



¿Los Next Generation EU respetan los límites biofísicos del planeta? |

FAQs sobre los PERTE y las materias primas críticas para la transición verde y digital

Título: ¿Los Next Generation EU respetan los límites biofísicos del planeta? FAQs sobre los PERTE y las materias primas críticas para la transición verde y digital

Autoras: Bruna Cañada (@bruna_c8) y Nicola Scherer (@NicolaKSch)

Revisiones de contenido: Blanca Bayas, Josep Nualart, Alfons Pérez y Marta Pérez

Revisión y traducción al catalán: L'Apòstrof

Traducción al inglés: Joanne Craven

Diseño y maquetación: Lucía Armiño

Lugar y fecha de publicación:
Barcelona, 16 de junio de 2022

Contacto: Observatori del Deute en la Globalització
Tel: 93 301 17 93 · www.odg.cat · Nicola Scherer

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.



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 licenciador 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 licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- No comercial: No puede utilizar el material con fines comerciales.
- Compartirlo 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.

ÍNDICE

¿Qué son los fondos europeos NextGenerationEU?

PÁG.2

¿Qué transición financian los fondos NGEU?

PÁG.2

Y en el Estado español, ¿a qué se destinan principalmente los fondos NGEU?

PÁG.3

¿Cómo se está repartiendo el dinero?

PÁG.4

¿Qué es un PERTE y por qué es importante?

PÁG.5

¿Conocemos las empresas que reciben subvenciones NGEU a través de los PERTE?

PÁG.6

¿Por qué un PERTE del vehículo eléctrico?

PÁG.8

¿A pesar de ser un rescate, podría el vehículo eléctrico ser una solución verde y limpia?

PÁG.9

¿Cuáles son los impactos del extractivismo para alcanzar la transición verde europea?

PÁG.10

¿Es limitada la extracción de las materias primas para realizar la transición verde y digital?

PÁG.12

¿Las propuestas del Gobierno para acabar con la dependencia exterior de las materias primas críticas son suficientes?

PÁG.14

Entonces, ¿qué proponemos?

PÁG.16



¿POR QUÉ ESTA GUÍA?

Este documento pretende ser una herramienta para personas que trabajan en las instituciones públicas en espacios de toma de decisiones, en la implementación, el seguimiento o justificación de los fondos europeos NextGenerationEU (NGEU) y su herramienta central, los proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE). En el presente documento también se ofrecen propuestas concretas para revertir las injusticias e impactos negativos generados por el modelo de transición financiado por los fondos NGEU en pro de posibilitar una transición ecosocial justa. A la vez, se proporciona información a periodistas y activistas que realizan el trabajo de análisis, seguimiento e incidencia sobre las políticas públicas relacionadas con las materias primas críticas, las transiciones verdes y su impacto ambiental, social y exterior.

1

¿Qué son los fondos europeos NextGenerationEU?

Después de la proclamación del brote de COVID-19 como pandemia por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020, las instituciones públicas europeas y estatales pusieron en marcha diferentes mecanismos y ayudas públicas para rescatar la economía europea¹. Uno de ellos son los llamados fondos NextGenerationEU. En julio de 2020, **la Comisión Europea (CE) anunció este paquete de ayudas públicas, dotadas de 750.000 millones de euros, para entregarlos a los Estados miembros de la Unión Europea entre 2021 y 2027 en forma de subvenciones directas y préstamos.**

Para poder financiar los NGEU, la Unión Europea se endeuda con los mercados financieros a través de la emisión de Eurobonos. Estos bonos son deuda mutualizada, lo que significa que los 27 estados miembros comparten el riesgo y la responsabilidad ante los acreedores privados de devolver lo prestado cuando vencen los bonos entre 10 y 30 años. Así, en última instancia, tanto las subvenciones como los préstamos NGEU que reciben los Estados miembros tendrán que ser devueltos a los acreedores.

2

¿Qué transición financian los fondos NGEU?

El objetivo de los fondos NextGenerationEU no solo es financiar la recuperación económica después de los impactos generados por la pandemia de la COVID-19, sino la transformación de las economías de los Estados miembros –que arrastraban una situación de respiración asistida desde la crisis de 2008² y que no cumplían con los objetivos climáticos–. Así, **la Comisión Europea (CE) aprovechó el momento para condicionar la entrega del dinero a la modernización de las industrias y economías**, como ya estaba previsto en su estrategia del Pacto Verde Europeo de 2019, **indicando que esta modernización se debería llevar a cabo en clave de "transición verde y digital": el 37% de los fondos deben destinarse a la transición verde y el 20% a la digitalización**. Además, todas las inversiones NGEU tienen que cumplir con el principio de "no causar daños significativos" al medioambiente³.

En concreto, la estrategia del Pacto Verde Europeo promueve una transición basada en las tecnologías verdes, es decir, en las energías renovables, la movilidad eléctrica y la digitalización de gran parte de la actividad económica para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Según la CE, Europa logrará de este modo ser más competitiva a escala global y crecer económicamente. Así, no se introducen cambios estructurales en la gobernanza económica, ni en la redistribución de la riqueza, ni se tienen en cuenta los trabajos reproductivos y socialmente necesarios, donde trabajan mayoritariamente las mujeres, perdiendo consecuentemente una oportunidad para paliar las desigualdades múltiples crecientes.

3

Y en el Estado español, ¿a qué se destinan principalmente los fondos NGEU?

El Estado español e Italia son los países que más dinero reciben del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), uno de los mecanismos de los NGEU que mueve el 90% de los fondos NGEU. En julio de 2021, Bruselas aprobó el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia "España puede"⁴ del Gobierno de Pedro Sánchez y, con eso, los 69.528 millones de euros en subvenciones directas, a asignar entre 2021-2023, para la transición verde y digital de la economía española. Hace poco, el Gobierno anunció que pedirá los 70.000 millones de euros restantes en préstamos del MRR durante el año 2022, para financiar principalmente las medidas de seguridad energética propuesta en la estrategia europea REPowerEU.

Si analizamos las ayudas NGEU adjudicadas desde julio de 2021 hasta abril de 2022, vemos que **el dinero NGEU se destina principalmente a tres piedras angulares: la transición energética, la transición hacia una movilidad eléctrica y la digitalización.**

Las ayudas en el ámbito de la transición energética están dirigidas a medidas para la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, el desarrollo del almacenamiento de energía y la economía circular. Aquí destaca el Proyecto estratégico para la recuperación y transformación económica (PERTE) de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento, al que se adjudican 6.920 millones de euros en forma de subvenciones, y el PERTE Economía circular, dotado de 492 millones de euros en forma de subvenciones públicas.

La transición hacia la movilidad eléctrica incluye ayudas para la electrificación de la economía, especialmente para el sector de la automoción, mediante el PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado, dotado de 4.295 millones de euros en forma de subvenciones NGEU. También incluye las subvenciones MOVES III, que son ayudas directas con un valor de 400 millones de euros a las comunidades autónomas para incentivar la compra de vehículos eléctricos (coches, furgonetas, motocicletas y cuatriciclos) y la instalación de las infraestructuras necesarias para su recarga. Por otro lado, están previstas subvenciones públicas directas de 6.667 millones de euros para la construcción de infraestructuras ferroviarias que conectan el Estado español con Portugal y Francia, por ejemplo, se entregarán 1.250 M€ al Corredor Atlántico y 1.556 M€ al Corredor Mediterráneo.

La digitalización se encuentra de manera transversal en todas las ayudas NGEU. En este bloque se han adjudicado entre julio de 2021 y abril de 2022 subvenciones a la digitalización de los procesos y actividades de las pymes (por ejemplo, el programa Kit Digital de 500 M€ para digitalizar los negocios) y el Fondo Next Tech de 2.000 M€ para proyectos digitales innovadores), para la digitalización de sectores específicos (como el agroalimentario, el ciclo del agua, los cuidados o el turismo) y de las administraciones públicas (proyectos de digitalización en sanidad, justicia, empleo). También se han lanzado convo-

catorias para impulsar el 5G, la conectividad y la ciberseguridad. En 2022, se prevé aprobar el PERTE con más presupuesto dotado, 11.000 M€, para invertir en la producción de microchips y semiconductores.

Cabe destacar que casi todas las inversiones importantes que el Gobierno categoriza como medida de igualdad de género, se encuentran en el bloque de las inversiones para la digitalización. Por ejemplo, en el caso del PERTE para la salud de vanguardia, un sector feminizado, las inversiones se dirigen a la digitalización e investigación y no a una mejora de la situación laboral de las trabajadoras. Otro ejemplo son los 1.800 M€ transferidos a las comunidades autónomas para el desarrollo de acciones de formación en competencias digitales básicas, orientadas a mujeres, para aumentar su competitividad en una economía digitalizada, sin que se hayan apoyado iniciativas que luchan para reconocer los trabajos reproductivos y socialmente necesarios, que ejercen mayoritariamente las mujeres, y que durante la pandemia de la COVID-19 se han evidenciado como esenciales para mantener una actividad económica básica.

4

¿Cómo se está repartiendo el dinero?



El Gobierno de España reparte el dinero del MRR a través de tres mecanismos: **(1) Los proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE)**, que son grandes colaboraciones público-privadas coordinadas por los ministerios. Los 11 PERTE aprobados hasta ahora, suman un total de 32.293 millones de euros en ayudas públicas⁵; **(2) Las transferencias de fondos a las comunidades autónomas**, que hasta ahora suman unos 13.000 millones de euros⁶ y **(3) las convocatorias y licitaciones directas gestionadas por el Estado** a través de sus ministerios y destinadas a las empresas privadas o a entidades locales, que suman 8.500 millones de euros hasta el momento.

En todo el proceso –durante el diseño de los planes y en el reparto– el Gobierno ha tomado un rol central en la gobernanza y la toma de decisión, siendo los ministerios los que, y especialmente en el caso de los PERTE, han priorizado algunos proyectos, alianzas e inversiones⁷. Solo el 12-16% del MRR se reparte a través de las comunidades autónomas, que asumen un rol de ejecutoras de los fondos, colaborando con el Gobierno a través de las conferencias sectoriales. Los municipios tienen asignado un papel secundario en la gobernanza de los fondos⁸, siendo beneficiarios de algunas de las convocatorias.

5

¿Qué es un PERTE y por qué es importante?

Un PERTE es una nueva figura de colaboración público-privada (CPP), creada mediante el Real Decreto-ley 36/2020⁹ por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. **Los PERTE forman parte de un modelo de “economía mixta”, muy poco regulado en el Estado español¹⁰, en el que el sector público asume los riesgos y responde con garantías, mientras que el sector privado recibe los beneficios por la construcción y/o gestión de bienes o servicios.**

Las colaboraciones público-privadas han sido cuestionadas por expertas, organizaciones no gubernamentales y el mismo Tribunal de Cuentas Europeo¹¹, ya que existen muchos ejemplos en los que el Estado acaba endeudándose para pagar la cuenta a las empresas, que cada vez corren menos riesgos. Véase a modo de ejemplo el caso Castor¹², un proyecto de almacenamiento de gas liderado por ACS de Florentino Pérez, ejecutado gracias a la complicidad de los gobiernos PSOE y PP, que provocó terremotos, nunca funcionó y que costará más de 3.000 M€ a las ciudadanas. La misma lógica de funcionamiento, es decir, que la empresa se quede con los beneficios y el estado asuma los riesgos y pérdidas, se aplicará a los PERTE. Si una empresa malgasta o no cumple con los requisitos establecidos en las bases de los fondos NGEU, por ejemplo, con el principio de “no causar daños significativos ambientales”¹³, será el Ministerio de Hacienda (basándose en el Real Decreto-ley 36/2020) –y en última instancia, los contribuyentes–, el que tendrá que devolver el dinero a Bruselas en caso de que la Comisión Europea detecte irregularidades graves (fraude, conflicto de intereses, corrupción), doble financiación o un incumplimiento grave de las obligaciones firmadas en los acuerdos de financiación entre el Estado español y la Comisión Europea¹⁴.

El peligro es que proyectos financiados con fondos NGEU no cumplan con las normas europeas, especialmente con la obligatoriedad de “no causar daños significativos” al medioambiente, dado que el mismo Real Decreto-ley 36/2020 a día de hoy sigue pendiente de ser debatido y aprobado como ley en el Congreso de los Diputados. A través de ese Real Decreto-ley se reducen substancialmente los plazos de evaluación de impacto ambiental establecidos en las leyes de Régimen Jurídico del Sector Público (Ley 40/2015), de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017), de Evaluación Ambiental (Ley 21/2013) y otras normativas sobre prevención y control de la contaminación, así como de emisiones industriales “con el fin de agilizar los plazos previstos para la concesión de la autorización ambiental” de los proyectos que reciban fondos¹⁵.

6

¿Conocemos las empresas que reciben subvenciones NGEU a través de los PERTE?

Para garantizar una mejor transparencia sobre las empresas beneficiarias de los fondos, el Ministerio de Hacienda publicó en marzo de 2022, con casi 12 meses de retraso de acuerdo con el RDL 36/2020, una Orden Ministerial para el funcionamiento del Registro estatal de las empresas participantes en los PERTE. En principio, este registro es público. Los ministerios están obligados a trasladar a Hacienda, a los tres días de la acreditación de las empresas, toda la información de la empresa que, tras una evaluación, se ha considerado como apta para participar en sus PERTE. Sin embargo, a día de hoy no consta ninguna empresa en este registro, que es el requisito más básico para garantizar un mínimo escrutinio público. **Únicamente se conocen a través de la prensa los proyectos de las grandes empresas que han creado consorcios para presentarse a las subvenciones de los PERTE. Por ejemplo, Volkswagen y Seat, que lideran el proyecto Future: Fast Forward junto con 60 empresas más¹⁶, o Iberdrola y Repsol, que han creado el consorcio SHYNE (Spanish Hydrogen Network) en el que participan 33 entidades¹⁷.**

Gráfico 1:
Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE) aprobados (a 14 de junio 2022)

Empresas inscritas en el Registro estatal de entidades interesadas en los PERTE (Ministerio de Hacienda)

NO PUBLICADO 

Importe de ayudas NGEU recibidas por cada empresa

NO PUBLICADO 

Total aprobado: 32.293 millones de €

Fuente: Gobierno de España.
<https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes>

¿Cuanto dinero para cada PERTE?

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital Microelectrónica y semiconductores 12.250 millones de € Aprobado 24/05/2022		Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico Energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento 6.920 millones de € Aprobado 14/12/2021	
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo Desarrollo del vehículo eléctrico y conectado 4.295 millones de € Aprobado 13/07/2021	Ministerio de Ciencia e Innovación PERTE aeroespacial 2.193 millones de € Aprobado 22/03/2022	Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (MINECO) Nueva economía de la lengua 1.100 millones de € Aprobado 01/03/2022	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación PERTE Agroalimentario 1.003 millones de € Aprobado 08/02/2022
	Ministerio de Trabajo y Economía Social Economía social y de los cuidados 808 millones de € Aprobado 31/06/2022	Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Sanidad Salud de vanguardia 982 millones de € Aprobado 30/11/2021	Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico Economía circular 492 millones de € Aprobado 08/03/2022
	Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico Digitalización del ciclo del agua 1.940 millones de € Aprobado 22/03/2022	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo Industria naval 310 millones de € Aprobado 16/03/2022	

¿Por qué un PERTE del vehículo eléctrico?

El primer PERTE aprobado por el Consejo de Ministros el 13 de julio de 2021, fue el PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado: una inversión de más de 24.000 millones de euros en el periodo 2021-2023, con una contribución del sector público de 4.300 millones de euros y una inversión privada de 19.700 millones de euros, con la voluntad de fortalecer "las cadenas de valor de la industria de automoción española, un sector estratégico para España" y "convertir a España en el *hub* europeo de electromovilidad"¹⁸.

Ante el aumento global de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el agotamiento de las reservas de petróleo de fácil acceso, el sector del transporte se encuentra en un contexto de necesidad de reforma. Para hacer frente a esta situación, agravada por las interrupciones de las cadenas de suministro y los aumentos del precio de materias primas durante la pandemia, tanto gobiernos como empresas de la industria automóvil han establecido objetivos para promover el vehículo eléctrico en detrimento del de motor de combustión interna¹⁹.

En ese sentido, conviene destacar que, según las estadísticas de producción del 2020 publicadas por la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA)²⁰, el Estado español fue el séptimo mayor fabricante de coches a escala mundial y el segundo a escala europea después de Alemania. Paralelamente, el sector del automóvil español constituía, en febrero de 2022, el cuarto sector en cuanto a peso en el comercio exterior, representando el 12,2% de las exportaciones totales²¹. Pero es que entre enero y agosto de 2016, el sector del automóvil español constituía el segundo sector más importante en cuanto a peso en el comercio exterior, representando el 17,9% de las exportaciones totales²². Como afirma Moral²³, desde 2016 el valor de las exportaciones registra ligeras caídas debido al estancamiento de los mercados europeos de destino, pero fundamentalmente al *mix* de productos ofrecidos en que los vehículos diésel representan una parte sustancial y los vehículos de tecnologías alternativas²⁴ son marginales (un 7% del total del valor de las exportaciones de turismos en 2020). Además, en el Estado español, como consecuencia de la pandemia, ha habido un hundimiento de las exportaciones de automóviles.

Por ello, **no se deben entender las ayudas públicas millonarias inyectadas al sector de la automoción solo como una medida de modernización industrial necesaria para reducir las emisiones de CO2 y realizar la prometida transición verde, sino también como un rescate a gran escala de las empresas de la automoción española y europea.** Por ejemplo, el Grupo Volkswagen y SEAT entregaron el 4 de mayo de 2022 su proyecto, formulado por la consultoría PwC, para ejecutar el PERTE del vehículo eléctrico. A día de hoy este proyecto, que lleva por nombre Future: Fast Forward, está pendiente de ser aprobado.

¿A pesar de ser un rescate, podría el vehículo eléctrico ser una solución verde y limpia?

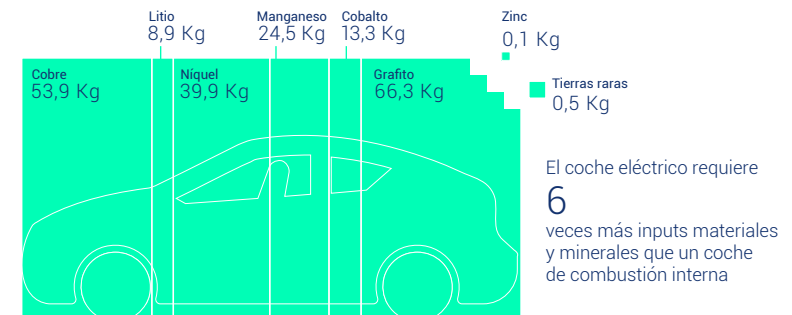
La movilidad eléctrica es solo parte de la solución. **La apuesta por el vehículo eléctrico no es tan limpia como parece** –ni medioambiental ni socialmente hablando– **y todavía menos si se basa en la promoción del vehículo eléctrico privado sin repensar el actual modelo de movilidad.**

Si bien es preferible en términos de emisiones de CO2 el uso de un coche eléctrico en vez de uno de motor de combustión interna, el coche eléctrico no es verde ni produce cero contaminaciones²⁵, sino que sigue siendo un bien muy dependiente de los combustibles fósiles y los recursos no renovables²⁶.

Por una parte, el "nuevo combustible" es la electricidad y "el grueso de la electricidad se sigue generando con combustibles fósiles"²⁷, lo que hace que el ahorro de emisiones de CO2 sea relativo"²⁸. Además, la fabricación del coche eléctrico proviene principalmente de energía fósil y, en general, consume más energía que la fabricación de un coche de combustión interna de la misma gama, por lo que, según Prieto (2019), "saliendo de fábrica ambos, el eléctrico ya ha consumido unos 55.600 km más que el de combustión interna con el consumo de energía extra para su fabricación"²⁹.

Por otra parte, la fabricación de vehículos eléctricos generalmente requiere más minerales que sus contrapartes basadas en combustibles fósiles³⁰. Concretamente, el coche eléctrico requiere la utilización de seis veces más inputs materiales y minerales que un coche de combustión interna: elementos como el litio, el níquel, el cobalto, el manganeso y el grafito son cruciales para el rendimiento, la longevidad y la densidad de energía de la batería (o las baterías, dado que su vida útil suele ser más corta que la del vehículo³¹); elementos de tierras raras como el neodimio son esenciales para los imanes permanentes, que son vitales para los motores de los vehículos eléctricos; asimismo, los puntos de recarga rápida requieren cobre, hierro o acero inoxidable³² y las redes eléctricas necesitan una gran cantidad de cobre y aluminio, siendo el cobre la piedra angular de todas las tecnologías relacionadas con la electricidad³³.

Gráfico 2:
MINERALES NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE UN COCHE ELÉCTRICO



¿Es limitada la extracción de las materias primas para realizar la transición verde y digital?

Sí, lo es. En nombre de la transición verde y digital, el Gobierno inyecta dinero público para promover el desarrollo y la reforma de sectores que impactan sobre otros territorios y comunidades, y chocan con los límites biofísicos del planeta. En este sentido, es necesario poner atención sobre las implicaciones materiales de las transiciones verdes financiadas a través de los fondos NGEU más allá de la movilidad y más allá de las fronteras europeas.

No solo la movilidad eléctrica, sino también las políticas económicas para la digitalización y especialmente la transición energética, por ejemplo, la construcción de las plantas solares fotovoltaicas y de parques eólicos, **requieren una cantidad enorme de minerales y materias primas** que se extraen en territorios de fuera de la Unión Europea.

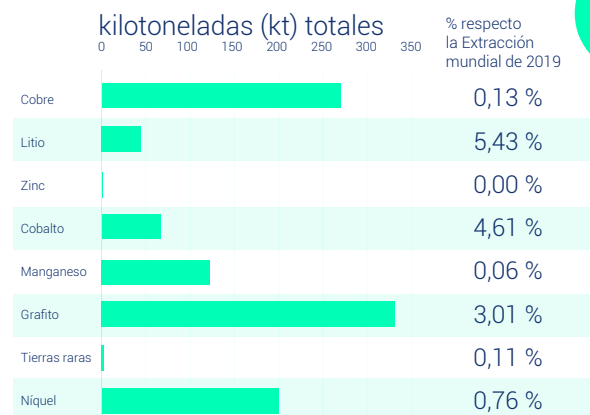
La mayoría de los minerales necesarios para la transición verde y digital tienen una concentración metálica más baja en las menas, por lo que se requiere de más energía para extraer la fracción valiosa y para mover y tratar la fracción de desecho (la ganga)³⁴. Esto resulta en una mayor cantidad de emisiones³⁵ durante su obtención.

Algunos de estos materiales son considerados materias primas críticas, es decir, que pueden presentar problemas de agotamiento en un futuro próximo³⁶. El litio, el cobalto, el grafito, las tierras raras o la bauxita (a partir de la cual se fabrica el aluminio), por ejemplo, han sido calificados de materias primas críticas por la Unión Europea³⁷, que ya en 2011 identificaba en una comunicación³⁸ 14 materias primas críticas definidas como "aquellas que muestran un riesgo particularmente alto de escasez de suministro en los próximos 10 años y que son particularmente importantes para la cadena de valor". Esta lista se actualizó en 2014, 2017 y 2020, siendo hoy un total de 30 los elementos calificados como materias primas críticas o fundamentales por la UE.

Además, es preciso destacar que el aumento sostenido de la demanda junto con una mayor dificultad de acceso a las materias primas críticas³⁹ pueden llevar a un nuevo superciclo económico como ya pasó a principios del 2000. La competencia por la consecución de las materias primas críticas ya está llevando a procesos de aumento sostenido de su precio que también provocarán un encarecimiento de las tecnologías verdes. En ese punto, cabe mencionar que lo que se califica de crítico cambia a lo largo del tiempo y varía según el actor que haga la delimitación. Como se puede ver en la definición que ofrece la Unión Europea, por ejemplo, estos cambios tienen que ver con lo que los gobiernos o las instituciones perciben como estratégico para la industria y para la economía en términos de PIB.

En el siguiente gráfico se presenta la demanda total de minerales (en kilotoneladas totales) respecto al objetivo del PNIEC⁴⁰ de contar con la presencia de 5 millones de vehículos eléctricos para 2030 en el estado español, así como la demanda anual (en porcentajes) que significaría ese objetivo del PNIEC respecto a la extracción mundial de 2019.

Gráfico 3:
DEMANDA TOTAL DE MINERALES DEL ESTADO ESPAÑOL*
Y DEMANDA ANUAL RESPECTO DE LA EXTRACCIÓN MUNDIAL**



España tiene el **0,61%** de la población mundial y consumiría el **5,43%** del litio extraído anualmente

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

* Como bien se ha explicado, ese gráfico pretende representar en primer lugar, la demanda total de minerales (en kilotoneladas totales) respecto al objetivo del PNIEC de contar con la presencia de 5 millones de vehículos eléctricos (incluyendo coches, furgonetas, motos y autobuses) para 2030 en el Estado español. Cabe mencionar algunas aclaraciones: 1) Se ha asumido el objetivo de *la presencia* como sinónimo de *nueva fabricación* (sin tener en cuenta posibles vehículos ya en funcionamiento); 2) Se han hecho los cálculos en base a los kg de materiales necesarios para la fabricación de un coche eléctrico – de acuerdo con *las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía*– (sin incluir los kg de materiales necesarios para motos, furgonetas o autobuses).

** Al lado del primer gráfico representando la demanda total en kilotoneladas, aparecen los porcentajes de materiales que deberían ser extraídos cada año para cumplir con el objetivo del PNIEC en el Estado español, respecto al porcentaje total de extracción mundial de 2019, en una escala que recoge hasta el 6%. También es preciso destacar que las presentes proyecciones se han hecho considerando la extracción primaria - de acuerdo con las actuales tendencias y lo que de momento se prevé en los planes y las políticas del estado español- sin tener en cuenta que existe la posibilidad de apostar por la extracción secundaria y el reciclaje de estos materiales mediante la promoción de la minería urbana (algo que no se encuentra desarrollado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima).

Si nos fijamos en las estimaciones de la demanda anual, podemos ver como destaca el porcentaje de extracción respecto a la extracción mundial de 2019 para el litio, el cobalto y el grafito. Esto significa que respecto a la extracción mundial de litio de 2019, un 5,43% de la extracción de ese mineral sería la necesaria cada año, solo en el Estado español, para poder cumplir con el objetivo del PNIEC de 5 millones para 2030. Lo mismo pasaría con el cobre (4,61%) y el grafito (3,01%).

¿Cuáles son los impactos del extractivismo para alcanzar la transición verde europea?

El extractivismo tiene graves impactos climáticos y socioambientales, especialmente sobre las comunidades y territorios donde se extraen los minerales.

Ni en los fondos NGEU, ni en su estrategia de fondo –el Pacto Verde Europeo–, se reconocen estos impactos exteriores en países terceros: no existen indicadores establecidos para medir el impacto global, mecanismos de control o medidas de reparación para las comunidades afectadas por parte del Gobierno de España, ni por parte de la Unión Europea⁴¹.

Por un lado, la minería para la transición verde tiene impactos climáticos. *El International Resource Panel* de las Naciones Unidas (IRP) de 2017 constata que, a escala global, la minería es responsable del 20% de los impactos relacionados con el cambio climático. La Agencia Internacional de la Energía calcula un incremento de la extracción de minerales críticos para las dos próximas décadas (2020-40) para metales como el litio, el grafito, el cobalto, el níquel y las tierras raras. Dichos incrementos se multiplicarán por 42, 25, 21, 19 y 7, respectivamente. Si a ello le sumamos los factores de emisión por material, podremos tener una idea completa de qué representa en emisiones el incremento de la extracción primaria proyectada.

Gráfico 4:
EMISIONES MEDIAS DESDE LA EXTRACCIÓN HASTA EL REFINAMIENTO DEL METAL

Fuente:
Elaboración propia a partir de *Follow-up feasibility study on sustainable batteries* under FWC ENER/C3/2015-619-Lot11



Además, la extracción y suministro de los minerales para las tecnologías verdes requiere combustibles fósiles. Su principal combustible son los derivados del petróleo (fueloil, diésel, gasolina) y las subactividades no son electrificables a corto plazo ni la transición es suficientemente rápida a escala global como para utilizar los llamados diésel o hidrógeno verdes. Por tanto, la dependencia material es una nueva capa de complejidad que se sobrepone a las ya existentes y necesita de los combustibles fósiles para operar.

Asimismo, la minería es uno de los sectores con mayor conflictividad social y ambiental. Según el informe de Global Witness de 2019, *Defending Tomorrow*⁴², de las 212 personas defensoras de la tierra y el medio ambiente que fueron asesinadas en 2019, la minería fue el sector más letal, con 50 defensores asesinados. En los sectores de la agricultura a gran escala, la minería y la tala se continúan ocasionando la mayoría de los ataques contra personas defensoras del medio ambiente en todo el mundo.

En la misma línea, el proyecto académico del EJOLT Atlas⁴³ recoge 710 casos de conflictos socioambientales bajo la categoría de minerales y materiales de construcción, y la mitad de estos involucran comunidades indígenas como grupo movilizad. En concreto, en la Amazonía, según el informe *Undermining Rights: Indigenous Lands and Mining in the Amazon*⁴⁴, "las actividades de extracción y la transformación de materias primas" no suponen precisamente "actividades clave para respaldar los derechos humanos", sino todo lo contrario: violaciones de los DDHH y afectaciones graves al territorio, a la biodiversidad y a las fuentes de agua.

En los actuales planes y propuestas políticas para una transición verde del Gobierno de España y sus ministerios como el MITECO, hay una ausencia del reconocimiento y reparación de los impactos sociales y ambientales

que requieren esas realidades pasadas y presentes. Las medidas que se proponen en torno a la minería responsable se han demostrado insuficientes y no han frenado el grave problema que relaciona minería con conflicto socioambiental y con la violación de derechos humanos, que sufren especialmente las mujeres.



¿Las propuestas del Gobierno para acabar con la dependencia exterior de las materias primas críticas son suficientes?

Es importante poner fin a un modelo extractivista basado en cadenas globales de suministro, que empiezan en zonas de extracción situadas en el Sur global y terminan en tiendas y plataformas de consumo en el Norte global. Desde un punto de vista socioambiental estas cadenas globales, entendidas como el conjunto de actividades necesarias para vender un producto, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final, están marcadas por relaciones desiguales, donde las trabajadoras y los territorios del Sur global asumen mayoritariamente los impactos socioambientales negativos. Desde un punto de vista de transiciones ecosociales, **es necesario promover propuestas alrededor de la extracción secundaria, como la minería urbana, donde se extraen metales y minerales del vertedero y no de la naturaleza.**

En los fondos NGEU, el Gobierno apuesta por la economía circular, pero las medidas son insuficientes. Uno de los objetivos del PERTE de Economía circular –por el que se prevén ayudas por un valor de 492 M€– es crear una cadena de valor completa en torno al reciclaje para los bienes de equipo para energías renovables. Sin embargo, el concepto de *economía circular* tiene sus límites. Un problema importante de las materias primas críticas es su dispersión y la poca capacidad técnica y económica para concentrarlas. Recuperar y reciclar elementos que están incorporados en los productos en cantidades de miligramos o nanogramos es prácticamente imposible⁴⁵. A pesar de que se empiecen a invertir recursos en la investigación para la re-

cuperación de elementos menores y la minería urbana, y se puedan reciclar materiales a través de la mejora del diseño de los productos pensando en su ciclo de vida, nunca se podrán recuperar en su totalidad, sino que habrá pérdidas, por lo que sería más adecuado hablar de economía espiral⁴⁶.

Además, frente a las interrupciones en las cadenas de suministro, al aumento de precios de las materias primas y de su demanda y a un menor acceso a esas últimas, el MITECO propone, en el Borrador de la Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible de las Materias Primas Minerales, apostar por la minería nacional bajo la idea de economía circular argumentando que cumplirá con más objetivos de desarrollo y con el estándar de menores emisiones de CO2. Sin embargo estas propuestas perpetuarían la extracción primaria.

Así, ni la minería nacional, ni el reciclaje, ni la minería urbana serán suficientes para cubrir los aumentos de la demanda previstos de materias primas críticas para realizar la transición verde proyectada por la UE y el Estado español. **De este modo, una medida realmente eficaz para afrontar la escasez de materias primas críticas y reducir la dependencia exterior sería la reducción de la producción y el consumo.** ¿Cómo? Mediante la reutilización, la reparación y el abandono de la obsolescencia programada a través, por ejemplo, de modelos de servitización, favoreciendo los usos compartidos de los productos o promoviendo el consumo o uso de recursos locales⁴⁷, entre otros.



Entonces, ¿qué proponemos?

- 1.** Consideramos necesario un ejercicio de transparencia por parte del Gobierno español sobre las empresas beneficiarias de los fondos NGEU. Es indispensable que se publiquen de manera sistemática y se facilite el acceso a los nombres de cada empresa y al monto que recibe en subvenciones públicas. En el caso de los PERTE, el Ministerio de Hacienda debería acelerar la publicación de los beneficiarios en el Registro Estatal de las entidades interesadas en los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE), tal como regula la Orden Ministerial aprobada el 7 de marzo de 2022.
- 2.** El Gobierno debería establecer y publicar indicaciones técnicas e indicadores obligatorios para los beneficiarios de los fondos (tanto empresas como administraciones públicas) a aplicar en sus diseños, implementación y justificación de proyectos, con el objetivo de recoger los impactos ambientales teniendo en cuenta el principio de "no causar daños significativos" al medio ambiente, los impactos de género y la violación de derechos humanos en toda la cadena global de suministro desde el principio. En el caso de la minería para la transición verde, esto incluye todas las referencias en relación con las emisiones por material extraído.
- 3.** Exigimos que se debata en el Congreso de los Diputados/as el Real Decreto-ley 36/2020 y que se tengan en cuenta las enmiendas ciudadanas de la plataforma OpenGenerationEU⁴⁸, que recogen, entre otros, el no permiso a la reducción sustancial de los plazos de evaluación del impacto ambiental de los proyectos financiados por los fondos NGEU.
- 4.** Exigimos una justificación detallada por parte del Gobierno sobre cómo se tiene en cuenta la responsabilidad exterior de las inversiones de la transición verde y digital en los fondos NGEU y cómo piensa revertir una realidad histórica para situar la minería como garante, defensora e impulsora de los DDHH. En el detalle se requieren tanto los mecanismos jurídico-administrativos como los económico-financieros para conseguir este fin.
- 5.** Propuestas para afrontar la escasez de materias primas críticas y reducir la dependencia exterior⁴⁹:
 - Las administraciones públicas deberían promocionar la minería urbana, el reciclaje de materiales y la extracción secundaria en detrimento a la extracción primaria.
 - Las administraciones públicas deberían fomentar la investigación y el desarrollo de diseños de productos que tengan en cuenta el ciclo de vida de estos, así como modelos de reutilización y reparación, favoreciendo los usos compartidos de los productos o promoviendo el consumo o uso de recursos locales.
 - El Gobierno y la Comisión Europea deberían poner en marcha políticas públicas que conlleven a escenarios de reducción de la demanda a corto plazo y de reparto justo de materias primas críticas a escala global.

Notas al final

- 1 Para más información, consúltense los rescates y mecanismos aplicados por parte del Gobierno de España, el Instituto Oficial de Crédito (ICO), la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI) y el Banco Central Europeo (BCE) en: <https://odg.cat/es/campana/rescates-covid19/>
- 2 Para más información, véase *Next Generation EU – Conectando los ciclos de crisis y respuesta institucional*. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UroZWEV0XTg>
- 3 Gobierno de España (18 de febrero de 2021). Comunicación de la Comisión Guía técnica sobre la aplicación del principio de "no causar un perjuicio significativo" en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>
- 4 Gobierno de España. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Disponible en: <https://planderecuperacion.gob.es/>
- 5 Para más información consultar el II Informe de Situación del Plan de Recuperación de abril de 2022. Disponible en: https://planderecuperacion.gob.es/sites/default/files/2022-04/28042022_Informe_de_Ejecucion_del_Plan_de_Recuperacion.pdf
Los detalles de los PERTE se pueden consultar a través de: <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes>
- 6 Hay que añadir los 14.485 M€ procedentes del otro mecanismo NGEU, denominado REACT EU. Las CCAA pueden utilizar los fondos REACT EU para ayudas directas a empresas, reformas estructurales en los ámbitos de salud o educación y, desde febrero de 2022, para atender a las personas refugiadas procedentes de Ucrania. Para más información consultar el II Informe de Situación del Plan de Recuperación de abril de 2022. Disponible en: https://planderecuperacion.gob.es/sites/default/files/2022-04/28042022_Informe_de_Ejecucion_del_Plan_de_Recuperacion.pdf
- 7 El protagonismo lo tienen el Ministerio de Economía y Hacienda y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- 8 La gobernanza de los fondos NGEU está regulada en el Real Decreto-ley 36/2020 del 30 de diciembre 2020, que hoy sigue sin ser debatido y aprobado en el Congreso de los Diputados. Para saber más sobre la iniciativa ciudadana y su propuesta de enmiendas, consúltense: <https://opengenerationeu.net/>
- 9 Boletín Oficial del Estado (31 de diciembre de 2020). Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/31/pdfs/BOE-A-2020-17340.pdf>
- 10 Para más información sobre el modelo de las colaboraciones público-privadas, consúltense: <https://odg.cat/es/colaboraciones-concesiones-publico-privadas-cpp/>
- 11 Tribunal de Cuentas Europeo (2018). Informe Especial: Asociaciones público-privadas en la UE: Deficiencias generalizadas y beneficios limitados. Disponible en: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_09/SR_PPP_ES.pdf
- 12 *La Vanguardia* (30 de diciembre de 2020). "El Estado acude a deuda pública para pagar a los bancos por el almacén Castor". Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/vida/20201230/6156846/acude-deuda-publica-pagar-bancos-almacen-castor.html>
- 13 Gobierno de España (18 de febrero de 2021). Comunicación de la Comisión Guía técnica sobre la aplicación del principio de "no causar un perjuicio significativo" en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>
- 14 European Commission (16 de junio de 2021) NextGenerationEU: Questions and answers on the Recovery and Resilience Facility. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_3014
- 15 Bayas, Blanca; Martín-Sosa, Samuel; Flores, Luis (2 de enero 2021). "Un plan de recuperación europeo a la medida del sector privado". Disponible en: <https://www.elsaltodiario.com/union-europea/next-generation-ue-plan-recuperacion-europeo-medida-sector-privado>
- 16 Europa press (4 de mayo de 2022). "Volkswagen y Seat registran su proyecto en el Perte del vehículo eléctrico y conectado". *Europa press: motor*. Disponible en: <https://www.europapress.es/motor/sector-00644/noticia-volkswagen-seat-registran-proyecto-perte-vehiculo-electrico-conectado-20220504131629.html>
- 17 Repsol (19 de enero de 2022). "Nace SHYNE, el mayor consorcio en España para impulsar el hidrógeno renovable". Disponible en: <https://www.repsol.com/es/sala-prensa/notas-prensa/2022/nace-shyne-el-mayor-consorcio-en-espana-para-impulsar-el-hidrog/index.cshtml>
- 18 Gobierno de España (2022). PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Disponible en: <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes/perte-del-vehiculo-electrico-y-conectado>
- 19 Paoli, Leonardo y Gül, Timur (30 de enero 2022). "Electric cars fend off supply challenges to more than double global sales". *International Energy Agency*. Disponible en: <https://www.iea.org/commentaries/electric-cars-fend-off-supply-challenges-to-more-than-double-global-sales>
- 20 International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (2022). 2020 Production Statistics. Disponible en: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/>
- 21 Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Gobierno de España (febrero de 2022). Informe Mensual de Comercio Exterior. Subdirección General de Estudios y Evaluación de Instrumentos de Política Comercial y Secretaría de Estado de Comercio. Disponible en: https://comercio.gob.es/ImportacionExportacion/Informes_Estadisticas/Documents/informe-mensual/Informe-Mensual-de-Comercio-Exterior-ultimo-periodo.pdf
- 22 Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España (agosto de 2016). Informe mensual de Comercio Exterior. Subdirección General de Estudios, Información y Publicaciones. Disponible en: https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/ficheros/noticias/2016/161020_Informe_COMEX_agosto_16.pdf
- 23 Moral, María José (2020). "Dificultades en el sector de automoción español: incertidumbre sobre el modelo de movilidad y colapso de las exportaciones por la pandemia". *Cuadernos de Información Económica*, 277, 33-40. Disponible en: <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2020/08/CIE277art05.pdf>
- 24 Se consideran vehículos de tecnologías alternativas los vehículos eléctricos, los que usan biocombustibles, hidrógeno, gas licuado del petróleo o autogás GLP, Gas Natural Comprimido GNC o Gas Natural Licuado GNL
- 25 Prieto, Pedro (2019). Consideraciones sobre la electrificación de los vehículos privados en España. 15/15/15. Disponible en: <https://www.15-15-15.org/webzine/download/consideraciones-sobre-la-electrificacion-de-los-vehiculos-privados-en-espana/?wpdmdl=5862&refresh=622e1aee8c0911647188718>
- 26 Carpintero, Óscar y Nieto, Jaime (1 de febrero de 2022). "Transición energética y escenarios postcrecimiento". *PAPELES de relaciones ecosociales y cambio global: Crisis energética y de materiales*, (156), 93-106. FUHEM educación y FUHEM ecosocial. Disponible en: https://www.fuhem.es/papeles_articulo/transicion-energetica-y-escenarios-postcrecimiento/
- 27 Según datos de un estudio publicado por la revista 15/15/15, en 2019, el 39% de la electricidad en España era renovable, delante de un 61% que no y un 46% concretamente de origen fósil. Mientras que, en el mundo, casi dos tercios de la electricidad se generaban con combustibles fósiles y ese porcentaje subía a tres cuartos si se añadían las nucleares (Prieto, 2019).
- 28 Carpintero y Nieto, 2022, *op.cit.*
- 29 Prieto, 2019, *op.cit.*
- 30 IEA (2021). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions - World Energy Outlook Special Report. Revised version, March 2022. *International Energy Agency*. Disponible en: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>
- 31 Seas at Risk (2021). "El fin de la minería: una guía para lograr un mundo sin minería en 2050 - en tierra firme y en el fondo marino". Traducción de Silvia Román. Ecologistas en Acción. Disponible en: https://www.eco-logistasenaccion.org/wp-content/uploads/2021/09/El_fin_de_la_mineria_es.pdf

- 32 Pulido, Daniel; Capellán-Pérez, Iñigo; Mediavilla, Margarita; de Castro, Carlos, & Frechoso, Fernando (2021). Analysis of the material requirements of global electrical mobility. DYNA. Vol. 96, 207-213. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349713035_ANALYSIS_OF_THE_MATERIAL_REQUIREMENTS_OF_GLOBAL_ELECTRICAL_MOBILITY
- 33 IEA, 2021, *op. cit.*
- 34 *Ibid.*
- 35 Cabe mencionar que la intensidad de las emisiones derivadas de la producción de minerales puede variar considerablemente entre empresas y regiones según los métodos de producción utilizados, las fuentes de energía y el mix eléctrico y el ritmo de descarbonización futura (IEA, 2021).
- 36 Pulido, et al. 2021, *op. cit.*
- 37 EUR-Lex (Bruselas, 03/09/2020). COM (2020) 474 final - Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Resiliencia de las materias primas fundamentales: trazando el camino hacia un mayor grado de seguridad y sostenibilidad. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN>
- 38 EUR-Lex (Bruselas, 02/02/2011). COM (2011) 25 final - Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions tackling the challenges in commodity markets and on raw materials. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52011DC0025>
- 39 Como puntualiza Valero, no es que nos vayamos a quedar sin cobre o sin una materia prima, sino que el problema es su dispersión. Extraer algo que está disperso cuesta mucha más energía de lo que cuesta obtenerlo de forma concentrada y eso conlleva un aumento de las emisiones. Y no tenemos la capacidad ni los medios técnicos ni económicos para volver a concentrar el material. Para más información, consúltese: <https://alternativaseconomicas.coop/articulo/entrevista/hay-que-frenar-el-aumento-desbocado-del-consumo>
- 40 Para más información, consúltese la Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2021/03/31/pdfs/BOE-A-2021-5106.pdf>
- 41 Aunque en el Pacto Verde Europeo, se menciona el concepto de transición justa, este únicamente se refiere a las dificultades de algunos Estados miembros y regiones para conseguir la neutralidad climática para 2050, por lo que se proporciona apoyo financiero y técnico para estas regiones dentro de la Unión Europea.
- 42 Global witness (julio de 2020). Defending tomorrow. The climate crisis and threats against land and environmental defenders. Disponible en: <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defending-tomorrow/>
- 43 Véase: <https://ejatlas.org/>
- 44 Quijano, Patricia; Veit, Peter; Tipula, Pedro y Reyter, Katie (7 de octubre de 2020). "Undermining Rights: Indigenous Lands and Mining in the Amazon". *World Resource Institute* y *RAISG*. Disponible en: https://publications.wri.org/undermining_rights
- 45 Valero, Alicia; Calvo, Guiomar y Valero, Antonio (1 de febrero de 2022). "Thanatia. Límites minerales de la transición energética". *PAPELES de relaciones ecosociales y cambio global: Crisis energética y de materiales*, (156), 27-41. FUHEM educación y FUHEM ecosocial.
- 46 *Ibid.*
- 47 *Ibid.*
- 48 Consúltese: <https://opengenerationeu.net/>
- 49 Véanse las alegaciones presentadas en la Consulta Pública sobre el Borrador de la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las Materias Primas Minerales. Disponible en: https://odg.cat/es/alegaciones_hojarutamaterias/



Imágenes
 Portada: NASA
 Creditos: Umberto_unsplash
 Introducción: Matthew de Livera_unsplash
 Pág. 13: Zac Edmonds_unsplash
 Pág. 14/15: John Cameron_unsplash
 Pág. 21: Ilya Pavlov_unsplash
 Pág. 22: David Hofmann_unsplash



