación de paneles fotovoltaicos para la población que no está conectada a la red<sup>69</sup>. En América Latina y el Caribe

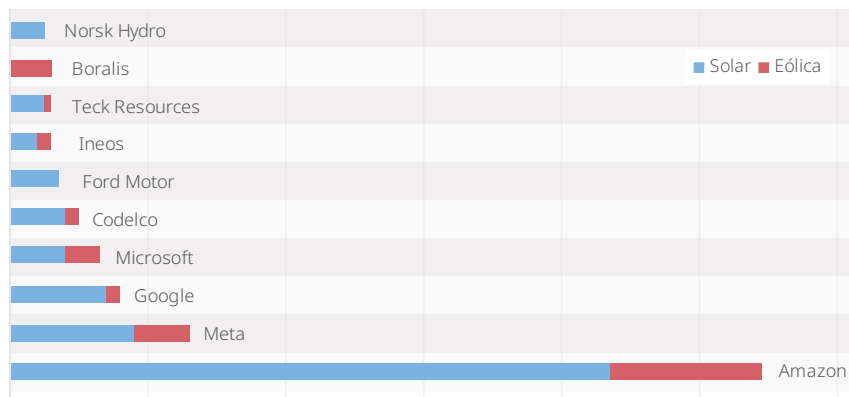
existe la iniciativa regional RELAC, creada en 2019 con un acuerdo voluntario de 15 países de la región para promover las energías renovables<sup>70</sup>. En ese año Cuba consideraba instalar 2.144MW de renovables, Brasil quería aumentar al 45% para 2030 la energía renovable (solar, eólica, biomasa e hidroeléctrica), y Ecuador, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua y el Salvador también tenían objetivos ambiciosos, pero con una apuesta hidroeléctrica que provoca una fuerte conflictividad social y ambiental.<sup>71</sup>

Por último, cabe destacar que el propio sector privado se ha convertido también en un gran demandante de tecnología limpia, especialmente las grandes tecnológicas. Estas corporaciones tienen una doble estrategia: buscan situarse como actores que apuestan por la “transición verde” para conseguir una ventaja comparativa con las competidoras y, además, quieren abaratar los costes energéticos de sus facturas porque son grandes consumidoras.

En 2022, Amazon firmó 10,9 GW de PPA de energía limpia, seguida de los 2,6GW de Meta, 1,6GW de Google y 1,3GW de Microsoft<sup>72</sup>.

Figura 15.

**Empresas líderes en compra de energía limpia, 2022.** Fuente BNEF



En 2022, 56 nuevas empresas se unieron al RE100, el grupo de grandes empresas que se han comprometido a obtener el 100 % de su electricidad de fuentes renovables. En total, las 397 empresas RE100 han comprado aproximadamente 249 teravatios hora (TWh) de electricidad limpia hasta la fecha, pero necesitarán 290 TWh adicionales en 2030 para cumplir sus objetivos, según las proyecciones de BNEF<sup>73</sup>.

### **Cuadro 6. Trabajo forzado para la tienda global**

La gran demanda de “tecnologías limpias” comporta también acelerar los procesos de producción. Una investigación de la Universidad Shefflied Hallam del Reino Unido determinó que China sometía a programas de trabajos forzados fabricando paneles solares a los uigures, un grupo étnico túrquico originario de Asia central y oriental. El gobierno chino replicó que los trabajadores participaban voluntariamente, en un esfuerzo concertado para aliviar la pobreza<sup>74</sup>.

Pero esta situación extrema no sucede solamente en China. En abril de 2023, el Tribunal de Lecce, en la región italiana de Apulia, dictaminó penas de cárcel de hasta de 18 años contra siete personas vinculadas a Tecnova SRL, en un juicio histórico por trabajo esclavo y extorsión de más de mil trabajadores de la empresa, muchos de ellos migrantes. Tecnova debía construir la estructura de 14 parques fotovoltaicos en muy poco tiempo, lo que comportó intensificar la producción. Los trabajadores recibían pagas de 2€/h<sup>75</sup>.

El pasado 1 de junio de 2023, el Parlamento Europeo votó a favor de una nueva legislación sobre diligencia debida que debe establecer normas sobre las obligaciones que incumben a las grandes empresas relacionadas con los efectos adversos, reales y potenciales, para los derechos humanos y el medio ambiente de sus propias operaciones, de las operaciones de sus filiales y de las operaciones efectuadas por sus socios comerciales<sup>76</sup>. Aunque la debida diligencia debería ser el instrumento normativo para terminar con las situaciones descritas, diferentes organizaciones señalan que su poco alcance y ambición no son suficientes para generar un contrapeso al poder de las grandes empresas<sup>77</sup>.



## 4. La situación en el “triángulo del litio”

Si el capítulo anterior hacía un barrido analítico de la situación de “la mina, la fábrica y la tienda” que determinaba el rol de los grandes actores a nivel internacional, en el presente apartado nos sumergimos en una realidad territorial concreta que se ve directamente afectada por el contexto global. Así pues, aquí recogemos las conversaciones, encuentros y diálogos del trabajo de campo realizado por el equipo del ODG en Chile y Argentina en el pasado diciembre de 2022, el cual ha sido la motivación principal para emprender la presente investigación.

Durante treinta días, el equipo del ODG visitó zonas de extracción minera de litio en el salar de Atacama, en Antofagasta (Chile), y de exploración para la minería del litio en el salar de Maricunga, en la región de Atacama (Chile). También visitó los nuevos proyectos de hidrógeno verde en la costa de la región de Antofagasta (Chile), la extracción y procesamiento de cobre en Tierra Amarilla y Copiapó, situadas en la región de Atacama (Chile), y la explotación y procesamiento del litio en la Provincia de Catamarca (Argentina). Las citas recogidas en las próximas páginas son el resultado de esos encuentros.



## 4.1.

### Distintas aproximaciones para un mismo recurso

La cordillera de los Andes es una formación montañosa que atraviesa América Latina desde el occidente venezolano hasta la isla de Tierra del Fuego y forma parte de la geología del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico<sup>78</sup>. Los Andes centrales y australes atraviesan los territorios de Bolivia, Chile y Argentina, combinando volcanes, glaciares, picos de más de 6.000 metros, humedales y salares altoandinos.

La triple zona fronteriza entre Bolivia, Chile y Argentina cuenta con salares y lagunas altoandinas como el Salar de Uyuni (Bolivia), los Salares de Atacama y Maricunga (Chile), el Salar del Hombre Muerto (Argentina) y lagunas altoandinas y puneñas de Catamarca (Argentina), que constituyen importantes fuentes minerales, principalmente de litio, potasio y boro. Pero estos salares son, sobre todo, ecosistemas únicos y ambientes naturales de gran complejidad y fragilidad<sup>79</sup>, con una alta presencia de especies endémicas<sup>80</sup>, que se están viendo afectados por la extracción de salmueras, de las que luego se concentra el litio y otros elementos<sup>81</sup>. Esta zona es conocida por los inversores y financiadores de proyectos extractivos, como el “triángulo del litio”, una denominación colonial que ejemplifica la desvalorización del territorio, la desnaturalización y su desacralización, reduciéndolo todo a un recurso del que se puede sacar rédito, con el añadido de que ahora el litio es presentado como un recurso estratégico para la “transición verde”<sup>82</sup>.

El litio, también llamado “oro blanco” por algunos sectores<sup>XXI</sup>, es el metal menos pesado de la tabla periódica y se comercializa principalmente como carbonato de litio, cloruro de litio e hidróxido de litio. El litio tiene la capacidad de conducir calor y un elevado potencial electroquímico, condición necesaria para el funcionamiento de las baterías eléctricas. Así pues, se ha convertido en un metal muy útil para producir cátodos de baterías de vehículos eléctricos, para el almacenamiento de energía renovable, especialmente la energía solar, y para las baterías de los productos electrónicos de consumo como teléfonos móviles y portátiles<sup>83</sup>. Este es el motivo por el que, en un contexto de “transición verde”, su demanda ha aumentado notablemente en los últimos tiempos.

En cuanto a su procedencia, existen diversas fuentes de litio en todo el mundo: los campos de petróleo y geotermales, las rocas pegmatitas y las

**XXI** De acuerdo con Slipak y Argento (2021), la denominación “oro blanco”, al igual que “triángulo del litio” o “Arabia Saudita del litio”, son ejemplos de procesos de nominación que forman parte de la territorialización del capital y los extractivismos en América Latina. Para más información, consultar: <http://cec.sociedadecocroniacritica.org/index.php/cec/article/view/277/678>

rocas sedimentarias, el agua del mar y las salmueras<sup>XXII</sup> en salares. De todas ellas, las formas más comunes de explotación del litio son la extracción en rocas pegmatitas (como, por ejemplo, en Australia) y en las salmueras de los salares (como en Bolivia, Chile y Argentina), de los cuales no solo se extrae litio, sino también otros minerales como potasio, boro, sodio y magnesio.

Antes de profundizar en la gestión que cada país realiza del “recurso-litio” detallaremos el volumen de extracción, reservas y recursos para mapear y contabilizar la existencia de litio y sus posibilidades de explotación.

Figura 16.

**Extracción, reservas y recursos mundiales de litio en 2021.**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio Geológico de los EE.UU.

Extracción		Reservas		Recursos	
Australia	61.000	Australia	6.200.000	Australia	7.900.000
Chile	39.000	Chile	9.300.000	Chile	11.000.000
China	19.000	China	2.000.000	China	6.800.000
Argentina	6.200	Argentina	2.700.000	Argentina	20.000.000
Brasil	2.200	Brasil	250.000	Brasil	730.000
Zimbabwe	800	Zimbabwe	310.000	Zimbabwe	690.000
Portugal	600	Portugal	60.000	Portugal	270.000
Canadá	500	Canadá	930.000	Canadá	2.900.000
		EE.UU.	1.000.000	EE.UU.	?
		Bolivia		Bolivia	21.000.000
		Otros	3.300.000	Otros	11.028.000

Nota: EE.UU. no hace público los datos sobre extracción de litio.

Según datos del Servicio Geológico de los EE.UU., en 2021, Australia (47%) fue la mayor extractora de litio a nivel mundial, seguida de Chile (30%), China (15%) y Argentina (5%). Si observamos las reservas de litio vemos como, a nivel mundial, Chile (36%) es el que cuenta con más, seguido de Australia (24%) y Argentina (10%). Teniendo en cuenta el contexto actual, es probable que, con el anuncio de la Estrategia Nacional del Litio por parte del presidente Boric en abril de 2023, explicada más adelante, en poco tiempo y dada la flexibilidad legislativa para la explotación en Argentina, haya

**XXII** Las rocas evaporíticas son rocas sedimentarias que se forman por precipitación química de las sales disueltas en soluciones concentradas (salmueras). El proceso de concentración de las soluciones generalmente es consecuencia de la evaporación en mares restringidos o lagos salinos. Esta es una definición del grupo de innovación docente consolidado de Geoquímica, Rocas Ígneas, Metamórficas y Sedimentarias de la Universidad de Barcelona. Para más información, consultar: <http://www.ub.edu/clasfroc/ca/content/qu%C3%ADmiques>

cambios en los porcentajes de las reservas con las que cada país cuenta. Si nos fijamos en los recursos de litio existentes a nivel mundial en 2021, Bolivia, Argentina y Chile albergaban, en conjunto, el 61% de los recursos, seguidos de Australia (9%) y China (8%).

Precisamente donde se concentran los recursos de litio, conviven los llamados gobiernos progresistas de Luis Arce en Bolivia, Alberto Fernández en Argentina y Gabriel Boric en Chile; todos con estrategias y políticas diferenciadas en cuanto a la gestión, extracción e industrialización de este bien natural.

Aunque Bolivia no es una excepción en América Latina en cuanto a la exacerbada expansión de proyectos primario-extractivos, la llegada a la Presidencia en enero de 2006 de Evo Morales, marcó un punto de inflexión en la concepción sobre los recursos primarios. El litio fue uno de los nueve proyectos estratégicos del novel Estado plurinacional y, desde 2008, la estrategia boliviana de industrialización de recursos evaporíticos<sup>XXIII</sup> implicó tanto el control de los ritmos de extracción, como la elección de los grados de participación de ciertos sectores en las decisiones e incluso la incidencia estatal en la política científica<sup>84</sup>. Otro de los avances legislativos destacables fue la Ley N° 928, de 27 de abril de 2017, por la que se creaba la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) –en sustitución de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos– y encargarla de realizar todo el aprovechamiento de los salares.

44

Bolivia puso en marcha políticas orientadas al desarrollo de un proyecto público de explotación integral de la cadena de valor, y los salares se declararon reservas fiscales, por lo que no pueden ser explotados por ninguna empresa privada, a diferencia de los casos chileno y argentino. Se puso en marcha un proyecto piloto y se están construyendo plantas de extracción de cloruro de potasio y de procesamiento de carbonato de litio. Concretamente, además de la planta industrial en construcción del salar de Uyuni, existe un segundo proyecto de planta industrial en el salar de Coipasa y la propuesta de exploración en el salar de Pastos Grandes<sup>85</sup>. Bolivia no ha renunciado al control estatal de la extracción y la tecnología en esa fase, ni tampoco a la propiedad del recurso, financiamiento y comercialización, todo ello vinculado con las fases de exploración y extracción.

No obstante, la empresa estatal YLB, puede buscar socios privados para la transformación del litio, así como para la producción de baterías y su comercialización.

**XXIII** Se consideran "recursos evaporíticos" los materiales que se obtienen evaporando el agua presente en su composición, tales como la sal, el litio, el magnesio, el ácido bórico y el bórax, que se encuentran diluidos en agua salada (salmuera).

En enero de 2023, el gobierno boliviano firmó un convenio, que ha despertado cierta incertidumbre por la falta de transparencia, con el consorcio chino CATL Brunp and CMOOC (CBC), con el fin de promover la tecnología de extracción directa de litio. El cambio anunciado en el sistema de producción de litio hacia la tecnología de extracción directa del litio (EDL) ha levantado preocupación entre algunos investigadores y analistas, como Campanini y Córdova<sup>86</sup>, por la inexistencia de plantas industriales de extracción directa de litio que extraigan el volumen que se está planteando, por los residuos químicos que generará este sistema de extracción y la falta de depósitos donde poder albergarlos o por la cantidad de energía y agua que se requiere para llevar a cabo el proceso. Además, Fernando Patzy, el gerente de la Región Andina del Natural Resource Governance Institute (NRGI), también ha expresado su preocupación por seguir siendo proveedores de materias primas<sup>87</sup> y de que no haya una transferencia tecnológica e innovación reales para poder participar de la cadena global de valor, quedando ésta subordinada a empresas extranjeras<sup>88</sup>.

A diferencia de los casos argentino y chileno, donde las principales ganancias son acumuladas por grandes empresas transnacionales encargadas de la producción, el conjunto del excedente generado en Bolivia, aunque esté principalmente asociado a la exploración y explotación, queda en su interior, por lo que el modelo industrial nacionalista contrasta con el comercial transnacional en Chile y Argentina. De todas formas, ambos modelos vinculan el desarrollo a la explotación a gran escala de la tierra y el uso indiscriminado del agua con la pretensión de involucrarse en los flujos globales de capital sin que necesariamente se garantice el respeto de las voluntades y derechos de las comunidades<sup>89</sup>.

En Argentina, a nivel gubernamental se alude al litio como “recurso estratégico”, se han destinado fondos especiales para investigar sobre aspectos relacionados con el recurso, y en 2011 la provincia de Jujuy declaró oficialmente al litio como estratégico, pero no hay vigente ninguna política nacional referida a la dimensión de la extracción. Argentina no cuenta con un marco regulatorio específico para el litio ni con un cuerpo normativo uniforme para su explotación debido al carácter federal del país y a la superposición de normas emanadas tanto del Estado Nacional como de las provincias<sup>90</sup>. Mediante el artículo 124<sup>o</sup> de la Constitución Nacional, reformada en 1994, se establece que “corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”<sup>91</sup>. Este artículo dificulta la posibilidad de establecer una política unificada sobre cualquier recurso<sup>92</sup>.

En un segundo nivel encontramos el Código de Minería (Ley 24.585) que otorga al Estado el “dominio originario” de las minas, estableciendo sus

“derechos soberanos y jurisdiccionales”, pero sin permitirle ni explorarlas ni disponer de ellas. El Código, además de facultar a particulares la búsqueda de minas, diferencia la propiedad superficial de la del subsuelo, resultando la segunda propiedad de los descubridores, de tal manera que las instituciones públicas luego puedan otorgar concesiones. Eso favorece que el Estado no pueda tener incidencia en la planificación de la explotación de los recursos, y menos aún las comunidades que habitan los territorios.<sup>93</sup>

Las provincias argentinas otorgan derechos de explotación de los salares a empresas privadas (actualmente todas extranjeras), cobran una regalía por ello y no plantean exigencias en términos productivos. Por su parte, las empresas gozan de un régimen impositivo concesional a nivel nacional<sup>94</sup>. Ante esa situación, se genera una competencia fiscal y legislativa ambiental entre las provincias de Catamarca, Salta y Jujuy para exponerse como “la más atractiva” para las empresas, con el fin de poder recaudar las regalías que tienen el tope del 3% de valor en boca de mina<sup>XXIV</sup> de los minerales<sup>95</sup>. La única excepción ha sido la provincia de Jujuy con la declaración del recurso como estratégico<sup>96</sup>.

46

En los últimos tiempos, también ha habido voluntad por parte del gobierno de avanzar hacia la industrialización del litio, por ejemplo, mediante la convocatoria sobre transición energética, con la aprobación en 2022 de proyectos como el proyecto estratégico del Centro Nacional de Baterías de Litio para el Almacenamiento de Energías Renovables y Soluciones de Movilidad (CENBLIT)<sup>97</sup>. Por otro lado, en abril de 2023, la subsecretaria de Estrategia para el Desarrollo, Verónica Robert, también manifestó la necesidad de tomar una serie de decisiones políticas que promuevan la industrialización del litio en Argentina, y en particular en las provincias del Norte argentino<sup>98</sup>.

En la República de Chile, la relación del Estado con el litio viene de mucho antes. En 1976, durante la dictadura militar encabezada por el general Augusto Pinochet, el litio fue declarado sustancia de interés nuclear en la ley orgánica de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) y tres años después adquirió carácter estratégico. Desde 1979 la propiedad del litio pasó a ser exclusivamente del Estado y se generaron dos categorías: aquellos que tenían pertenencias antes de 1979, mayoritariamente el Estado,

**XXIV** El valor de boca de mina es el precio del mineral recién extraído y transportado, previo a cualquier proceso de transformación y deduciendo algunos costes que afrontan las firmas en la fase extractiva, desde la trituración y molienda o fundición, hasta algunos costes administrativos, de comercialización y logísticos. (Slipack y Urrutia, 2019).

y aquellos con posterioridad a esa fecha. Así CORFO<sup>xxv</sup> tiene el 55% de la superficie del Salar de Atacama; CODELCO<sup>xxvi</sup>, el 100% del Salar de Pedernales y el 18% del Salar de Maricunga; la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) tiene el 4% del Salar de Aguilar y finalmente tres grupos privados tienen el 25% del Salar de Maricunga<sup>99</sup>. El Código de Minería de 1983 fue el cuerpo legal que constituyó el rol subsidiario del Estado y su fuerte vínculo con la inversión privada, en la medida en que establecía la propiedad del Estado sobre las tierras y yacimientos, pero brindaba condiciones y mecanismos para la concesión y explotación particular<sup>100</sup>. Así, hoy, estas instituciones estatales entregan directamente contratos especiales de operación del litio (CEOL) o bien contratos de arrendamiento administrativo para la extracción de determinadas cantidades a empresas privadas por un período determinado de tiempo.

El Estado chileno se aseguró cierto grado de control de los salares mediante la regulación de los ritmos de explotación. Si bien la extracción es privada –aunque legalmente se dejaron las puertas abiertas para que sea pública–, el poder concentrado en las autoridades centrales y un particular esquema de negociación de contratos entre Estado y capital, permiten a aquel obtener porcentualmente una mayor proporción de beneficios económicos a diferencia del modelo argentino. Eso no implica que esos beneficios sean popularmente distribuidos ni tampoco que haya un mayor respeto hacia las comunidades que habitan las tierras.<sup>101</sup> Además, dado que el rédito de la mera explotación primaria del litio tiene límites, el Estado chileno ha reaccionado intentando construir bases seguras y atractivas para que grandes capitales privados se instalen en Chile y produzcan parte de las baterías.

Cabe mencionar que, durante los últimos años, se ha despertado interés por instalar una industria en la cadena de valor del litio, aunque, según Lara y Meripal (2023), Chile cuenta con un mercado interno limitado, un mercado regional incierto y descoordinado y un universo limitado de fabricantes especializados en los eslabones de las baterías de ion de litio, ubicados en clústeres asiáticos en su gran mayoría, o cercanos a mercados de gran tamaño y consumo (China, Estados Unidos y Europa)<sup>102</sup>.

Ahora bien, el pasado 20 de abril de 2023, el presidente Boric presentó la Estrategia Nacional del Litio y anunció la creación de la Empresa Nacional del Litio, de propiedad 100% estatal, que será la encargada de explotar los

**XXV** CORFO es la Corporación de Fomento de la Producción y se presenta como la agencia del Gobierno de Chile, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que está a cargo de “apoyar el emprendimiento, la innovación y la competitividad y fortalecer el capital humano y las capacidades tecnológicas para contribuir al desarrollo económico del país”. Para más información, consultar: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/homecorfo>

**XXVI** CODELCO es la Corporación Nacional del Cobre de Chile y es una empresa de propiedad estatal chilena que se dedica a la explotación minera de cobre.



salares bajo una articulación público-privada, respetando lo establecido en los contratos vigentes<sup>103</sup>. También se creó el Instituto Público del Litio y Nuevas Tecnologías para la innovación y la inversión en ciencia, tecnología y conocimiento<sup>104</sup>.

El anuncio de Boric suscitó distintas reacciones, y entre estas las de más de ochenta redes, comunidades y organizaciones de la sociedad civil que firmaron una Declaración por la Estrategia Nacional del Litio (ENL)<sup>105</sup>. Aunque estas celebran el anuncio como una oportunidad para una mayor presencia del Estado en los procesos productivos y una distribución más justa de las rentas obtenidas con las exportaciones del mineral, creen que la ENL fue elaborada de espaldas a la sociedad civil, a la academia, a las organizaciones territoriales y, sobre todo, a los pueblos y comunidades. También denuncian que esta situación contrasta con las más de cien reuniones de lobby que el gobierno tuvo con representantes de empresas de la minería del litio y del mercado de la electromovilidad. Con relación a ese punto, cabe mencionar que la extracción de litio en Chile y otros países del Cono Sur tiene como destino la industria de automóviles eléctricos que son consumidos principalmente en países de la Unión Europea, Estados Unidos y China, que también ejercen de lobby para asegurar su acceso a los minerales críticos. Los firmantes de la declaración también piden el establecimiento de garantías para que no se sigan reproduciendo las injusticias socioambientales que conocen los pueblos y comunidades de la Cuenca del Río Loa y exigen el cumplimiento de las normas en torno a la protección y conservación de los ecosistemas. Algunas voces han advertido que el hecho de que la ENL se sustente en la colaboración público-privada deja la puerta abierta a la explotación del litio por parte de nuevas empresas y la continuidad de la degradación de ecosistemas únicos, como son los salares altoandinos<sup>106</sup>.

## 4.2.

### Dinámicas territoriales en Atacama, Antofagasta y Catamarca

Los procesos históricos de extracción de minerales y la organización económica extractiva han creado zonas de sacrificio donde se concentran multitud de impactos sociales, ambientales, económicos y de género. Se trata de regiones geográficas que han estado permanentemente sujetas a daño medioambiental o a falta de inversión económica. Maristella Svampa los define como “territorios que viven la radicalización de una situación de injusticia ambiental donde la producción del espacio y las lógicas de control territorial dominante no contemplan la satisfacción de las necesidades sociales y económicas de la población y la sustentabilidad ambiental de los territorios, y supone una desvalorización de otras formas de producción y de vida diferentes a las de la economía dominante”<sup>107</sup>. Si bien la actividad extractiva pasada y actual ya ha tenido y tiene fuertes afectaciones, cabe considerar que estas se agravarán de forma sustancial con el aumento de la demanda generada por el contexto de “transición verde”.

Este apartado se centra en analizar los impactos y afectaciones que la extracción del litio conlleva en los territorios adyacentes al Salar de Atacama (región de Antofagasta, Chile), Salar de Maricunga (región de Atacama, Chile) y el Salar Tres Quebradas (provincia de Catamarca, Argentina). También se recogen algunos de los impactos relacionados con la extracción de otros minerales necesarios para la “transición verde” en la zona minera de los alrededores de Tierra Amarilla (región de Atacama, Chile).

El norte de Chile se caracteriza por una sucesión de cordilleras que limitan con cuencas ocupadas por lagos salinos llamados “salares”. Como comentábamos al inicio del capítulo, las rocas evaporíticas acumuladas en estos salares son ricas en elementos como el sodio, el magnesio, el potasio, el boro y el litio. La extracción de litio en el Salar de Atacama, yacimiento que concentra las mayores reservas de litio en el país, empezó en 1984, aunque ya se advirtió su presencia en salmueras desde 1969<sup>108</sup>. Recientemente, se han aprobado proyectos de explotación en el Salar de Maricunga, el salar más al sur del país, donde se han encontrado reservas de litio aunque en menor cantidad y concentración.

Figura 17.  
Zona geogràfica de los salares altoandinos del Cono Sur que comprende los territorios fronterizos de Bolivia, Chile y Argentina



Figura 18.

**Salar de Atacama (Antofagasta), Salar de Maricunga (Atacama) y Salar de Tres Quebradas (Catamarca)**

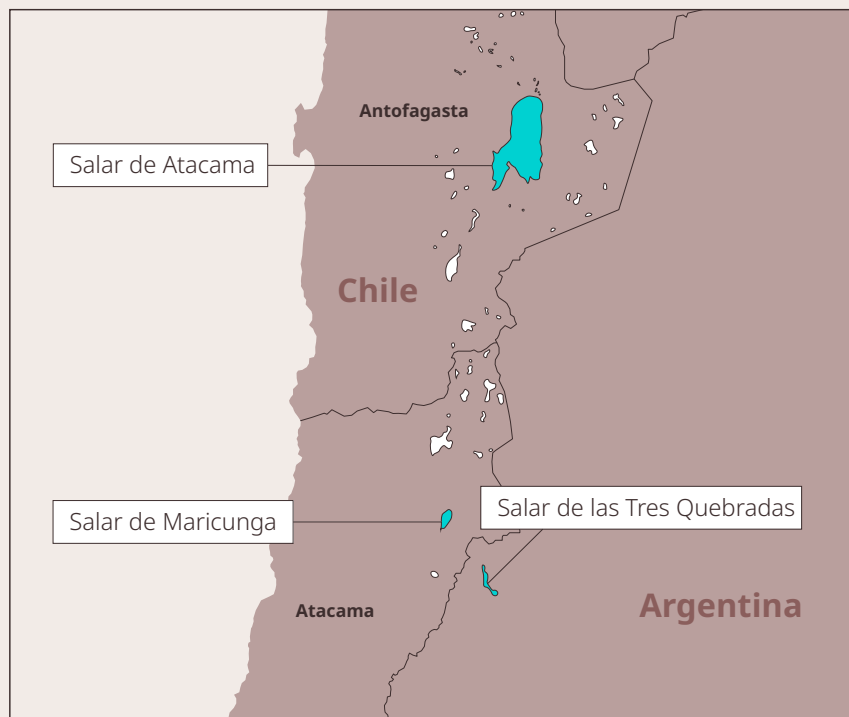


Figura 19.

**Superficie de salares, reservas y concentración de litio.**

Elaboración propia a partir de datos de Codelco<sup>109</sup>, José Cabello<sup>110</sup> y World Energy Trade<sup>111</sup>

Salar	Superficie (km <sup>2</sup> )	Reservas de litio (toneladas)	Concentración de litio(mg/l)
Atacama	986	10.400.000	1500
Maricunga	145	389.000	1073
Tres Quebradas	289	1.300.000	794

En Argentina, la explotación llegó más tarde, entrados los noventa; pero en los últimos años se ha fomentado la exploración de los salares y lagunas altoandinas. En este país, el litio se concentra en los salares de la Puna, la zona del altiplano comprendida entre Jujuy y San Juan. La actividad extractiva empezó en el Salar del Hombre Muerto y en los últimos años se ha extendido por las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca, cuyas admi-

nistraciones conformaron en 2022 el Comité Regional del Litio<sup>112</sup> para la promoción del sector. El proyecto de las Tres Quebradas, en Catamarca, liderado por la empresa china Zijin, prevé producir en los próximos años 20.000 toneladas de litio anuales.

“ *Uno de tantos humedales de la montaña, donde el agua florece en el desierto.* ”

Carlos Pizarro, guía de turismo sustentable de Copiapó

La minería del litio por salmuera, a diferencia de otras minerías extractivas como la del cobre o el oro, no requiere perforar la roca creando galerías de kilómetros en el suelo, tiene un impacto visual menor y el proceso de extracción en sí no es altamente contaminante por lo que respecta a la emisión de gases de efecto invernadero, ya que se realiza mediante evaporación de agua. Por eso, muchos proyectos y empresas la definen como “minería sustentable”. Pero los impactos, aunque menos identificables, están ahí.

52

Como señalábamos, en el altiplano chileno y argentino, en la zona de la Cordillera de los Andes, se encuentran dispersos lagos y lagunas provenientes del derretimiento de hielos y glaciares en tiempos del Pleistoceno<sup>113</sup>. Son cuencas hidrográficas complejas con sistemas endorreicos, es decir, zonas que quedan topográficamente más hundidas con respecto a su alrededor, en las que se acumulan aguas –ya sea por los ríos cercanos o por las aguas subterráneas– que no tienen salida al mar. Si éstas se combinan con un clima árido, altura, radiación y mucha evaporación, los elementos y los iones que estaban disueltos en el agua se terminan concentrando y dan lugar a las rocas evaporíticas (salmueras) y a los salares.

Pero no en todas las salmueras hay presencia de litio. Lo encontramos cuando las aguas, en lugar de circular a temperatura ambiente, lo hacen a altas temperaturas. La actividad volcánica continuada en los Andes y asociada a la propia formación de la sierra ha permitido que haya hidrotermalismo<sup>xxvii</sup> y, como consecuencia, una composición de rocas que contienen litio u otros elementos como el aluminio.

Estos salares conforman ecosistemas complejos y frágiles, ya que presentan comunidades microbianas únicas que son claves para la existencia de otros seres vivos y son muy sensibles a los cambios hidrológicos<sup>114</sup>. Estos ecosistemas albergan una gran diversidad de algas y pequeños crustáceos acuáticos. Son hábitat de mamíferos camélidos como la vicuña o el guanaco, pequeños roedores como la chinchilla y multitud de aves entre

**XXVII** El hidrotermalismo es la circulación de agua subterránea a elevadas temperaturas. Sucede en contextos de actividad volcánica o tectónica. Su presencia puede facilitar la alteración de rocas o sedimentos y afectar su composición química.

las que destacan los flamencos y las parinas. En concreto, en el Salar de Maricunga, en medio del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, a 160 kilómetros al noreste de la ciudad de Copiapó, se reconocen 53 especies de fauna y flora en las áreas comprendidas entre el salar y la Laguna Santa Rosa. Además, en esta área se encuentran 17 especies de fauna con problemas de conservación, y forma parte de los sitios de prioridad 1 en la lista de los Sitios Prioritarios para la Conservación Biológica en Chile<sup>115</sup>.

Figura 20.

**Inmediaciones del Salar de Maricunga.** Autoría: Equipo ODG



53

Pero esta categorización, como sucede en casos similares en todo el globo, no le impide ser uno de los escenarios de proyectos de exploración y explotación de litio del país. Los números preliminares convierten a este salar en el segundo mejor del mundo para la extracción de litio después del Salar de Atacama<sup>116</sup> y ya son tres los proyectos que se han instalado en la zona: el Proyecto Blanco de la empresa Salar Blanco, el proyecto Salar de Maricunga de la empresa estatal Codelco y la extracción de Sales de Maricunga, otro proyecto de explotación de la empresa Simco Spa –empresa taiwanesa– y el grupo Errázuriz, un conglomerado de empresas pertenecientes al empresario y político chileno Francisco Javier Errázuriz Talavera. Esta última iniciativa no ha recibido la aprobación de evaluación ambiental por la denuncia que presentó una comunidad indígena colla por no haber cumplido con la consulta previa, libre e informada para pueblos indígenas<sup>xxviii</sup>.

**xxviii** La consulta a los pueblos indígenas es un mecanismo de participación basado en el Diálogo entre el Estado chileno y los pueblos indígenas recogido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Para ser aprobados, los proyectos extractivos situados en territorios habitados por pueblos indígenas deben cumplir con la consulta informada.

### **Cuadro 7. El Salar de Maricunga y el pueblo colla**

Cuando se camina por la cordillera de los Andes se puede tomar conciencia del valor inconmensurable del paisaje y de la riqueza natural de ese entorno. Cumbres de más de seis mil metros de altura que antaño fueron volcanes, y donde hoy se encuentra el volcán activo más alto del mundo, el Volcán Ojos del Salado, a 6.893 metros. Entre las cumbres reposan lagunas altoandinas como la Laguna Rosa y la Laguna Verde. Kilómetros y kilómetros de horizonte que reúne fauna silvestre y especies de flora únicas.

Maricunga se encuentra a 3.650 metros de altitud y, más allá de la riqueza natural descrita, en un radio de centenares de kilómetros habitan decenas de comunidades del pueblo originario colla, poblaciones que ocuparon las provincias del noroeste de Argentina para desplazarse durante los siglos XV y XVI entre las dos laderas cordilleranas de Chile y Argentina. Poblaciones transhumantes que, con el paso de los años, la llegada del capitalismo y la globalización se asentaron en las montañas y mantuvieron su cosmovisión y sus actividades tradicionales como la agricultura, la ganadería y la pequeña minería. Debido a su situación geográfica, no han logrado mantenerse al margen ni alejados de los impactos de la megaminería, que tiene un gran protagonismo en la región. Aun así, las comunidades colla persisten en la preservación del territorio, resistiendo y actuando como guardianas de la montaña.

54

Una de las actividades emergentes en esta zona es el turismo “sostenible”, un turismo local controlado, comprometido con el territorio, el medio ambiente y las comunidades que lo habitan. No se trata solo de un negocio, sino de una forma de dar a conocer y sensibilizar sobre el valor paisajístico del lugar, como principio para su conservación y para su defensa como bienes comunes. Para este sector, la gran minería representa una amenaza, como explica Carlos Pizarro, activista y guía de turismo sustentable de Copiapó: “Los proyectos no tienen mucha trayectoria, no hay muchas investigaciones hechas sobre hidrología, ni se sabe cómo se va a comportar o cómo va a reaccionar. No nos pueden asegurar que no va a provocar daño en las cuencas de agua, en la fauna, especialmente en las chinchillas y las vicuñas, y en la afectación al paisaje”.

Pero no solamente lo defienden aquellos que trabajan en el sector turístico. Activistas y personas defensoras del medio ambiente se organizan para hacer frente a la ofensiva minera y alertan de los peligros que ésta puede suponer para el entorno natural. Eduardo Herrera, profesor e integrante del Colectivo en Defensa del Medio Ambiente de Atacama (CODEMAA), teme que los proyectos, por su uso intensivo, puedan afectar a los niveles de agua de la Laguna Santa Rosa y, por tanto, a las especies que van allí a alimentarse. “La otra sería la afectación paisajística de la instalación de una gran industria en un sector con un alto valor paisajístico, como son los salares y sus alrededores”, añade.

Figura 21.

### **Piscinas evaporíticas para la extracción de litio en el Salar de Maricunga.**

Autoría: Carlos Pizarro



La extracción de litio por salmuera es muy intensiva en el uso del agua. El proceso se efectúa por el bombeo de la salmuera mediante perforaciones cuya profundidad puede variar entre los 30 y los 200 metros. La salmuera es enviada a unas piscinas de agua dulce, donde se evapora el líquido y se concentran las sales. Una vez evaporada el agua, el litio se separa por precipitación de los demás compuestos disueltos en la salmuera, como el magnesio, el calcio, el potasio y el sodio, entre otros.

55

Según la Agencia Internacional de la Energía, se calcula que para producir 1 tonelada de litio a partir de salmuera se necesita una media de 330.000 litros de agua, cuando en el caso del cobre o el cobalto su uso se reduce a 30.000 y 60.000 por tonelada, respectivamente<sup>117</sup>. Otros estudios elevan a 2 millones los litros de agua<sup>118</sup> necesarios para producir una tonelada de carbonato de litio. Pero más allá de la guerra de cifras, que según las activistas defensoras del agua responde a una falta de transparencia en la gestión por parte de las empresas, el impacto se agrava porque la concentración de este mineral se encuentra en zonas áridas con un fuerte estrés hídrico, como es el caso del Salar de Atacama.

El desierto de Atacama es la zona del planeta donde se registran los niveles más bajos de precipitación, con promedios que no superan los 10 litros por  $m^2/año$ <sup>119</sup>; por eso es conocido popularmente como “el desierto más árido del mundo”. Pese a esta realidad, datos de 2020<sup>120</sup> demostraron que, en su conjunto, las empresas SQM y Albermarle produjeron un total de 18.000 toneladas de metal de litio en el Salar de Atacama con un consumo intensivo de agua.



Figura 22.

Las paredes de San Pedro de Atacama reflejan la lucha contra el extractivismo y la defensa del agua. Autoría: Equipo del ODG



56

“ *No es minería del litio, es minería del agua.* ”

Francisco Mondaca, Asociación Atacameña de Regantes y Agricultores de Toconao y Consejo de Pueblos Atacameños

Francisco Mondaca, de origen lickan-antay o atacameño, pueblo originario que habita la zona del desierto de Atacama, es miembro del Consejo de Pueblos Atacameños, una organización que aglutina algunas de las comunidades atacameñas de la zona. Mondaca nos cuenta que es irónico que, en un pueblo como Peine, una comunidad situada en la parte sur del Salar de Atacama, que ha sido totalmente absorbida por la actividad minera, sus ahora trecientos habitantes puedan disponer de un caudal de no más de 4 litros por segundo, mientras enfrente están extrayendo más de 2.000 litros de agua por segundo para las minas.

Y la problemática llega también a la agricultura. En el desierto se cultiva principalmente alfalfa, trigo y maíz, pero también hortalizas y vegetales como zanahorias, patatas, habas y frutas, y por razones climatológicas las prácticas de riego ancestral se han basado en el riego por inundación. Karen Luza, también lickan-antay, vecina de San Pedro de Atacama y activista por la defensa del agua, explica que “mientras en las minas están utilizando litros y litros de agua al día, yo tengo que esperar un mes para poder regar mi campo, mediante el sistema de riego que tenemos estipulado, que es uno de los únicos de gestión comunitaria”.

Pero la relación con el agua para la población originaria no solo se vincula a su consumo: “Somos el pueblo-agua y la relevancia e importancia del agua para seguir subsistiendo, no solamente como humanos sino como sistema-mundo, es muy desconocida por occidente. El agua tiene su propio mundo y en el desierto es muy visible ver su funcionamiento y la intervención brutal que está sufriendo por la minería”, nos cuenta Sonia Ramos, defensora del agua en San Pedro de Atacama. Para ella y para todas las defensoras del agua que se oponen a la minería extractiva, la lucha por la defensa de este bien común no es nada fácil por el gran poder que tienen el sector minero y las empresas.

### **Cuadro 8. Gestión del agua en Chile**

Chile es el único país del mundo donde la propiedad del agua es privada. Actualmente, el 96,2% de la población chilena usuaria obtiene de empresas privadas transnacionales el servicio del agua y el saneamiento, en concreto por parte de tres grandes grupos económicos: la asociación de una multinacional francesa y una española, Suez Group y Aigües de Barcelona-AGBAR (43,8%), Ontario Teacher's Pension Pla del Canadá (36,1%) y la japonesa Marubeni (10,5%)<sup>121</sup>.

También hay una parte de gestión comunitaria del agua, pero esta se encuentra dispersa y no se dispone de datos que la cuantifiquen. En San Pedro de Atacama, por ejemplo, las prácticas culturales de aprovechamiento y gestión del agua se han mantenido de forma comunitaria para asegurar el riego por inundación y sostener la agricultura basada en cultivos tradicionales. No obstante, la disminución de los caudales de los últimos tiempos<sup>122</sup> está dificultando las prácticas de la agricultura.

En Chile, la promulgación de la Constitución Política de 1980, la dictación del Código de Aguas (1981) y la derogación de la ley de Reforma Agraria y el derecho de aprovechamiento de aguas provocaron una nueva relación de “propiedad individual” sobre el agua. Esta nueva relación concibe el agua como un recurso, como algo separado de la tierra, perdiendo el sentido del agua o de las aguas como un bien colectivo, y permite que los titulares de los derechos de aprovechamiento puedan comercializar estos derechos (enajenar, hipotecar, arrendar, etc.). Chile es uno de los países con mayor estrés hídrico a nivel mundial<sup>123</sup>. Esta situación, sumada a la propiedad individual de los derechos de aguas, da lugar a la compra y acaparamiento de derechos por parte de grandes especuladores<sup>124</sup>. Cabe mencionar que el 1% de los propietarios de derechos de aguas consuntivos –los que se usan para el riego del agronegocio o la minería– concentran aproximadamente el 79% de las aguas disponibles<sup>125</sup>.

Además, los titulares de concesiones mineras pueden disponer del derecho de aprovechamiento de las aguas halladas en sus labores. Es lo que se conoce como “las aguas del minero”, que se define como el derecho de aprovechamiento de aguas otorgado por el sólo ministerio de la ley al dueño de una concesión minera sobre las aguas que éste alumbró en sus labores mineras y que se encuentra sujeto a determinados requisitos y a las modalidades que establece la ley<sup>126</sup>.

“ *Hay un abandono estatal y las mejoras sociales descansan en la inversión privada.* ”

Carlos Ulloa Fuentes, cantante del grupo Luditas, San Pedro de Atacama

El patrón es similar en las zonas extractivas: pueblos dedicados a la agricultura, la ganadería, las artesanías y, al fin y al cabo, a las actividades tradicionales; zonas alejadas de las grandes ciudades, con una sensación (pero también con evidencias) de cierto abandono por parte de la administración central, que allana el terreno para la llegada de las grandes empresas transnacionales y sus promesas de inversión social en forma de contraprestaciones económicas, pero también de provisión de servicios básicos que garantizan derechos humanos fundamentales.

#### **Cuadro 9. Avance corporativo y fractura social**

El significado de la frase que inicia este apartado puede observarse por todo el territorio extractivo, desde el agujereado y minado pueblo de Tierra Amarilla (Atacama, Chile), totalmente rodeado por minas de cobre, oro, plata y molibdeno, hasta las montañas de la cordillera de los Andes, donde los pueblos originarios resisten en pequeñas comunidades alejadas de los centros urbanos con paneles solares, sistemas de agua corriente e internet instalados por las empresas. Incluso en algunas zonas tuvieron servicio hospitalario ofrecido gratuitamente por las mineras. Estas prácticas y estrategias corporativas tienen éxito en la medida en que se realizan en comunidades precarizadas y sin acceso y garantía pública a los servicios y derechos básicos, y son facilitadas, en el caso de Chile, por un marco constitucional profundamente neoliberal.

Pero aunque existe una especie de consenso social sobre la necesidad de cubrir los derechos básicos, no todas las comunidades aceptan las, en sus palabras, “recompensas” o “las migajas”, de las empresas, algunas se mantienen firmes y contrarias a la minería. Estas diferencias generan división y conflicto entre personas, comunidades y territorios.

58

En concreto, en San Pedro de Atacama, el Consejo de Pueblos Atacameños llegó a un acuerdo con la empresa Albemarle, por el que esta debe ofrecer el 3% de sus beneficios al Consejo, que a su vez lo reparte entre las comunidades que lo conforman. Pero no todas aceptaron este acuerdo, lo que ha generado una fractura social en la población.

Figura 23.

**Guanacos de camino al paso fronterizo de San Francisco, en la cordillera de los Andes.** Autoría: Carlos Pizarro



59

Figura 24.

**A Tomasa y Juan, del sector Pastos Verdes, la empresa minera canadiense Kinross les instaló internet por satélite y placas solares para su abastecimiento energético.** Autoría: Equipo del ODG



“La llegada del extractivismo y de este *greenwashing* ha obligado a ciertas personas que no tenían una posición a posicionarse, y eso ha generado una especie de fragmentación social”, explica Carlos Ulloa, vecino y músico de la zona. “De alguna forma van modernizando y mejorando la vida de las personas y eso va generando una dependencia muy potente. El extractivismo mete fondos por todos lados para lavar su imagen o para cumplir con los convenios internacionales”, añade. Ulloa es uno de los cantantes del Luditas, un grupo de hip hop de San Pedro de Atacama que tiene contundentes letras contra el extractivismo minero y el capitalismo salvaje. Sus conciertos en la zona reúnen a jóvenes activistas y vecindario de San Pedro, un pueblo con una amplia oferta cultural y turística que recibe visitantes de todo el mundo.

Los impactos sociales no solo se traducen en la fragmentación social, sino también en la desaparición del tejido productivo y de las actividades tradicionales propias de estos territorios. Tierra Amarilla, una ciudad de más de 12.000 habitantes en la región de Atacama (Chile); antes de que se desarrollara la gran minería, era un valle de campesinos. “Aquí había agricultura, el río tenía agua, teníamos árboles... Todas las mañanas veníamos con mi abuela a los campos de Tierra Amarilla a comprar leche. Había un matadero, con carne fresca... Todo eso desapareció”, explica Claudio Alfaro, profesor y habitante del lugar. La promesa de desarrollo con la que llegó la minería no se ha llegado a cumplir, o al menos parece que no para toda la población. Los sueldos de las personas que trabajan directamente para la minera son elevados, en comparación con otros sueldos, como el de profesor, pero “Una persona que trabaja en la minera y tiene unas buenas condiciones económicas acaba marchándose a vivir a otro lugar, porque el pueblo no tiene servicios, no hay recreación para sus hijos, no hay supermercados, no hay bancos... solo hay contaminación”, explica.

En el pueblo de Fiambalá, en la provincia de Catamarca, Argentina, se está empezando a vivir un proceso similar. La instalación de una planta de procesamiento de litio de la empresa china Zijin ha promovido la llegada de centenares de trabajadores al pueblo. Personas provenientes de otros lugares del país, pero también un buen número de personal de nacionalidad china. “Está habiendo un cambio del tejido social muy grande, va llegando mucha gente nueva. Pero no solo eso, nos cuenta Lis Sablé, vecina y miembro de la Asamblea Fiambalá Despierta, también la paz y la tranquilidad del lugar ha cambiado. De repente, tenemos muchas camionetas, camiones transitando por dentro del pueblo a velocidades muy altas...”.

El caso de Fiambalá es destacable por la implicación del gigante chino y por sus prácticas de falta de transparencia e información. Unas semanas antes de la visita del equipo del ODG, en noviembre de 2022, la planta piloto de

procesamiento de litio situada en el centro del pueblo fue clausurada por un tiempo sin ninguna explicación. El cierre coincidió con una situación de intoxicación entre los habitantes de la localidad de Fiambalá con presencia de varios síntomas, como fiebre, vómitos y dolores musculares a causa de agua contaminada, según denunciaban miembros de la Asamblea Agua Pucara<sup>127</sup>. La información publicada en los medios se refería a un conjunto de irregularidades relacionadas con el manejo de residuos químicos, pero ni la empresa ni las autoridades de la provincia llegaron a informar sobre las razones del cierre.

Figura 25.

**Entrada de trabajadores de la empresa Zijin, en las afueras del pueblo de Fiambalá.** Autoría: Equipo del ODG



61

“ *Existe una relación directa entre extractivismo y patriarcado.*

Natalia Lueje, coordinadora territorial de la ONG Sustentarse

Cuando hablamos de impactos sociales, los impactos de género merecen una mención específica. La minería es un sector muy masculinizado y los impactos que genera en las mujeres son muchos y diversos. Por un lado, la organización del trabajo, que incluye movilidad geográfica, jornadas de trabajo extensas, vida en campamentos de trabajadores y sistemas de turnos, da lugar a experiencias de dislocación y desajuste de la vida cotidiana.

na<sup>128</sup>, y eso profundiza más en la división sexual del trabajo, relegando a las mujeres a las tareas de reproducción y cuidado de la familia y fortaleciendo la figura del padre ausente. Esas condiciones hacen muy difícil la presencia de trabajadoras mujeres en el sector de la minería. De hecho, actualmente las mujeres representan solo el 8,9% del personal en las labores propiamente mineras<sup>129</sup>. Su presencia aumenta cuando hablamos de trabajos derivados de la actividad minera, como la provisión de bienes (comida y bebida, utensilios artesanales), o servicios (transporte de escombros, limpieza, lavandería, entretenimiento en locales nocturnos y comercio) o el trabajo sexual, todos ellos trabajos con sueldos muy inferiores<sup>130</sup>.

En los enclaves mineros, pueblos y ciudades que dependen de la actividad minera, se generan dinámicas androcentradas que se expresan en un conjunto de actividades recreativas relacionadas con el consumo de alcohol, drogas y sexo<sup>131</sup>. Estas dinámicas, a su vez, son potenciales aceleradoras de situaciones de violencia machista intrafamiliar y contra las trabajadoras sexuales. En nuestra conversación, Natalia Lueje nos cuenta que los cuerpos de las mujeres sufren siempre más impactos derivados de los efectos de la desposesión, de la contaminación y de la violencia. “Un caso muy concreto es que cuando llegan los trabajadores de la faena en grandes cantidades se generan problemas de acoso callejero, comercio sexual, incluso de prostitución infantil”, afirma.

62

En el pueblo de Fiambalá, la llegada de centenares de hombres para trabajar en la planta de procesamiento de litio ya está provocando un impacto en la vida del pueblo, y particularmente, de las mujeres. “Antes éramos un pueblo tranquilo. Hoy en día está lleno de estos hombres que de la nada tienen un salario muy alto, camionetas cuatro por cuatro, y se la pasan por las calles como si fuesen los reyes del pueblo”, cuenta Julieta Carrizo, vecina y miembro de la Asamblea Fiambalá Despierta. Nos habla del abuso de poder sobre las mujeres trabajadoras, así como de los peligros y dificultades que supone para ellas el trabajo arriba en el salar, en un territorio aislado en medio de la montaña, donde la mayoría son hombres, a kilómetros de cualquier centro urbano. Pero no solamente se producen abusos en la montaña: “en el mismo pueblo, en el *boliche*<sup>XXIX</sup>, los sábados se llena de los trabajadores mineros que acosan, imponen a través de su poder económico y persiguen a las mujeres, muchas de ellas menores de edad”, añade.

Pero por suerte, en Fiambalá, también son las mujeres las que principalmente se reúnen en la Asamblea para alertar de los impactos y los abusos de la minería, denuncian sus prácticas extractivistas y colonialistas y defienden el territorio, las aguas y las montañas. Fiambalá Despierta lo configuran un grupo de vecinas y vecinos que se organizan desde 2016,



momento en que comenzó a circular el rumor de la instalación de la minera. Pero no solo la lucha frontal contra la minería actúa como forma de resistencia, también la defensa de las actividades tradicionales y el fortalecimiento de los lazos comunitarios es otra de las herramientas que pueden poner freno al avance de la minería. La asociación ACAMPA (Asociación de Campesinos del Abaucán), con el apoyo de la asociación sin fines de lucro BePe (Bienaventurados los Pobres) en la provincia de Catamarca, promueve la agricultura agroecológica y la gestión de recursos compartidos y comunales, como infraestructuras agrarias colectivas, radios comunitarias y redes de intercambio de semillas, artesanías y productos locales.

Figura 26.

**Vecinas y vecinos de la Asamblea Fiambalá Despierta después de un acto sobre el extractivismo del litio.** Autoría: Equipo del ODG





### 4.3.

## El hidrógeno verde y la “transición verde” en Chile

“ *Puede que no se vea mucho el impacto, pero el que trabaja en la mar, el que vive en la mar, lo ve a diario.* ”

Ester Fernández, del sindicato de buzos, mariscadores y recolectores de la Caleta de los Patos, Tocopilla, Antofagasta, Chile

Figura 27.

**La costa de Antofagasta concentrará proyectos de hidrógeno verde.**

Autoría: Equipo del ODG



Como ya hemos explicado, la economía de la región de Antofagasta, entre otras, se caracteriza por la actividad minera, que también ha sido la principal actividad económica de Chile durante décadas. Esta región cuenta con acceso al mar, lo que ha hecho que sus ciudades costeras se hayan convertido en el polo energético de la actividad minera, utilizando el agua marina desalinizada para el proceso de enfriamiento en la generación de electricidad de las plantas termoeléctricas. Esta energía se transporta mediante varias líneas de muy alta tensión que cruzan toda la región hasta

llegar a las grandes minas de cielo abierto como la de Chuquicamata, una de las mayores minas de extracción de cobre del mundo, situada en los alrededores de la ciudad de Calama.

En la costa, las plantas termoeléctricas producen electricidad mediante la quema de carbón, aunque se han ido reconvirtiendo para funcionar también a ciclo combinado con gas. Esto ha provocado la generación de gases con alto contenido en azufre, nitrógeno y partículas en suspensión, que contribuyen a la lluvia ácida y a la contaminación del aire, respectivamente.

En la ciudad costera de Tocopilla, que recibe a sus visitantes con un “Bienvenido a Tocopilla, capital de la energía”, el complejo de plantas termoeléctricas construido hace décadas en el sector portuario, ha provocado la contaminación del medio aéreo, terrestre y acuático y el aumento de casos de morbilidades graves, como el cáncer, en sus habitantes<sup>132</sup>. Paradójicamente, los cortes del suministro eléctrico son frecuentes en la ciudad y faltan infraestructuras y suministros eléctricos en las poblaciones cercanas.

#### **Cuadro 10. ¿Qué es el hidrógeno verde?**

El hidrógeno es un vector energético, no un recurso. Esto quiere decir que necesitamos una fuente primaria de energía para generarlo, y permite el almacenamiento de energía, como si fuera una batería. El hidrógeno se puede producir a través de fuentes fósiles (como derivados del petróleo, gas o carbón) o de fuentes renovables. Si se emplea energía renovable para su producción, se considera hidrógeno verde.

El proceso empleado para generar el hidrógeno verde es la electrólisis, que consiste en separar de las moléculas de agua el hidrógeno del oxígeno mediante una corriente eléctrica. El agua que se necesita para este proceso no debe tener impurezas, por lo que es preciso usar agua dulce o bien desalinizada, que se transporta hasta las plantas de hidrógeno verde. Esto puede generar o incrementar el estrés hídrico de la región donde se implementan los proyectos de hidrógeno verde, dado que se necesitan 9.000 litros de agua para producir una tonelada de este vector energético<sup>133</sup>.

65

En junio de 2019, el gobierno de Chile presentó el Plan de Descarbonización de la matriz energética<sup>134</sup>, que tiene como objetivo cerrar todas las plantas termoeléctricas en 2040, aunque las de Tocopilla deben empezar a clausurarse a partir de 2024<sup>xxx</sup>. Pero el gobierno de Chile también percibe el Plan de Descarbonización de la matriz energética como una oportunidad para posicionarse como protagonista de la “transición verde” mediante la promoción del hidrógeno verde. En ese sentido, en noviembre del 2020,

**xxx** Este plan se incluye en la Contribución Determinada a Nivel Nacional como parte de su compromiso con el Acuerdo de París para hacer frente al cambio climático.

Chile aprobó la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde<sup>135</sup> (Estrategia, en adelante), donde recoge que el país tiene un potencial de instalación de renovables de más de 1.800 GW, 70 veces la demanda doméstica actual. Esta potencia sería principalmente de energía solar fotovoltaica.

La Estrategia pretende desplegarse en tres etapas. La primera se centra en activar la industria doméstica y desarrollar la exportación de este vector energético, mientras que la segunda y la tercera se centran en aumentar la cantidad de hidrógeno verde producido y transportarlo a distintas regiones del planeta, como China, Japón, Corea del Sur, Estados Unidos, Europa y el resto de América Latina.

Figura 28.

**Objetivos de las etapas 1 y 2 de la Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde de Chile.**

Fuente: Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde



Dentro del primer objetivo mencionado, la activación de la industria doméstica se focaliza en la descarbonización de la actividad minera, que es altamente dependiente de los combustibles fósiles. Es ahí donde la Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde se vincula con el Plan de Descarbonización de la matriz energética. Aunque se planea el cierre de plantas termoeléctricas, se pretende seguir utilizando las desalinizadoras para satisfacer la gran cantidad de agua desalinizada que requerirán los proyectos de hidrógeno verde de la región de Antofagasta, en el norte del país. Esta es una de las regiones donde se concentran más proyectos de hidrógeno verde, junto con la de Magallanes, en el extremo sur del país<sup>136</sup>.

Natalia Lueje, coordinadora territorial de la ONG chilena Sustentarse, afirma que, en el caso de la región de Antofagasta, “el modelo económico que hay (...) es rentista sobre la tierra, minero, extractivista... y en ese extractivismo existe una red extractivista, que es la producción de energía en las costas para la gran minería. En ese contexto, con toda la infraestructura que se ha creado aquí en el barrio industrial de Mejillones y en Tocopilla también, se están abriendo estas nuevas oportunidades de negocio, que en este caso es el hidrógeno verde.”

#### **Cuadro 11. Descarbonización minera**

La descarbonización de la minería es una de las prioridades del gobierno de Chile, ya que la minería es la principal actividad económica del país y se trata de una actividad altamente dependiente de los combustibles fósiles.

Con la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, el gobierno pretende crear un circuito que se retroalimenta: se extraen litio y cobre para construir placas fotovoltaicas y aerogeneradores, que generan la electricidad necesaria para producir el hidrógeno verde utilizado como materia prima o subproducto para la actividad minera. Esto hace que las industrias minera y de la energía se potencien entre sí, sin cuestionar el modelo extractivista que existe en la región de Antofagasta, ni los impactos que este genera en sus territorios, como son la pérdida de biodiversidad, los impactos sociales y medioambientales, y el riesgo para los modos de subsistencia de las comunidades indígenas y locales.

67

Seguir utilizando las desalinizadoras de las plantas termoeléctricas, y la posibilidad de construir nuevas, ahondará en los impactos negativos generados en las últimas décadas. La cuestión es que la sal que se separa del agua (salmuera) se vierte de nuevo al mar, lo que supone un aumento de su concentración, provocando impactos en el medio marino y sus ecosistemas, como el aumento de la acidez del agua<sup>137</sup>. En una entrevista, Raúl Riquelme, pescador buzo de la península de Punta Cuartel, explicaba un ejemplo desde su experiencia: “Yo buceo, soy buzo mariscador, y nosotros en el fondo marino tenemos nuestros propio bio-sensores: bivalvos especialmente, navajuelas, choros... Por su textura, tamaño y porte ibas detectando que algo venía sucediendo en la bahía. Ahí te das cuenta de que algo va muy mal.”

Las vulneraciones más graves se producirán sobre los territorios y las comunidades del Pueblo Chango, un pueblo originario que fue reconocido en octubre de 2020 por parte de las autoridades chilenas<sup>138</sup>, que basa su economía en la pesca y recolección de algas y moluscos a profundidades bajas<sup>139</sup>.

“La industria ya está llegando a nuestro territorio para quedarse. Lamentablemente, el impacto que va a producir va a ser en nuestros recursos, en nuestra forma de vivir, en nuestra salud... Porque todo esto viene contaminado, todos los mariscos vienen contaminados por esa agua mala, llena de salmuera, que lamentablemente contamina todo el entorno”, explica Patricia Paez, presidenta de pescadores de Tocopilla y lideresa de la asociación Mujeres Changas.

En las caletas más pequeñas habitadas por comunidades del Pueblo Chango y con un acceso más directo al mar también identifican la pesca industrial y de arrastre como una amenaza. Además de que los barcos pesqueros no cumplen con la distancia mínima con respecto a la costa, este tipo de pesca arrasa con la biodiversidad que se encuentra en el fondo marino, lo que supone un impacto añadido al generado por las desalinizadoras en el borde costero: “Vemos que los recursos marinos como moluscos o peces ya no los tenemos ni en abundancia ni en las profundidades que se encontraban antes. Ahora hay que ir a buscarlos más profundo y más afuera, y todo esto conlleva un riesgo al que no estamos acostumbrados”, asevera Marcelo Silva, consejero regional del Pueblo Chango, pescador y presidente de la Agrupación de Pescadores de Caleta Hornitos.

68

Figura 29.

**Residuos orgánicos resultado del proceso de desalinización en el puerto industrial de la ciudad de Mejillones.** Autoría: Equipo del ODG



Las comunidades indígenas se consideran abandonadas por las administraciones locales: “Nuestra caleta se encuentra ubicada a 17 kilómetros de la primera de las siete termoeléctricas de Mejillones y la ironía de la vida nos hace que dependamos de un generador a petróleo con las horas limitadas de funcionamiento”, afirma Silva. Esto ha hecho que sea más difícil mantener la cadena de frío para comercializar los productos recolectados el mismo día o el anterior. Silva también apunta a las malas prácticas de las grandes empresas energéticas que operan las termoeléctricas: “Ellos se gastan de ser amigables con las comunidades (...) pero en la práctica no es así”.





## 5. Alternativas ¿para qué y para quién? 5.1. Acelerando otras transiciones

Tras explorar la situación global y la realidad de la extracción de litio en los salares altoandinos, emprendemos la siempre difícil tarea de plantear alternativas, especialmente cuando los problemas son complejos y estructurales. Por ello, centraremos las propuestas desde cuatro planteamientos:

- Necesitamos salir del debate tecnológico como epicentro de la transición porque opera como un perímetro limitante y genera los impactos globales que hemos visto en los capítulos anteriores.
- Debemos cuestionar el sentido de urgencia que provoca que sean las grandes corporaciones las que mejor pueden afrontar semejante reto. Por supuesto, hay una necesidad de aceleración pero, bajo nuestro punto de vista, de otro tipo de transiciones.
- La emergencia climática, así como la crisis de biodiversidad y el agotamiento de los recursos, no son fenómenos repentinos; tienen unos responsables políticos y empresariales que han retardado la acción efectiva bajo la consigna de que los cambios estructurales para el sistema económico serían indeseables y devastadores.
- Reconocemos que, pese al esfuerzo y la sensibilidad que estas alternativas puedan tener, carecen de un carácter universal, tanto por la diversidad de realidades a las que afectan como por las limitaciones de quien las redacta: una organización que trabaja desde la parte privilegiada del mundo.

71

Entonces, las alternativas que planteamos, sin ser una lista exhaustiva, intentan contribuir a combatir la alta jerarquía de las soluciones tecnológicas, la velocidad del *solucionismo* y la falta de justicia global en la “transición verde”.



## 5.1. Acelerando la reducción de la demanda en el Norte Global

Dado el poco cuestionamiento de la demanda, existen numerosos trabajos académicos que debaten sobre la cuestión de los límites biofísicos, es decir, si hay suficientes materiales para emprender una transición global con las “tecnologías limpias”. En 2019, el Institute for Sustainable Futures de la Universidad Tecnológica de Sidney (Australia) advertía en su trabajo “Abastecimiento responsable de minerales para energías renovables”<sup>140</sup> que “la demanda acumulada para energías renovables y tecnologías de almacenamiento podría exceder las actuales reservas de cobalto, litio y níquel (...) y la demanda podría superar el 50% de las reservas de indio, plata y telurio” para un escenario 2050 de transición 100% renovable<sup>XXXX</sup>.

Por otro lado, el Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS) de la Universidad de Valladolid (Estado español), publicó en 2021 el artículo “Análisis de los requerimientos de materiales de la movilidad eléctrica mundial” en que estimaba los materiales relacionados con la transición de la movilidad. El trabajo afirma que “se observa como el aluminio, cobre, cobalto, litio, manganeso y níquel poseen una demanda tan alta que prácticamente provocaría el agotamiento de sus reservas en varios escenarios”. Los autores señalan que hacen falta cambios en las formas de movilidad que vayan más allá del foco en la tecnología y que exijan un cambio de hábitos y prácticas socioeconómicas. Por ello, incluyen un escenario de Decrecimiento que contempla una fuerte reducción en los usos del transporte –60% para el transporte terrestre y acuático, y 85% para el aéreo–, pasar de vehículos pesados al ferrocarril eléctrico –con una cobertura del 100% para 2050– y una economía de estado estacionario que no persiga el crecimiento económico continuo<sup>141</sup>.

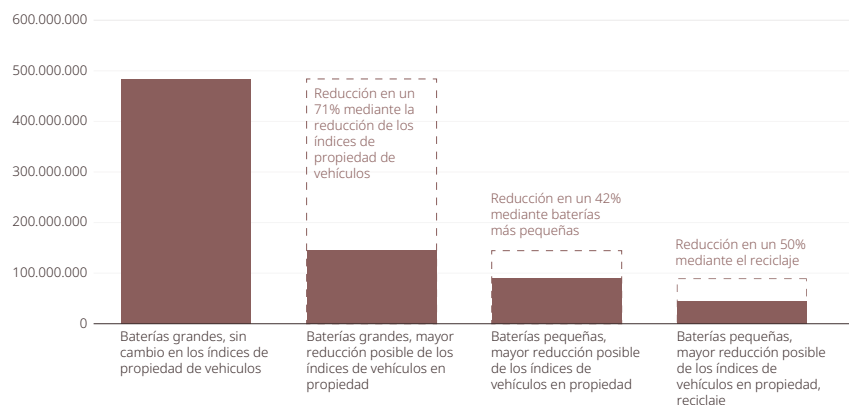
También poniendo el foco en la movilidad eléctrica, el reciente trabajo “Objetivo de emisiones cero con una mayor movilidad y una menor explotación minera” del *think tank* Climate and Community Project propone planificar tres políticas para contener la demanda de litio en 2050 en EE.UU.: reducir el número de vehículos privados, reducir el tamaño de las baterías de los vehículos eléctricos y aumentar el reciclaje.

**XXXX** El estudio es un encargo de la ONG de los EE.UU. Earthworks. Proyecta una transición 100% renovable para no superar el 1,5°C de aumento de la temperatura media global con respecto a los registros preindustriales. Para ello modeliza la demanda futura tomando en cuenta cinco escenarios según la eficiencia y el reciclaje de 14 elementos: aluminio, cadmio, cobalto, cobre, disprosio, galio, indio, litio, manganeso, neodimio, níquel, plata, selenio y telurio.

Figura 30.

### Reducción de la demanda de litio para el transporte de pasajeros.

Fuente: Climate and Community Project



El análisis concluye que los EE.UU. pueden conseguir un modelo de movilidad de cero emisiones y a la vez limitar en más de un 85% la cantidad de litio necesaria proveniente de la extracción primaria. La reducción más sustancial vendría por un cambio de la propiedad de la movilidad, reorganizando el sistema de transporte estadounidense mediante unas políticas y un gasto público que prioricen el transporte público y activo y reduzcan la dependencia del coche privado. Esto debería conducir, según el estudio, “a la justicia en el ámbito de la movilidad, la protección de los ecosistemas, el respeto a los derechos de los pueblos indígenas y al cumplimiento de los requisitos para la justicia global.”

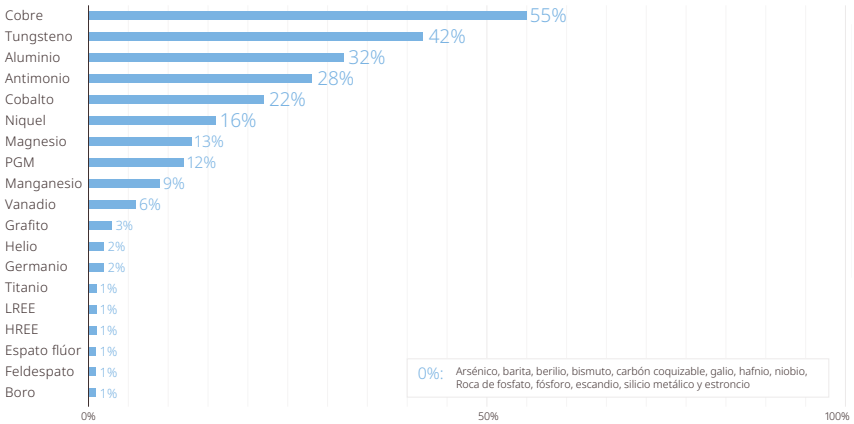
Otro elemento que va encaminado a reducir la demanda de minería primaria es la minería urbana o secundaria, es decir, el reciclaje de los materiales que ya forman parte de las tecnologías que usamos o hemos desechado para la fabricación de nuevas tecnologías. El informe de la Comisión Europea sobre materias primas críticas para la Unión Europea 2023<sup>142</sup> señala que la economía circular ha incrementado el uso de materias primas secundarias consiguiendo una recuperación de más del 50% de metales como el cobre, el acero, el zinc o el platino. Si nos fijamos en el porcentaje de la demanda total que puede ser satisfecha con materiales secundarios<sup>XXXII</sup>, solo el cobre tiene números relevantes con un 55%, seguido del cobalto con un 22% y el níquel con un 16%. En cambio, para las tierras raras es un 1% y para el litio, pese a ser un material crítico y estratégico, el porcentaje es prácticamente despreciable.

**XXXII** La tasa de entrada de reciclaje al final de la vida útil –*The End of Life Recycling Input Rate (EoL-RIR)*– es el porcentaje de la demanda total que puede ser satisfecha con materias primas secundarias.

Figura 31.

### Porcentaje de reciclaje de materiales respecto a su propia demanda.

Fuente: Comisión Europea



74

Además del enorme recorrido que existe en la recuperación, la minería urbana también ofrece reducciones considerables en el consumo de energía de entre un 60% y un 95%. Para el caso del cobre, una extracción de yacimiento requiere entre 5 y 7 veces más energía que el cobre reciclado. En cuanto a emisiones, mientras fundir cobre recuperado supone la emisión de 0,1 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada, el procesado metalúrgico del mineral de cobre implica emisiones de 3 toneladas de CO<sub>2</sub> por cada tonelada, todo ello sin tener en cuenta las emisiones asociadas a la extracción minera en sí misma y al transporte de los concentrados<sup>143</sup>.

Por último, es necesario introducir un elemento de limitación que conlleve de manera explícita la dimensión de justicia global. Eduardo Gudynas, biólogo especializado en alternativas al desarrollo en América Latina, define la “extracción indispensable” como la extracción de los recursos necesarios para asegurar el bienestar humano dentro de los límites ecológicos, y la suficiencia de recursos. Por tanto, según Gudynas, se requeriría de un redimensionamiento de las actividades extractivas para que permanezcan las realmente necesarias cumpliendo condiciones sociales y ambientales, y vinculadas a cadenas económicas nacionales y regionales.

## En resumen, la aceleración de la reducción de demanda en el Norte Global necesita:

- Una verdadera planificación industrial pública que supere las políticas de estímulos financieros y garantías a las grandes empresas, como los fondos NGEU, el Plan Industrial del Pacto Verde o el IRA. La planificación debería estar ligada a unos presupuestos de carbono<sup>XXXIII</sup> que determinaran, teniendo en cuenta la emergencia climática pero también la crisis de biodiversidad y el agotamiento de los recursos, qué sectores industriales deben decrecer y redimensionarse, y cuáles deben liderar la transición. La planificación industrial pública con presupuestos de carbono debería ser uno de los elementos de debate y deliberación de las asambleas ciudadanas para el clima o de herramientas similares de democratización de la transición.
- Abordar en particular la transformación del sector de la fabricación de automóviles privados por ser un gran concentrador de ayudas públicas y gran consumidor de energía y materiales.
- Definir un marco de “extracción indispensable” que dibuje unos límites materiales para una transición con justicia ambiental, social y global. A la vez, cabe impulsar un sector industrial de minería urbana o secundaria que recupere minerales para la fabricación de tecnologías y contribuya a la reducción drástica de la demanda primaria.

## 5.2. Acelerando una transición justa para repartir los trabajos

Muy relacionado con el punto anterior, la aceleración de la reducción de la demanda y la asunción de la “extracción indispensable” requieren un replanteamiento de sectores intensivos en energía y materiales que, a la vez, emplean un gran número de personas trabajadoras.

Antes de entrar en la alternativa, cabe valorar brevemente dos aspectos inherentes a la “transición verde” en términos de empleo. Por un lado, las propuestas de los grandes actores económicos sitúan las reestructuraciones como una herramienta indispensable para cumplir con la senda de la transición. Esta “planificación” dirigida por los líderes empresariales<sup>XXXIV</sup> se refleja en el informe del Foro Económico Mundial “El futuro de los trabajos, 2020”. La publicación asegura que un 43% de las empresas están preparando una reducción de las plantillas por la integración tecnológica, un 41% planean subcontrataciones de trabajo especialista y, por el contrario, solo un 34% esperan aumentar la contratación<sup>144</sup>.

76

El segundo aspecto relevante es que los sectores y subsectores implicados en la “transición verde y digital” están altamente masculinizados. Tanto la minería a gran escala como la industria renovable, la computación, la inteligencia artificial, el desarrollo de productos informáticos, etc. emplean principalmente a hombres, y su promoción profundiza la división sexual del trabajo.

En la configuración actual de las cadenas globales de valor se distinguen tres dimensiones de la brecha de participación de género. Por un lado, las mujeres se concentran en trabajos de industrias poco sofisticadas y de menor intensidad tecnológica como la industria textil, mientras que los hombres se concentran en sectores de alto valor agregado como el aeroespacial. En segundo lugar, las mujeres se concentran en los segmentos de bajo valor en cada sector. Por último, como se concentran en las actividades sectoriales menos cualificadas y no técnicas, les es más difícil tener oportunidades de promoción<sup>145</sup>. Esta triple brecha se acentúa aún más en el Sur Global por la distribución territorial de las actividades de las cadenas globales que tienen operaciones geográficamente dispersas, desempeñadas por trabajadoras con distintas competencias. De la misma manera, también interactúan la condición de clase social, raza, identidad

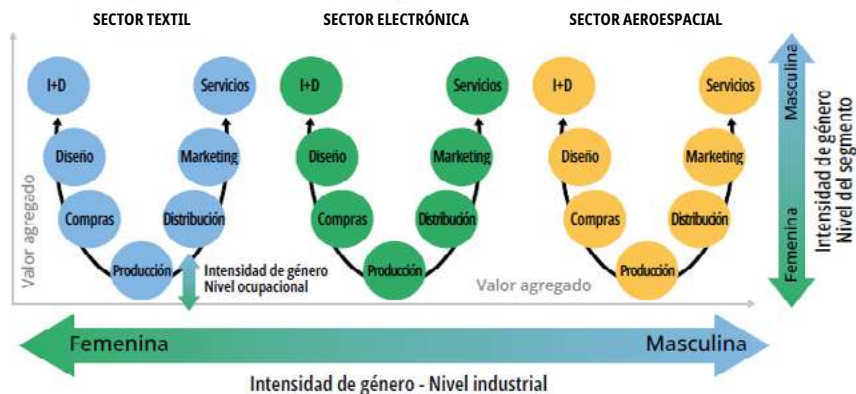
**XXXIV** Martin Sander, director de la división de coches eléctricos de Ford en Europa, señaló que la reducción de la mano de obra entre el vehículo eléctrico y el de combustión en la fase de producción oscila entre un 30% y 50%, lo que implicará reestructuraciones en el sector. Grandá, M. (2023, enero 24). Ford planea recortar 3.200 empleos en Europa y llevarse parte del trabajo a EEUU. *Cinco Días*. [https://cincodias.elpais.com/cinco-dias/2023/01/23/companias/1674491464\\_305108.html](https://cincodias.elpais.com/cinco-dias/2023/01/23/companias/1674491464_305108.html)

de género y capacidad. Además, hay que añadir un elemento que permanece invisible en la Figura 32: para que esta fuerza de trabajo productivo se reproduzca precisa del trabajo de cuidados y del hogar, a menudo gratuito o mal pagado y realizado principalmente por mujeres –y sobre todo mujeres migrantes y racializadas–, en los hogares<sup>xxxv</sup>.

Figura 32.

**Brechas en la participación de género en las cadenas globales de valor.**

Fuente: Konrad Adenauer Stiftung



Tomando en consideración el riesgo inherente de la “transición verde” en términos laborales, de división sexual e internacional del trabajo, cabe decir que la alternativa de reconvertir y redimensionar sectores industriales no está exenta de controversias. Por ejemplo, la Comisión Europea considera que la producción de vehículos es “crucial para la prosperidad europea. El sector de la automoción provee de 13,8 millones de empleos directos e indirectos, lo que representa el 6,1% del total del empleo de la UE.”<sup>146</sup> Lo mismo pasa en los países donde opera la gran minería. En Argentina, el Ministerio de Economía asegura que la minería lleva más de dos años creando empleo y cuenta con 38.000 personas trabajadoras en el país –la producción de litio tiene 2.500 empleados–, aunque solo emplea un 11% de mujeres<sup>147</sup>.

**XXXV** En el informe de Ecologistas en Acción, *Escenarios de trabajo en la transición ecosocial 2020-2030*, se calcula que más de la mitad (53%) de las horas trabajadas en el Estado español en 2017 se realizaron fuera de la órbita del mercado de trabajo en actividades de cuidados. Más información: <https://www.ecologistasenaccion.org/132893/informe-escenarios-de-trabajo-en-la-transicion-ecosocial-2020-2030/>

### **En resumen, la aceleración de la transición justa para repartir los trabajos necesita:**

- Reiterar la necesidad de un redimensionamiento del aparato industrial mediante una planificación industrial pública. Para ello también es imprescindible un reparto del empleo a través de una reducción de la jornada laboral<sup>148</sup>. Esta demanda se fundamenta en la necesidad de reducir el aparato productivo contaminante, en especial la producción de bienes y servicios superfluos, y redistribuir las tareas reproductivas que realizan principalmente las mujeres y, en especial, las migrantes.
- Abogar por la construcción de un sistema público de cuidados como puntal de la reorganización productiva y la resignificación de la propia economía. Uruguay cuenta con “iniciativas locales de cuidados” y también existen proyectos parecidos en Chile, Costa Rica y Colombia. En el plano institucional, el mismo Uruguay ha promovido un Sistema Nacional Integrado de Cuidados (SNIC)<sup>149</sup>, Chile lo propuso en el texto constitucional rechazado<sup>150</sup> y la ciudad de Bogotá ha constituido un Sistema Distrital de Cuidado. En cualquier caso, las iniciativas institucionales deben reconocer, sustentarse, promover y respetar la autonomía del sustrato comunitario que articula los cuidados para que, de manera certera, acaben proporcionando mejoras sustanciales a la población.

### 5.3.

## Acelerando las fuentes de financiación justa

Cuando se plantean acciones para la transición también deben cuestionarse las fuentes de financiación. Revisando las políticas exprés que se han aprobado para paliar y contener los efectos de la pandemia y la crisis energética podemos constatar que han redundado en un incremento del gasto público frente a una tímida recaudación. El efecto directo ha sido el aumento considerable de la deuda pública que puede tener consecuencias a medio plazo. En consecuencia, se deben buscar fuentes alternativas de financiación justa que se podrían condensar en tasar la riqueza y cancelar la deuda –que se trabajará en el siguiente apartado<sup>XXXVI</sup>.

El trabajo de *Tax Justice Network* advierte que el mundo está perdiendo más de 483.000 millones al año porque las corporaciones multinacionales y los superricos utilizan los paraísos fiscales para evadir impuestos: “La evasión fiscal de 2021 hubiera permitido vacunar tres veces a toda la población mundial<sup>151</sup>(...) Con un simple ejercicio de transparencia se podrían recuperar como mínimo uno de cada cuatro dólares que las multinacionales evaden”<sup>XXXVII</sup>.

En el contexto europeo, en octubre de 2022 se aprobó el “Reglamento del Consejo sobre la intervención de urgencia para hacer frente a los elevados precios de la energía”<sup>152</sup>. En el reglamento se pueden distinguir dos políticas fiscales que vienen a limitar los beneficios caídos del cielo<sup>XXXVIII</sup> para prestar apoyo financiero a empresas y hogares y mitigar los efectos de los precios de la electricidad. La primera acción proponía un tope al precio del mercado eléctrico en 180€/MWh para generadores específicos que, según el Consejo de Europa, “salvaguardaría la rentabilidad de los operadores y evitaría dificultar las inversiones en energías renovables” desde diciembre de 2022 hasta junio de 2023. La segunda política apostaba por un “impuesto de solidaridad” que grabara al sector de los combustibles fósiles definiendo los beneficios caídos del cielo en función del método de ingresos medios en año fiscal, 2022 o 2023<sup>XXXIX</sup>. A pesar de que cada Es-

<sup>XXXVI</sup> El ODG ha producido una serie de documentos audiovisuales y webinars sobre la “transición verde” y la financiación justa. Disponibles en: <https://www.youtube.com/@ODGvideo/playlists>

<sup>XXXVII</sup> Tax Justice Network considera que las multinacionales evaden un total de 312.000 millones de euros y que se podrían recuperar a través de los informes “país a país”, una medida de contabilidad que expone específicamente los beneficios que van a los paraísos fiscales.

<sup>XXXVIII</sup> Los beneficios caídos del cielo son beneficios que no se derivan de acciones directas y planificadas de una empresa, sino de cambios externos imprevistos en las condiciones del mercado.

<sup>XXXIX</sup> Si los ingresos medios excedían el 120% del período de referencia, establecido como la ganancia promedio de 2018 a 2021, estarían sujetos a una tasa impositiva de al menos el 33%.



tado miembro diseñó unas medidas sensiblemente distintas, un reciente estudio señalaba que, aplicadas a años anteriores, podrían haber supuesto una recaudación de más de 110.000 millones de euros.<sup>XL</sup>

Estas políticas fiscales han sido aplicadas en la UE con carácter temporal, pero son un signo de como en tiempos de emergencia se abren ventanas de oportunidad para disputar cuestiones más estructurales. Por ejemplo, la medida del “impuesto de solidaridad” tasa en al menos un 33% los beneficios caídos del cielo, lo que significa aceptar la entrega de un 67% del total a las corporaciones. Otro tema de mayor calado es cuestionar si lo que hay que grabar son los beneficios extraordinarios en situaciones extraordinarias o simplemente los beneficios en situaciones extraordinarias y si, estando en emergencia climática declarada por prácticamente todas las instituciones internacionales<sup>153</sup>, no se podrían considerar estas medidas como permanentes y necesarias para financiar de manera más justa la transición.

Por último, queríamos hacer referencia al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, para reivindicar que una mayor recaudación en el Norte Global debe significar también un mayor compromiso para con el Sur Global, por ejemplo, cumpliendo con lo establecido en las negociaciones climáticas: la transferencia de 100.000 millones de dólares del Norte al Sur<sup>154</sup>.

80

Pero las responsabilidades no solamente son entre países, sino también entre clases sociales. Es conocido el impacto negativo que tuvo la tasa directa al diésel del presidente francés Emmanuel Macron, ya que afectaba de manera desproporcionada a los colectivos y grupos sociales vulnerabilizados<sup>155</sup>. En contraste, es bueno recordar que el marco estratégico y programático del Nuevo Pacto Verde y su versión europea, el Pacto Verde Europeo, toman como referencia histórica el New Deal<sup>156</sup> de Franklin Delano Roosevelt. Bajo su mandato se aprobó el *The Revenue Act* de 1935, que subió los impuestos al 75% para ingresos superiores de 500.000 dólares al año y llegaron hasta el 91% entre 1954 y 1963<sup>157</sup>.

**XL** El estudio toma como referencia los datos consolidados disponibles en el momento de su realización. Por tanto, calcula que para el ejercicio 2021 el impuesto de solidaridad habría supuesto 4.400 millones de euros de recaudación. El tope en los precios de la electricidad, en cambio, se calcula para 2022 y recaudaría 106.000 millones de euros. El mismo estudio advierte que las cifras finales pueden variar debido a la fluctuación de los precios de la energía en el periodo de aplicación. Más información en: Think Tank European Parliament (29 de marzo de 2023). *The effectiveness and distributional consequences of excess profit taxes or windfall taxes in light of the Commission's recommendation to Member States*. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL\\_STU\(2023\)740076](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU(2023)740076)

## En resumen, la aceleración de las fuentes de financiación justa necesita:

- Tasar de manera permanente los beneficios empresariales y las rentas más altas en momentos extraordinarios como el actual, de emergencia climática. Esta recaudación debería de ir dirigida a paliar los efectos de la transición en la población vulnerabilizada. En el caso de la UE esto se podría traducir en una ampliación del alcance del “Fondo de Transición Justa” centrado en regiones y sectores dependientes de los combustibles fósiles<sup>XLI</sup> para llegar a los sectores afectados por la planificación industrial pública basada en los presupuestos de carbono. La mayor recaudación debería contribuir a cumplir los compromisos internacionales de transferencia de recursos no ligada –ni deuda, ni préstamos– para con los países del Sur Global.

**XLI** El Fondo cuenta con un presupuesto global de 17.500 millones de euros para el período 2021-2027 –7.500 millones del presupuesto europeo y 10.000 millones de euros del NextGenerationEU– y apoya financieramente a los Estados, centrándose en regiones y sectores dependientes de los combustibles fósiles, incluidos el carbón, la turba y el esquisto bituminoso, y de los procesos industriales intensivos en gases de efecto invernadero.

## 5.4. Acelerando la justicia global: deuda y tratados de comercio e inversión

La cuarta aceleración compete a la situación en el Sur Global. Estando las tres anteriores íntimamente ligadas con esta otra, aquí sugerimos que la dimensión de justicia global es esencial para atacar problemas globales y conseguir transiciones realmente justas. Subyace además el reto de romper con una división del mundo entre Norte y Sur Global que ayuda a analizar las problemáticas, ciertamente diferenciadas y desgarradoras en el Sur, pero que quizás nos limita para pensar la construcción de alternativas.

Para terminar con las dependencias extractivas generadas por la demanda masiva situada principalmente en el Norte Global, los países chocan con realidades macroeconómicas que resultan auténticos muros infranqueables. Por un lado, la deuda externa supone una sobrecarga para las cuentas nacionales que impide políticas endógenas y autónomas, también las postextractivas. Por poner un ejemplo, Argentina acumulaba en el cuarto trimestre de 2022 un total de 276.694 millones de dólares de deuda externa<sup>XLII</sup>, un 67% de los cuales era efectivamente en dólares y un 34% con vencimiento de pago en el ejercicio 2023<sup>158</sup>.

82

Esta realidad con la que conviven muchos países del Sur Global les obliga a conseguir ingresos a corto plazo, y una de las maneras más recurrentes para lograrlo es intensificar la extracción de recursos naturales. A inicios de 2023, el presidente colombiano Gustavo Petro, en el encuentro del Foro Económico Mundial en Davos (Suiza), formuló las siguientes preguntas: “¿Por qué no se canjea, se cambia, la deuda que tienen los países y los procesos productivos por acción climática, de tal manera que se liberaran recursos presupuestales para acometer la adaptación y la mitigación? ¿Por qué no se desvaloriza la deuda mundial, lo cual significa también un cambio del sistema del poder?”<sup>159</sup>

En la misma línea, la campaña *Deuda x Clima*<sup>160</sup> reclama acabar con la opresión de la deuda. La iniciativa global de movimientos sociales, ambientales y de trabajadores del Sur y el Norte Global busca que “los países en desarrollo puedan salir del laberinto de la deuda, cuestionando la agenda neocolonial de opresión financiera de las deudas ilegítimas<sup>XLIII</sup> que el Fondo

**XLII** El total se exhibe en dólares como moneda de referencia, pero en realidad la deuda está en diferentes monedas.

**XLIII** Una deuda ilegítima es una deuda de la que no se puede exigir su reembolso, ya que el préstamo, las fianzas o las garantías, o los términos y condiciones de ese préstamo, títulos o garantías infringieron las leyes (tanto nacionales como internacionales), o porque esos términos o condiciones del préstamo, títulos o garantías eran extremadamente injustos, no razonables, inadmisibles o, de alguna manera, objetables.  
<http://www.cadtm.org/Definicion-de-deuda-ilegitima-legal-odiosa-e-insostenible>

Monetario Internacional, el Banco Mundial, el Club de París y el G7 imponen". A diferencia de la propuesta de Petro, la campaña no "intercambia" deuda por acciones, puesto que considera que gran parte de las deudas del Sur Global son ilegítimas y deben ser canceladas<sup>XLIV</sup>. De hecho, la deuda externa financiera de los países del Sur Global es infinitamente menor que la deuda ecológica y la deuda climática que deben los países del Norte Global por el expolio histórico y presente de los bienes naturales, los impactos ambientales negativos exportados y el libre uso del espacio ambiental para depositar sus residuos<sup>161</sup>. Para certificar la cancelación de la deuda, cabría recuperar el instrumento de auditoría ciudadana de la deuda, un ejercicio que incorpora la participación activa de la ciudadanía y las asociaciones independientes, con el objetivo de comprobar que la actuación administrativa, las concesiones y contratos, los préstamos y operaciones financieras de la institución se han hecho para beneficiar el interés general de la población<sup>162</sup>. Aquí lo importante radicaría en que la cancelación de la deuda utilice también argumentos climáticos. Esa contribución permite salir del discurso que limita la lucha climática a la contabilidad de gases de efecto invernadero desconociendo las relaciones de colonialidad preexistentes y los impactos diferenciales entre países y sus dependencias extractivas<sup>163</sup>.

Por otro lado, los tratados de comercio e inversión (TCI) también suponen una tenaza para las políticas transformadoras. Los TCI, en sus múltiples formas, ofrecen ventajas a las grandes corporaciones para asegurar la acumulación de beneficios presente y futura. Los sistemas de protección y la inclusión de cláusulas para la resolución de controversias entre inversores y Estados permiten a los primeros eludir los tribunales nacionales y utilizar tribunales privados de arbitraje para presentar sus demandas. Estos tribunales acaban deliberando sobre temas que afectan a comunidades y países enteros, y ponen en riesgo la autodeterminación de los pueblos indígenas, los derechos humanos y los ecosistemas, y pueden imponer sentencias multimillonarias a los Estados<sup>164</sup>.

La Unión Europea tiene 47 acuerdos comerciales con 79 socios<sup>XLV</sup> y está en proceso de negociaciones con Japón, Singapur, Vietnam, México, Chile, Australia, Nueva Zelanda y con Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay)<sup>165</sup>. En el caso de Chile, el 9 de diciembre de 2022 se concluyeron las negociaciones sobre el Acuerdo Marco Avanzado UE-Chile donde se explicita que "El acuerdo profundizará las relaciones comerciales y de inversión entre la UE y Chile (...) Para la transición a la economía verde es crucial contar con un mayor acceso a las materias primas y a los combustibles

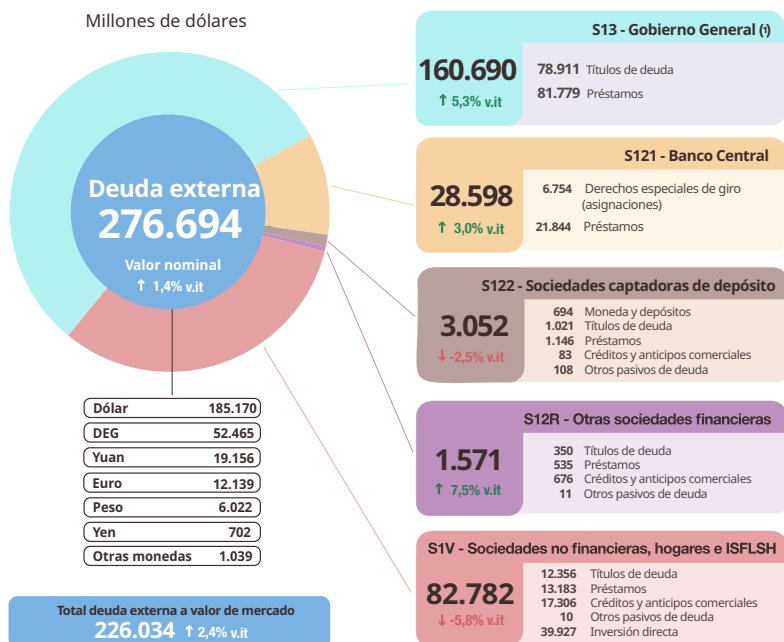
**XLIV** La campaña cita el caso de Argentina, que consideró deuda ilegítima los 44.000 millones de dólares concedidos por el FMI al gobierno del expresidente Mauricio Macri.

**XLV** Sin contar los acuerdos bilaterales que los Estados miembros tienen con terceros países.

limpios, como el litio, el cobre y el hidrógeno.”<sup>166</sup> La Ley de Materias Primas Fundamentales también hace referencia a este tratado para asegurar el flujo material.

Figura 33.

**Estructura de la deuda externa de la República Argentina. Cuarto trimestre de 2022.** Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina



84

v.it: variación con respecto al trimestre anterior

(†) Las estadísticas de deuda externa son publicadas a valor nominal residual (sección III) mientras que los pasivos de deuda externa figuran en la PII a valor de mercado (sección II).  
Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas del Sector Externo y Cuentas Internacionales.

Existe un referente cercano de que se puede salir de los tratados. A finales de 2022, Francia, España, Polonia, Alemania, Luxemburgo y Países Bajos anunciaron sus planes de retirarse del Tratado sobre la Carta de la Energía (TCE), alegando que el acuerdo es contrario a sus objetivos climáticos<sup>167</sup>. Si bien es cierto que estos países pertenecen al Norte Global, su salida del TCE es un precedente que alimenta la necesidad de una auditoría integral de los tratados para suspender las demandas; salir del CIADI<sup>XLVI</sup> como ya hicieron Ecuador, Bolivia y Venezuela, y promover la justicia ordinaria-nacional, y no firmar nuevos tratados que conlleven un freno al pleno ejercicio de las soberanías nacionales y populares<sup>168</sup>.

**XLVI** El Centro Internacional de Arreglo de Diferencias relativas a Inversiones (CIADI) es una institución del Banco Mundial con sede en Washington dedicada al arreglo de diferencias relativas a inversiones internacionales.

### **En resumen, la aceleración de la justicia global necesita:**

- Establecer procesos de cancelación de la deuda ilegítima en el Sur Global a través de auditorías ciudadanas de la deuda, considerando la deuda ecológica, climática e histórica. El sobreendeudamiento público también afecta al Norte Global y también cabe el mismo ejercicio de auditoría.
- Realizar una auditoría integral a los tratados de comercio e inversión para suspender sus demandas, abandonarlos y no firmar nuevos tratados, puesto que alimentan una arquitectura global de la impunidad del poder económico.

## 6. A modo de conclusión





Al principio del documento apuntábamos al análisis crítico de la mina, la fábrica y la tienda, es decir, de los actores involucrados en la extracción de minerales, la fabricación de las “tecnologías limpias” y los mercados donde se demandan como sustento de la llamada “transición verde”. También partíamos de una afirmación que se ha consolidado y acelerado a raíz de la pandemia y la crisis energética: la tecnología está en el centro de la transición convirtiéndola en un elemento clave a nivel comercial, geopolítico y, a raíz de la guerra en Ucrania, securitario.

Todo este impulso apresurado, justificado por la emergencia climática y ahora por la guerra, conlleva un orden de magnitud de la demanda de extracción de minerales críticos sin precedentes. La minería, además, requiere grandes cantidades de derivados del petróleo para sus operaciones. Por eso decimos que los minerales para la “transición verde” añaden una nueva capa de complejidad al contexto internacional, pero no sustituyen el mapa de los combustibles fósiles. Entonces, los territorios que albergan esos minerales se convierten en estratégicos. No es baladí que sea más conocido el mal llamado “triángulo del litio” que los salares altoandinos, las comunidades collas y lickan-antay o las vicuñas y los guanacos. Tampoco lo es que Bayan Obo, Mongolia interior (China), lleve el nombre de la “ciudad natal de las tierras raras”. Rebautizar territorios permite asignarles nuevas funciones y responsabilidades que serán manejadas por corporaciones que lideran los proyectos de minerales críticos: Glencore, BHP, China Molybdenum, Tianqi Lithium, Jinchuan Group, Galaxy Resources, SQM, Zijin o Albemarle.

Pero con el control de la mina no tenemos suficiente. Se requiere la capacidad industrial para fabricar las “tecnologías limpias” encabezadas por empresas como Canadian Solar, LONGi, Shangii, Jiangxi Jinko, CATL, BYD o Tesla, entre muchas otras. En el Norte Global, EE.UU. y la Unión Europea están compitiendo por controlar esta industria y han volcado grandes cantidades de dinero público a través de fondos europeos de recuperación NextGenerationEU o la Ley para la Reducción de la Inflación en los Estados Unidos. Ambos instrumentos generan incentivos para que la industria se sienta atraída por lo nacional y lo verde, para relocalizarse y contribuir a la transición; en definitiva, para el *Made in US* y el *Made in EU*. Hasta aquí llega la planificación industrial de estos dos actores para enfrentar a China, un país que empezó dos décadas atrás. Desde 2001, el gigante asiático ha impulsado una estrategia en sus planes quinquenales para liderar la industria de la “transición verde”. Y le ha funcionado: tiene abundantes reservas de minerales críticos, controla gran parte de su refinamiento y es el mayor fabricante de “tecnologías limpias”. Ahora mismo el *Made in China* sigue llevando mucha distancia a sus perseguidores.



Eso sitúa a los diferentes actores en posiciones de salida bien distintas en las cadenas globales de suministro y valor –*dominante, aventajada, importadora y subordinada*– que están representadas por China, EE.UU., UE y el Sur Global, respectivamente. Tanta es la hegemonía tecnológica china en Europa, que no cesan las comparaciones con la dependencia energética rusa y sus consecuencias.

También destacamos que algunos países del Sur Global intentan abandonar su situación de subordinación con procesos de industrialización para avanzar en la cadena de valor de las tecnologías. El país más adelantado seguramente es Bolivia con la industrialización del litio, pero los resultados han sido infructuosos. Chile y Argentina tienen planes parecidos, incluso la República Democrática del Congo y Zambia, pero chocan con limitaciones macroeconómicas como la deuda externa o los tratados de comercio e inversión, además de las crisis internas o de gobiernos progresistas sin una clara voluntad de abandonar la profundización extractiva, o simplemente con gobiernos reaccionarios negacionistas.

En la etapa de la tienda, de los mercados, de la venta de tecnología, constatamos el dinamismo del mercado interno chino, con una demanda que cubre parte de su producción y con numerosas compañías europeas y de los Estados Unidos operando desde Pekín: el 60% de los coches importados por Europa de China son fabricados por marcas internacionales como Tesla. En una escala muy diferente, Chile surge como mercado emergente por su apuesta renovable, de electrificación de la movilidad y del hidrógeno verde para la descarbonización de la minería y la exportación, siendo el alumno aventajado en América Latina y del Sur Global.

El trabajo de campo no ha hecho más que constatar ese rol. En Chile se combinan una tradición minera, zonas de sacrificio como la de Antofagasta, extracción histórica de cobre, concentración de litio en los salares altoandinos y las mencionadas políticas de expansión renovable y de hidrógeno verde. Las comunidades que habitan los territorios de extracción cercanos al salar de Atacama o el de Maricunga, y las comunidades pesqueras de Mejillones y Tocopilla, viven la situación entre la lucha, la resistencia, la resignación, la división, el conflicto o, simplemente, la espera de un trabajo o una compensación que contribuya a satisfacer sus necesidades básicas no cubiertas. En Catamarca (Argentina), la fiebre por el litio está trastornando la realidad del pueblo de Fiambalá. La llegada de centenares de hombres para trabajar en la planta de procesamiento de litio de la empresa china Zijin ha conllevado un impacto en la vida del pueblo, y particularmente en las mujeres. Pero la preocupación que reúne a las comunidades de ambos lados de los Andes es el agua. “La minería de litio es minería de agua”, comentaba con desasosiego un compañero lickan-antay. Aunque el agua es

vida y alimento, más si cabe en un territorio con un fuerte estrés hídrico, se destina prioritariamente para la gran minería.

Pues bien, todos estos impactos negativos que se verán acrecentados por la demanda masiva de minerales son la realidad territorializada de la “transición verde”. Por ello, hemos explorado las alternativas intentando salir de la *priorización tecnológica* y del carácter de urgencia que evade el cuestionamiento complejo y estructural de la situación en la que nos encontramos. Tenemos que responder a la situación con otros aceleradores: reducción de la demanda, transición y financiación justas y justicia global. La reducción de la demanda en el Norte Global implica la asunción de límites y de la “extracción indispensable”, reconsiderando sectores industriales claves en la economía como el de la automoción. La acción más transformadora en este caso no es su electrificación, sino un cambio del régimen de propiedad de privada a pública, colectiva o comunitaria. Es bajo esta transformación que podemos hablar del impulso de la minería urbana o extracción secundaria, es decir, recuperar y reciclar los minerales de las tecnologías al final de su vida útil, no como una “solución al final de tubería”, sino como una verdadera actividad postextractiva en el Norte Global.

Pero esta propuesta de reducción sectorial debe formar parte de una planificación industrial pública que supere las políticas de estímulos financieros y garantías a empresas privadas, como son los fondos NextGeneration EU, el Plan Industrial del Pacto Verde o el IRA, y se vincule a unos presupuestos de carbono que determinen qué sectores deben decrecer y redimensionarse, y cuáles liderar la transición. Para ello, es necesario repartir el trabajo productivo y reproductivo reduciendo la jornada laboral e impulsando sistemas públicos de cuidados que cambien el epicentro de la transición. También es necesario ampliar el alcance de los fondos de transición justa para que las personas trabajadoras no sean afectadas negativamente. Ahí juega un papel fundamental una financiación alimentada desde una fiscalidad justa que traslade a las rentas más altas y a los beneficios de las grandes corporaciones, las cargas de la transición.

Para acabar, hemos cerrado el texto con el tema que lo motivó: la ausencia de una perspectiva de justicia global en la “transición verde”. En las propuestas, subyace el reto de romper con una división del mundo que ayuda a analizar las problemáticas, ciertamente diferenciadas y desgarradoras en el Sur, pero que quizás nos limita para pensar la construcción de alternativas ante un problema global. De todas formas, constatamos con preocupación como la perspectiva de justicia global está ausente de la “transición verde” porque supone tomar en cuenta la fase actual de expolio, las responsabilidades históricas y la imposición de unos lenguajes de valoración que subordinan las epistemologías del Sur. Lejos de hacer una

propuesta completa, nos hemos centrado en la dimensión de la deuda externa, que debería ser cancelada por ilegítima, insostenible y por irrisoria comparada con la deuda ecológica. También hemos advertido que los tratados de comercio e inversión deberían suspenderse para favorecer una mayor autonomía a las soberanías nacionales y populares.

Por último, aunque puedan tener menos presencia en el texto por su tono, carácter y alcance, no querríamos cerrar esta publicación sin constatar que una verdadera transición debe tener una vía autónoma, más allá del accionar institucional, y que ésta se construye desde lo territorial y lo comunitario. Que disciplinas como el ecofeminismo, que abogan por reconocer que somos seres interdependientes y ecodependientes, son la base de una transición que conlleva una reorganización económica ecológica y despatriarcalizada. Que es necesario un Decrecimiento, con mayúscula, que nos resitúe dentro de los límites planetarios bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y que resignifique el sentido de nuestras relaciones. Que es imprescindible que la transición se desvincule de un extractivismo que reproduce un modelo colonial y racista; un nuevo ciclo de opresión sobre los pueblos del Sur Global, y que, en contraposición, la diversidad que habita nuestro planeta debe ser respetada, cuidada y celebrada.

## Notas al final

- 1 Pérez, Alfons (2021). *Pactos verdes en tiempos de pandemias. El futuro se disputa ahora*. Observatori del Deute en la Globalització, Libros en Acció e Icaria editorial. Disponible en: [https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/02/PACTOSVERDES-CAST\\_ONLINE.pdf](https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/02/PACTOSVERDES-CAST_ONLINE.pdf)
- 2 Organización Mundial de la Salud (27/04/2020). *COVID-19: cronología de la actualización de la OMS*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- 3 OECD. *Focus on Green Recovery*. Disponible en: <https://www.oecd.org/coronavirus/en/themes/green-recovery>
- 4 Scherer, Nicola; González, Erika y Blázquez, Nuria (2021). *Guía Next Generation EU: más sombras que luces*. Ecologistas en Acción, Observatorio de Multinacionales en América Latina y Observatorio de la Deuda en la Globalización. Disponible en: [https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/03/Guia-NextGenerationEU\\_CAST\\_web\\_DEF\\_compressed.pdf](https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/03/Guia-NextGenerationEU_CAST_web_DEF_compressed.pdf)
- 5 Comisión Europea (30/08/2021). *Do No Significant Harm*. Disponible en: [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/do-no-significant-harm\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/do-no-significant-harm_en)
- 6 Observatorio de la Deuda en la Globalización (28/07/2022). *Crisis energética en Europa, ¿qué podemos esperar?*. Disponible en: <https://odg.cat/es/publicacion/crisis-energetica-en-europa-que-podemos-esperar/>
- 7 G7 Climate, Energy and Environment Ministers (16/04/2023). *G7 Climate, Energy and Environment Ministers' Communiqué* [Comunicado]. Disponible en: <https://www.env.go.jp/content/000128270.pdf>
- 8 Unión Europea. *You are Europe* [Web] [https://you-are-eu.europa.eu/index\\_es](https://you-are-eu.europa.eu/index_es)
- 9 International Energy Agency. (Mayo 2021). *The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions* [Informe]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/the-state-of-play>
- 10 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives* [Informe]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>
- 11 International Energy Agency. (Mayo 2021)..., op.cit.
- 12 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives...* op.cit.
- 13 Eurostat. *Energy statistics - an overview*. Recuperado 09 de junio de 2023, de: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_-\\_an\\_overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview)
- 14 International Energy Agency (2023). *Clean Energy Supply Chains. Energy Technology Perspectives* [Web]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023/clean-energy-supply-chains-vulnerabilities>
- 15 International Energy Agency (2023). *Mining and Materials Production* [Web]. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023/mining-and-materials-production>
- 16 Comisión Europea. *Materias primas críticas*. Recuperado 09 de junio de 2023 de [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)

- 17 Comisión Europea. *Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future* [nota de prensa]. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_1661](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661)
- 18 Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU* [Informe]. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9e17a3c2-c48f-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-en>
- 19 International Energy Agency. (Mayo 2021)... op.cit.
- 20 Íbid.
- 21 KU Leuven (Abril 2022) *Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge Eurometaux*. Encargado por Eurometaux. Disponible en: <https://eurometaux.eu/media/rqocjybv/metals-for-clean-energy-final.pdf>
- 22 Comisión Europea. Ley Europea de Materias Primas Fundamentales. Disponible en: [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13597-Ley-Europea-de-Materias-Primas-Fundamentales\\_es](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13597-Ley-Europea-de-Materias-Primas-Fundamentales_es)
- 23 Observatorio Legislativo. Parlamento Europeo. *Framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials*. Disponible en: [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2023/0079\(COD\)&I=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2023/0079(COD)&I=en)
- 24 Comisión Europea. *Important Projects of Common European Interest* (IPCEI). Recuperado 11 de junio de 2023 en: [https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/modernisation/ipcei\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/modernisation/ipcei_en)
- 25 One Hundred Sixteenth Congress of the United States of America. Disponible en: <https://www.congress.gov/116/bills/hr133/BILLS-116hr133enr.pdf>
- 26 USGS (22/02/2022) U.S. Geological Survey Releases 2022. List of Critical Materials. Disponible en: <https://www.usgs.gov/news/national-news-release/us-geological-survey-releases-2022-list-critical-minerals>
- 27 International Energy Agency (Última actualización: 30 de octubre de 2022). *National Plan for Mineral Resources (2016-2020)*. Disponible en: <https://www.iea.org/policies/15519-national-plan-for-mineral-resources-2016-2020>
- 28 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives...*, op. cit.
- 29 Comisión Europea (14/09/2022) *Critical Raw Materials Act: securing the new gas & oil at the heart of our economy I Blog of Commissioner Thierry Breton*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement\\_22\\_5523](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_22_5523)
- 30 Institute for Security and Development Policy (Junio 2018). *Made in China 2025*. Disponible en: <https://isdip.eu/content/uploads/2018/06/Made-in-China-Backgrounder.pdf>
- 31 Comisión Europea (14/09/2022). *2022 State of the Union Address by President von der Leyen* [Discurso]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/speech\\_22\\_5493](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/ov/speech_22_5493)
- 32 Euractiv (9/12/2022). *EU Commission launches industry alliance for 'made in Europe' solar PV*. Disponible en: <https://www.euractiv.com/section/energy/news/eu-commission-launches-industry-alliance-for-made-in-europe-solar-pv/>
- 33 Petersen, Thieß y Schwab, Thomas (24/03/2023). *Europe and the IRA: How a Green Subsidy Race Could Both Help and Hurt*. Disponible en: <https://globaleurope.eu/>

[globalization/europe-and-the-ira-how-a-green-subsidy-race-could-both-help-and-hurt/](#)

34 The White House (15/08/2022). *BY THE NUMBERS: The Inflation Reduction Act*. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/15/by-the-numbers-the-inflation-reduction-act/>

35 McKinsey and Company (24/10/2022). *The Inflation Reduction Act: Here's what's in it*. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/the-inflation-reduction-act-heres-whats-in-it/#/>

36 Bipartisan Policy Center (2022). *Inflation Reduction Act Summary. Energy and Climate Provision* [Informe]. Disponible en: [https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-10/IRA-Energy-Summary\\_web.pdf](https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-10/IRA-Energy-Summary_web.pdf)

37 Varios autores (2023). *Quan plou sobre mullat. 50 anys de neoliberalisme crisi rere crisi*. Observatori DESC. Disponible en: <https://observatoridesc.org>

38 Cinco Días (24/01/2023). *Ford planea recortar 3.200 empleos en Europa y llevarse parte del trabajo a EE UU*. Recuperado de: [https://cinco dias.elpais.com/cinco-dias/2023/01/23/companias/1674491464\\_305108.html](https://cinco dias.elpais.com/cinco-dias/2023/01/23/companias/1674491464_305108.html)

39 Climate Power (2023). *Clean Energy Boom*. Disponible en: <https://climatepower.us/wp-content/uploads/sites/23/2023/02/Clean-Energy-Boom-100K-Report.pdf>

40 Financial Times (26/01/2023). *How Biden's climate law is charging US green spending and provoking Europe*. Disponible en: <https://www.ft.com/content/6d43e8be-9b93-4430-b4d7-fe74fafa2835>

41 Comisión Europea (16/03/2023). *Net-zero industry Act: Making the EU the home of clean technologies manufacturing and green jobs*. Disponible en: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act_en)

42 Comisión Europea (1/02/2023). *The Green Deal Industrial Plan: Putting Europe's net-zero industry in the lead*. Disponible en: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_en)

43 Comisión Europea (16/03/2023). *Net-zero industry Act... op. cit.*

44 Comisión Europea (16/03/2023). *Regulation of the European Parliament and of the Council on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology products manufacturing ecosystem (Net Zero Industry Act)*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0161>

45 Comisión Europea (23/03/2023). *Commission staff working document: Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity*. Disponible en: [https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD\\_2023\\_68\\_F1\\_STAFF\\_WORKING\\_PAPER\\_EN\\_V4\\_P1\\_2629849.PDF](https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD_2023_68_F1_STAFF_WORKING_PAPER_EN_V4_P1_2629849.PDF)

46 Comisión Europea (15/09/2022). *A European Sovereignty Fund for an industry "Made in Europe" I Blog of Commissioner Thierry Breton*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT\\_22\\_5543](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_22_5543)

47 Comisión Europea. *Global Gateway*. Recuperado 9/06/2023 de: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en)

- 48 Power Shift (2020). *Alternatives for the 'Energy and Raw Materials Chapters' in EU trade. An inclusive approach* [Informe]. Disponible en: <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2020/05/Alternatives-for-the-%E2%80%98Raw-materials-and-Energy-Chapter-%E2%80%99-in-EU-trade-agreements-web.pdf>
- 49 Institute for European Environmental Policy (2023). *Reflections on the new approach to the TSD Chapters for greener trade* [Informe]. Disponible en: [https://ieep.eu/wp-content/uploads/2023/02/Reflections-on-the-new-approach-to-the-TSD-Chapters-for-greener-trade\\_IEEP-2023-1.pdf](https://ieep.eu/wp-content/uploads/2023/02/Reflections-on-the-new-approach-to-the-TSD-Chapters-for-greener-trade_IEEP-2023-1.pdf)
- 50 Transnational Institute (2018). *A discussion paper on sustainable development provisions in EU Free Trade Agreements* [Informe]. Disponible en: <https://www.tni.org/en/publication/legitimising-an-unsustainable-approach-to-trade>
- 51 International Energy Agency (Última actualización: 25 de enero de 2023). *Geographic concentration by supply chain segment, 2021*. Disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/geographic-concentration-by-supply-chain-segment-2021>
- 52 Comisión Europea (23/03/2023). *Commission staff working document: Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity*. Disponible en: [https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD\\_2023\\_68\\_F1\\_STAFF\\_WORKING\\_PAPER\\_EN\\_V4\\_P1\\_2629849.PDF](https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD_2023_68_F1_STAFF_WORKING_PAPER_EN_V4_P1_2629849.PDF)
- 53 BloombergNEF (2023). *New Energy Outlook 2022* [Informe]. Disponible en: <https://bnf.turtl.co/story/neo-2022/>
- 54 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives...*, op.cit.
- 55 Industrial Analytics Platform (Abril 2022). *La industrialización en América Latina y el Caribe: retos y oportunidades* [Artículo]. Disponible en: <https://iap.unido.org/es/articulos/la-industrializacion-en-america-latina-y-el-caribe-retos-y-oportunidades>
- 56 African Union (2010). *Africa Mining Vision (AMV)* [Informe]. Disponible en: <https://au.int/en/documents/20100212/africa-mining-vision-amv>
- 57 International Energy Agency (Junio 2022). *World Energy Outlook Special Report: Africa Energy Outlook 2022* [Informe]. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6fa5a6c0-ca73-4a7f-a243-fb5e83ecfb94/AfricaEnergyOutlook2022.pdf>
- 58 International Energy Agency (Junio 2022). *World Energy Outlook Special Report...* op.cit.
- 59 International Energy Agency (2022). *Africa Energy Outlook*. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6fa5a6c0-ca73-4a7f-a243-fb5e83ecfb94/AfricaEnergyOutlook2022.pdf>
- 60 Íbid
- 61 Euronews (20/10/2023): Josep Borrell apologises for controversial 'garden vs jungle' metaphor but defends speech. Disponible en: <https://www.euronews.com/my-europe/2022/10/19/josep-borrell-apologises-for-controversial-garden-vs-jungle-metaphor-but-stands-his-ground>
- 62 Comisión Europea (3/09/2020). *Resiliencia de las materias primas fundamentales: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad* [Comunicación]. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:5202\\_0DC0474](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:5202_0DC0474)
- 63 European Raw Materials Alliance [Web]: <https://erma.eu/>
- 64 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives...*, op.cit.

- 65 Consejo Europeo. Objetivo 55. Recuperado 09/06/2023 en: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/Climatescope> (2022).
- 66 *Results*. Disponible en: <https://www.global-climatescope.org/results/>
- 67 Reino de Marruecos (24/09/2020). Plan de relance industrielle 2021-2023: M. Elalamy annonce 3 chantiers [Artículo]. Disponible en: <https://www.maroc.ma/fr/actualites/plan-de-relance-industrielle-2021-2023-m-elalamy-annonce-3-ch-antiers>
- 68 Ministerio de Medio Ambiente de la República de Uganda (Junio de 2019). *National Environment and Climate Change Policy* [Informe]. Disponible en: <http://www.fonerwa.org/sites/default/files/2021-06/Rwanda%20National%20Environment%20and%20Climate%20Change%20Policy%202019.pdf>
- 69 República Federal de Nigeria (2020). *Nigeria Economic Sustainability Plan* [Informe]. Disponible en: <https://media.premiumtimesng.com/wp-content/files/2020/06/ESC-Plan-compressed-1.pdf>
- 70 CEPAL (Febrero 2023). *Perspectivas económicas de América Latina 2022: hacia una Transición Verde y Justa* [Informe]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48426-perspectivas-economicas-america-latina-2022-transicion-verde-justa>
- 71 CEPAL (2019). *Panorama de las contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe, 2019* [Informe]. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44974/S1900855\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44974/S1900855_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- 72 BloombergNEF (26/01/2021). *Corporate Clean Energy Buying Grew 18% in 2020, Despite Mountain of Adversity*. Disponible en: <https://about.bnef.com/blog/corporate-clean-energy-buying-grew-18-in-2020-despite-mountain-of-adversity/>
- 73 BloombergNEF (2022). *Which market is the most attractive for energy transition investment?* Climatescope. Disponible en: <https://www.global-climatescope.org/https://electrek.co/2023/02/09/big-tech-clean-energy-2022/>
- 74 BBC (14/05/ 2021). *China uses Uyghur forced labour to make solar panels* [Artículo]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-57124636>
- 75 *El Periódico* (7/05/2023). "Cientos de 'esclavos' trabajan en parques fotovoltaicos en el sur de Italia" [Artículo]. Disponible en: <https://www.elperiodico.com/es/internacional/20230507/italia-trabajadores-esclavos-parques-fotovoltaicos-86817771>
- 76 Consejo Europeo (1/12/2022). El Consejo adopta una posición sobre las normas de diligencia debida para las grandes empresas [Nota de prensa]. <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2022/12/01/council-adopts-position-on-due-diligence-rules-for-large-companies/>
- 77 Hernández, J.; González, E.; Ramiro, P.; (17/03/2023). *Diligencia debida, cuando la unilateralidad se vuelve la norma* [Artículo]. Disponible en: <https://www.elsaltodiario.com/derechos-humanos/impunidad-corporaciones-ong-parlamento-europeo-diligencia-debida-cuando-unilateralidad-vuelve-norma>
- 78 Enciclopedia Concepto. *Cordillera de Los Andes*. Recuperado desde: <https://concepto.de/cordillera-de-los-andes/>



- 79 Garcés, Ingrid (2021). Dialoguemos sobre el litio: los imaginarios de la transición y el salar de Maricunga. Dentro de Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (ed.), *Salares Andinos: Ecología de Saberes por la Protección de Nuestros Salares y Humedales* (pp.197). Recuperado desde: <https://cl.boell.org/es/2020/12/18/salares-andinos-ecologia-de-saberes-por-la-proteccion-de-nuestros-salares-y-humedales>
- 80 Dorador, Cristina (2021). Conservación de salares: Aprendizajes desde los microorganismos. Dentro de Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (ed.), *Salares Andinos: Ecología de Saberes por la Protección de Nuestros Salares y Humedales* (pp.162-169). Recuperado desde: <https://cl.boell.org/es/2020/12/18/salares-andinos-ecologia-de-saberes-por-la-proteccion-de-nuestros-salares-y-humedales>
- 81 Garcés, Ingrid (2021). "Dialoguemos sobre el litio...", op.cit. (pp.196).
- 82 Íbid, p.208
- 83 J.A. Blair, James (2021). "Extractivismo del litio y el problema de la escala: acción climática global y justicia ambiental local". Dentro de Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (ed.), *Salares Andinos: Ecología de Saberes por la Protección de Nuestros Salares y Humedales* (pp.73). Recuperado desde: <https://cl.boell.org/es/2020/12/18/salares-andinos-ecologia-de-saberes-por-la-proteccion-de-nuestros-salares-y-humedales>
- 84 Slipack, Ariel M. y Urrutia, Santiago (2019). "Historias de la extracción, dinámicas jurídico-tributarias y el litio en los modelos de desarrollo de Argentina, Bolivia y Chile". Dentro de Fornillo, Bruno (Ed.) *Litio en Suramérica. Geopolítica, energía y territorios*. (1a ed., pp. 83-132).
- 85 Sierra Praeli, Yvette (25/05/2023). "Bolivia: nuevos planes de gobierno para producción de litio despiertan incertidumbre ante falta de transparencia. *Mongabay*. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2023/05/produccion-de-litio-incertidumbre-falta-de-transparencia-bolivia/>
- 86 Íbid.
- 87 Íbid.
- 88 Fornillo, Bruno et al. (2019). "Litio en Suramérica geopolítica, energía y territorios."
- 89 Slipack, Ariel M. y Urrutia, Santiago (2019). "Historias de la extracción... op.cit. (p. 83-132)
- 90 Gutiérrez, Francisco M. y Garibotti, Cecilia (2019). "Litio: Algunos apuntes sobre el marco regulatorio argentino y sus desafíos". *Revista Panorama Minero*, nº 475. Disponible en: <https://www.bomchil.com.ar/noticia/22#:~:text=A%20diferencia%20de%20otros%20pa%C3%ADses,Nacional%20como%20de%20las%20provincias>
- 91 Secretaría de Minería de la Nación - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación (Octubre 2021). *Informe especial litio*. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe\\_litio\\_-\\_octubre\\_2021.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_litio_-_octubre_2021.pdf)
- 92 Slipack, Ariel M. y Urrutia, Santiago (2019). "Historias de la extracción... op.cit. (p. 83-132)
- 93 Íbid.
- 94 Obaya, Martín (2019). *Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en el Estado Plurinacional de Bolivia*. Research Gate. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/335727363\\_Estudio\\_de\\_caso\\_sobre\\_la\\_gobernanza\\_del\\_litio\\_en\\_el\\_Estado\\_Plurinacional\\_de\\_Bolivia](https://www.researchgate.net/publication/335727363_Estudio_de_caso_sobre_la_gobernanza_del_litio_en_el_Estado_Plurinacional_de_Bolivia)

- 95 Slipack, Ariel M. y Urrutia, Santiago (2019). "Historias de la extracción... op.cit.
- 96 Obaya, Martín (2019). *Estudio de caso... op. cit.*
- 97 Ministerio de Economía (9/11/2022). "Se presentaron las iniciativas seleccionadas de la convocatoria sobre Transición Energética". Gobierno de Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-presentaron-las-iniciativas-seleccionadas-de-la-convocatoria-sobre-transicion-1>
- 98 Presidencia de la Nación - Secretaría de Asuntos Estratégicos (12/04/2023). "La economía del litio tiene un enorme potencial para la industria nacional". Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-economia-del-litio-tiene-un-enorme-potencial-para-la-industria-nacional>
- 99 Poveda, Rafael (2020). "Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile". Serie Recursos Naturales y Desarrollo, n° 195 (LC/TS.2020/40), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado desde: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45683/2/S2000204\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45683/2/S2000204_es.pdf)
- 100 Slipack, Ariel M. y Urrutia, Santiago (2019). "Historias de la extracción... op.cit.
- 101 Íbid.
- 102 Poveda, Rafael (2020). "Estudio de... op.cit.
- 103 Santillán, Amanda (21/04/2023). "Litio: Grau afirma que operación en Salar de Atacama 'respetando los contratos' y con 'acuerdo voluntario de las partes'". *Diario Financiero*. Recuperado desde: <https://www.df.cl/economia-y-politica/pais/litio-grau-afirma-que-operacion-en-salar-de-atacama-sera-respetando>
- 104 Gobierno de Chile (20/04/2023). Empresa Nacional del Litio: "Presidente Boric da a conocer estrategia para el aprovechamiento del mineral". Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/presidente-boric-da-conocer-creacion-de-empresa-nacional-del-litio/>
- 105 Ortiz, Javiera (2/05/2023). "Declaración por la Estrategia Nacional del Litio: Los salares no son minas, los salares son humedales". *OPSA*. Disponible en: <https://salares.org/declaracion-por-la-estrategia-nacional-del-litio-los-salares-no-son-minas-los-salares-son-humedales/>
- 106 Lara, Domingo y Melipal, Teresa (30/04/2023). "Estrategia Nacional del Litio: el saqueo desde el Estado en conjunto con las transnacionales y la destrucción de los salares". *Ideas socialistas*. Recuperado desde: [https://www.laizquierdadiario.cl/Estrategia-Nacional-del-Litio-el-saqueo-desde-el-Estado-en-conjunto-con-las-trasnacionales-y-la?utm\\_source=TUED+master+list&utm\\_campaign=2a939d6b41-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2018\\_06\\_21\\_09\\_14\\_COPY\\_01&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_09ee976117-2a939d6b41-117274613](https://www.laizquierdadiario.cl/Estrategia-Nacional-del-Litio-el-saqueo-desde-el-Estado-en-conjunto-con-las-trasnacionales-y-la?utm_source=TUED+master+list&utm_campaign=2a939d6b41-EMAIL_CAMPAIGN_2018_06_21_09_14_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_09ee976117-2a939d6b41-117274613)
- 107 Svampa, Maristella; Viale, Enrique. "Maldesarrollo: La Argentina del extractivismo y el despojo". Disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.1260/pm.1260.pdf>
- 108 Cabello, J. (2022): "Reservas, recursos y exploración de litio en salares del norte de Chile". Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-71062022000200297&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-71062022000200297&script=sci_arttext)
- 109 CODELCO (30/05/2023). *Maricunga tiene la segunda concentración de litio conocida a nivel mundial*. Disponible en: <https://www.codelco.com/maricunga-tiene-segunda-concentracion-litio-nivel-mundial>

- 110 Cabello, J. (2022). "Reservas, recursos y exploración... op.cit.
- 111 World Energy Trade (2019). Proyecto de litio Tres Quebradas, Catamarca. Disponible en: <https://www.worldenergytrade.com/metales/litio/proyecto-de-litio-tres-quebradas-catamarca>
- 112 Salta Gobierno (5/05/2022) "Salta, Jujuy y Catamarca dejaron oficialmente conformado el Comité Regional del Litio". Disponible en: <https://www.salta.gob.ar/prensa/noticias/salta-jujuy-y-catamarca-dejaron-oficialmente-conformado-el-comite-regional-del-litio-82187>
- 113 Omar, Néstor (2021). "La colonización del litio en Jujuy". Dentro de Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (ed.), *Salares Andinos: Ecología de Saberes por la Protección de Nuestros Salares y Humedales* (pp.118). Recuperado desde: [https://cl.boell.org/sites/default/files/2021-03/Libro\\_Salares%20Andinos\\_version\\_definitiva\\_castellano.pdf](https://cl.boell.org/sites/default/files/2021-03/Libro_Salares%20Andinos_version_definitiva_castellano.pdf)
- 114 Dorador, Cristina (2021). "Conservación de salares... op.cit.
- 115 Garcés, Ingrid (2021). "Dialoguemos sobre el litio... op.cit.
- 116 Minería Pan-Americana (31/05/2023). "Codelco: Exploración de litio en salar de Maricunga fue 'extraordinariamente exitosa'". Disponible en: <https://www.mineria-pa.com/noticias/codelco-exploracion-de-litio-en-salar-de-maricunga-fue-extraordinariamente-exitosa/>
- 117 International Energy Agency (2023). *Energy Technology Perspectives*. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>
- 118 Gallardo, Susana (2011). *La fiebre comienza: extracción de litio en el norte argentino*. Disponible en: <http://www.fcen.uba.ar/fotovideo/EXm/NotasEXm48/exm48litio.pdf>
- 119 Pino-Vargas, E., & Chávarri-Velarde, E. (2022). "Evidencias de cambio climático en la región hiperárida de la Costa sur de Perú, cabecera del Desierto de Atacama". *Tecnología y ciencias del agua*, 13(1), 333-376. Disponible en: <http://revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/2540/2407>
- 120 Cabello, J. (2022). "Reservas, recursos y exploración de... op.cit.
- 121 Ingeniería Sense Fronteras (2022). *Aigua Tèrbola: Xile*. Disponible en: <https://www.esf-cat.org/aiguaterbola/xile/?>
- 122 Sepúlveda Rivera, I., Molina Otárola, R., Delgado-Serrano, M. D. M., & Guerrero Ginel, J. E. (2015). "Aguas, riego y cultivos: cambios y permanencias en los ayllus de San Pedro de Atacama". *Estudios atacameños*, (51), 185-206. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-10432015000200012](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-10432015000200012)
- 123 Ardiles, Karen (24/09/2022). Aguas privatizadas en los "bordes" del proceso constituyente de ChileVamos. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA). Disponible en: <https://olca.cl/articulo/nota.php?id=109658>
- 124 Muchnik, E., Luraschi, M., & Maldini, F. (1998). Comercialización de los Derechos de Aguas en Chile. Disponible en: [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/4697/S9800018\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/4697/S9800018_es.pdf)
- 125 Ardiles, Karen (24/09/2022). *Aguas privatizadas ...* op.cit. Disponible en: <https://olca.cl/articulo/nota.php?id=1096580200012>

- 126 Morán, José Ignacio (2011). "Las aguas del minero". *Justicia Ambiental: Revista de Derecho Ambiental de Fiscalía del Medio Ambiente, FIMA*. (nº 3). Disponible en: [http://www.revistajusticiaambiental.cl/wp-content/uploads/2018/03/art\\_03\\_03.pdf](http://www.revistajusticiaambiental.cl/wp-content/uploads/2018/03/art_03_03.pdf)
- 127 Redacción Inforama (3/11/2022). "Clausuraron una planta de litio de la empresa Liex Zijin". Disponible en: <https://inforama.com.ar/actualidad/2022/11/03/clausuraron-una-planta-de-litio-de-la-empresa-liex-zijin/>
- 128 Mayes, R. (2020). "Mobility, temporality, and social reproduction: everyday rhythms of the 'FIFO family' in the Australian Mining Sector". *Gender, Place & Culture*, 27(1),
- 129 126-142. Caro, P., Román, H., & Armijo, L. (2021). "Mujeres en altos cargos en minería en Chile. Agencia y tensiones de género". *Convergencia*, 28. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v28/2448-5799-conver-28-e14438.pdf>
- 130 Organización Internacional del Trabajo (2021). *La mujer en la minería: Hacia la igualdad de género*. Disponible en: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/publication/wcms\\_830690.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_830690.pdf)
- 131 Segovia, J. S., & Ravanal, E. C. (2021). "Estudio de las emociones mercantilizadas que circulan entre trabajadoras sexuales, hombres mineros y sus parejas, en la Cultura minera de Antofagasta, Chile". *Revista Latinoamericana de Estudios sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad (RELACES)*, 13(36), 44-57.
- 132 Chile Sustentable. (2020). *Daños a la salud en zonas con termoeléctricas a carbón* [Informe]. Disponible en: <https://www.chilesustentable.net/wp-content/uploads/2019/08/Danos-a-la-salud-en-zonas-con-termoelectricas-a-carbon-Tocopi-la-Mejillones-Huasco.pdf>
- 133 Re:Common. (2022). *The Illusion of green hydrogen*. [Informe]. <https://www.recomon.org/en/the-illusion-of-green-hydrogen/>
- 134 Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2020). *Plan de descarbonización y Estrategia transición justa y sostenible* [Informe]. [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29300/1/BCN\\_Plan\\_de\\_descarbonizacion\\_y\\_Estrategia\\_de\\_transicion\\_justa\\_Dip.R.Gonzalez\\_2020\\_FINAL.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29300/1/BCN_Plan_de_descarbonizacion_y_Estrategia_de_transicion_justa_Dip.R.Gonzalez_2020_FINAL.pdf)
- 135 Gobierno de Chile. (2020). *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde: Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones* [Informe]. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia\\_nacional\\_de\\_hidrogeno\\_verde\\_-\\_chile.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf)
- 136 Gobierno de Chile. (2021). *El nuevo mapa del Hidrógeno Verde en Chile*. [Informe]. [https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/11/Ministerio-de-Energia\\_Mapas-Hidrogeno-Verde-en-Chile.pdf](https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/11/Ministerio-de-Energia_Mapas-Hidrogeno-Verde-en-Chile.pdf)
- 137 Sepúlveda, Alejandro. (2022). *Desalinización del agua: ¿Cuál es su real impacto en el medio ambiente?* [Nota de prensa]. <https://www.cr2.cl/desalinizacion-del-agua-cual-es-su-real-impacto-en-el-medio-ambiente-chilevision/>
- 138 Gobierno de Chile. (2021). *Proceso de revitalización, reconocimiento y organización del pueblo Changó*. [Folleto]. <https://www.cultura.gob.cl/publicaciones/folleto-proceso-de-revitalizacion-reconocimiento-y-organizacion-del-pueblo-chango/>
- 139 Lueje, Natalia. (2023). *La Transición Energética en la región de Antofagasta y la invisibilización del Pueblo Changó*. [Nota de prensa]. <https://sustentarse.cl/blog/8-noticias/37-la-transicion-energetica-en-la-region-de-antofagasta-y-la-invisibilizacion-del-pueblo-chango>

140 Dominish, E., Florin, N. and Teske, S. (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy* [Informe]. Elaborado por el Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney; para Earthworks: [https://earthworks.org/wp-content/uploads/2019/04/Responsible-minerals-sourcing-for-renewable-energy-MCEC\\_UTS\\_Earthworks-Report.pdf](https://earthworks.org/wp-content/uploads/2019/04/Responsible-minerals-sourcing-for-renewable-energy-MCEC_UTS_Earthworks-Report.pdf)

141 Pulido-Sánchez, Daniel; Capellán-Pérez, Íñigo; Mediavilla-Pascual, Margarita; Castro-Carranza, Carlos; Frechoso-Escudero, Fernando (2021). *Análisis de los requerimientos de materiales de la movilidad eléctrica mundial*. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7811754>

142 Comisión Europea (23/03/ 2023). *Commission staff working document: Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity*. Disponible en: [https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD\\_2023\\_68\\_F1\\_STAFF\\_WORKING\\_PAPER\\_EN\\_V4\\_P1\\_2629849.PDF](https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/SWD_2023_68_F1_STAFF_WORKING_PAPER_EN_V4_P1_2629849.PDF)

143 Lallana, M. y Evans, J. (2022). *Reciclaje de metales: la alternativa a la minería* [Informe]. Ecologistas en Acción. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2022/02/informe-reciclaje-de-metales-alternativa-mineria.pdf>

144 World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020* [Informe]. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs2020.pdf)

145 Konrad Adenauer Stiftung (2023). *Brechas de género en las cadenas globales de valor en América Latina y el Caribe: Nuevos y viejos retos en un escenario de incertidumbre*. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48789/1/S2300140\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48789/1/S2300140_es.pdf)

100 146 European Commission. (2023, abril 21). *Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs: Automotive industry*. [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en)

147 Ministerio de Economía. Gobierno de Argentina (27/03/2023) “La minería lleva 28 meses consecutivos de creación de empleo”. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-mineria-lleva-28-meses-consecutivos-de-creacion-de-empleo>

148 González Reyes, L.; Almazán, A. et. al., (2019) *Escenarios de trabajo en la transición ecosocial 2020-2030* [Informe] Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2019/12/informe-escenarios-de-trabajo-WEB.pdf>

149 Gobierno de Uruguay (3/06/2022). *Sistema de Cuidados: Conocé el Sistema Nacional Integrado de Cuidados*. Disponible en: <https://www.gub.uy/sistema-cuidados/comunicacion/publicaciones/conoce-sistema-nacional-integrado-cuidados>

150 Arriagada, Irma; Guzmán, Virginia. (2021) *Las tramas del cuidado en la nueva Constitución*. Juntas en Acción y Centro de Estudio de la Mujer. Disponible en: <https://ciedur.org.uy/site/publicacion/las-tramas-del-cuidado-en-la-nueva-constitucion/>

151 Tax Justice Network (15/11/2022). *State of Tax Justice 2022*. [Informe] Disponible en: <https://taxjustice.net/reports/state-of-tax-justice-2022/>

152 Diario Oficial de la Unión Europea (6/10/2022). *Reglamento (UE) 2022/1854 del Consejo relativo a una intervención de emergencia para hacer frente a los elevados precios de la energía*. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1854>

153 Parlamento Europeo (28/11/2019). “El Parlamento Europeo declara la emergencia climática” [Nota de prensa]. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20191121PR67110/el-parlamento-europeo-declara-la-emergencia-climatica>

- 154 Observatori Del Deute en la Globalització (Diciembre 2021): “¿Qué ha salido de la COP26?”. Disponible en: [https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/12/Resultados\\_COP26\\_ODG.pdf](https://odg.cat/wp-content/uploads/2021/12/Resultados_COP26_ODG.pdf)
- 155 GNDE (Diciembre 2019). *The Green New Deal for Europe For Europe's Just Transition* [Informe]. Disponible en: <https://report.gndforeurope.com/>
- 156 Para una mirada crítica del New Deal, revisar: López, Isidro; Martínez, Rubén (2020) La Hidra Cooperativa (2021). *La solución verde: Crisis, Green New Deal y relaciones de propiedad capitalista* [Informe]. Disponible en: <https://lahidra.net/wp-content/uploads/2021/10/la-solucion-verde-final.pdf>
- 157 McKee, Brent (7/05/2018). *Income and Wealth Taxes (1934-1941). The Living New Deal*. Disponible en: <https://livingnewdeal.org/glossary/income-and-wealth-taxes-1934-1941/>
- 158 Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. *Balanza de pagos, posición de inversión internacional y deuda externa. Cuarto trimestre de 2022*. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/bal\\_03\\_23BA-C8E65D26.pdf](https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/bal_03_23BA-C8E65D26.pdf)
- 159 Torrado, Santiago (18/01/2023). “Petro reta a la élite económica de Davos con su propuesta de canjear deuda por servicios ambientales”. *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/america-colombia/2023-01-18/petro-reta-a-la-elite-economica-de-davos-son-su-propuesta-de-canjear-deuda-por-servicios-ambientales.html>
- 160 Deuda x clima [Web] Recuperado 09/06/2023 en <https://deudaxclima.org/>
- 161 Colectivo de Difusión de la Deuda Ecológica (2003). *Deuda ecológica ¿Quién debe a quién?* Icaria Editorial. Disponible en: <https://www.uv.mx/orizaba/cosustenta/files/2013/09/1.-Russi-D.-et-al.-2003-Deuda-ecologica-Quien-debe-a-quien.pdf>
- 162 ODG (23/11/2021). *Posicionamiento ODG ante los fondos europeos Next Generation EU* [Informe]. Disponible en: <https://odg.cat/es/publicacion/el-odg-sobre-los-fondos-next-generation-eu/>
- 163 Varias organizaciones (2022). *Disminución planeada de la dependencia fósil en Colombia: entre el cambio cultural y la gestión participativa de la demanda* [Informe]. Disponible en: [https://co.boell.org/sites/default/files/2022-10/disminucion-planeada-de-la-dependencia-fosil-en-colombia\\_web.pdf](https://co.boell.org/sites/default/files/2022-10/disminucion-planeada-de-la-dependencia-fosil-en-colombia_web.pdf)
- 164 Pérez, Alfons (2021). *Pactos verdes...*, op.cit.
- 165 Consejo Europea (15/11/2021). *El papel de la UE en el comercio mundial*. Recuperado 09 de junio de <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/the-eu-s-role-in-global-trade/>
- 166 Comisión Europea (9/12/2022). “La UE y Chile refuerzan una asociación política y comercial global”. [Comunicado de prensa]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_7569](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7569)
- 167 Liboreiro, Jorge (26/10/2022). ¿Qué es el Tratado sobre la Carta de la Energía y por qué es importante ahora? Euronews. Disponible en: <https://es.euronews.com/my-europe/2022/10/26/que-es-el-tratado-sobre-la-carta-de-la-energia-y-por-que-es-importante-ahora>
- 168 TNI y CAJAR (mayo 2023). *ISDS en números: Colombia - un boom de demandas de inversores extranjeros*. Transnational Institute (TNI) y el Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo (CAJAR) [Informe] Disponible en: [https://www.tni.org/files/2023-05/ISDS\\_Colombia\\_M](https://www.tni.org/files/2023-05/ISDS_Colombia_M)







