# EL FIN DE LA MINERIA

UNA GUÍA PARA LOGRAR UN MUNDO SIN MINERÍA EN 2050 — EN TIERRA FIRME Y EN EL FONDO MARINO

SEAS AT RISK

© Seas at Risk, 2021

**Gestión del proyecto y contacto:**
Ann Dom, adom@seas-at-risk.org

**Autores:** Joám Evans Pim y Ann Dom, con contribuciones de Nick Meynen, Diego Francesco Marin y Piotr Barczak (Oficina Europea del Medio Ambiente) y Leida Rijnhout (LeapFrog2SD).

**Traducción:** Silvia Román, para Ecologistas en Acción

**Título original:**
Seas at Risk (2021). Breaking free from mining: A 2050 blueprint for a world without mining – on land and in the deep sea. Brussels.

**Diseñado** por Blush Design Agency

**Agradecimientos:** Los autores agradecen especialmente los atentos comentarios y sugerencias de Benjamin Hitchcock Auciello (Earthworks), Cecilia Mattea (Transport and Environment), Charlotte Christiaens (CATAPA), Iñigo Capellán-Pérez (GEEDS, Universidad de Valladolid), Iolanda Mato (Fundação Montescola/Centro de Saberes para a Sustentabilidade), Laura Sullivan (WeMove Europe), Manuel Casal (Instituto Resiliencia), Marie-Luise Abshagen y Josephine Koch (Forum Umwelt & Entwicklung), Marisa Guerra, Melissa Terán y Ruth Lipphardt (SOS Suído-Seixo/Mina Alberta Non), Mirko Nikolic (Linköping University), Nik Völker y Corinna Lawrenz (Mining Watch Portugal), Sabine Christiansen (Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam) y Susanna Myllylä (Kansalaisten kaivosvaltuuskunta).

El reconocimiento a los revisores no implica su adhesión a los puntos de vista expresados en este informe.

En colaboración con la Oficina Europea del Medio Ambiente.

Seas At Risk agradece el apoyo financiero de la UE. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de Seas At Risk. No debe considerarse que refleja la posición de las entidades que lo han financiado.

Con el apoyo de MAVA y Levine Family Foundation. Esta publicación refleja las opiniones de los autores y no compromete a los donantes.

# CONTENIDOS

**1 Iniciando el camino** **4**
Metales: los combustibles fósiles del siglo XXI 5
Objetivo de este informe: reconsiderar los metales y la minería 6

**2 2050: Historia de un mundo sin minería y de cómo llegamos aquí** **8**
23 de noviembre de 2050, Chuquicamata, Chile 9
2020: el momento crítico de la minería 10
La Gran Transición: de la eficiencia a la suficiencia 13
2050, el Simbioceno 15

**3 2020: el momento crítico de la minería** **16**
¿Cómo era todo en 2020? 17
Minando nuestro futuro 19
Almacenamiento de energía y producción de energías renovables 22
Vehículos eléctricos 25
Digitalización 27
Urbanización: ciudades que devoran materiales 30
Geopolítica de la distopía: ¿extraer?... ¿de dónde? 31
Más extracción significó más destrucción 34
Minería de los fondos marinos: la mayor apropiación de tierra en la historia de la humanidad 38

**4 Semillas del cambio** **42**
Pensar la energía de una forma diferente 43
Reconsiderar los sistemas de movilidad 45
Dejar obsoleta la obsolescencia 49
Circularidad e innovación: un primer paso en la dirección correcta 52
Espacio, vivienda y ciudades 54
El tiempo es... vida: la revolución en el uso del tiempo 56
Prohibiciones, moratorias y gobernanza de las materias primas 58

**5 Una brújula para el futuro** **62**
Abandonar el paradigma del crecimiento 66
Una brújula para un cambio de sistema 68

**6 Taller "Imaginar un mundo sin minería"** **71**

# 1

# INICIANDO EL CAMINO

"NOS ENCONTRAMOS ANTE DOS CAMINOS QUE DIVERGEN. PERO, A DIFERENCIA DE LOS CAMINOS DEL FAMOSO POEMA DE ROBERT FROST, ÉSTOS NO SON IGUAL DE JUSTOS. EL CAMINO QUE LLEVAMOS TRANSITANDO DURANTE TANTO TIEMPO ES ENGAÑOSAMENTE FÁCIL, UNA CARRETERA LLANA POR LA QUE AVANZAMOS A GRAN VELOCIDAD Y AL FINAL DE LA CUAL NOS ESPERA EL DESASTRE. EL OTRO CAMINO, EL MENOS TRANSITADO, NOS OFRECE LA ÚLTIMA Y ÚNICA OPORTUNIDAD DE ALCANZAR UN DESTINO QUE GARANTICE LA PRESERVACIÓN DE LA TIERRA."

RACHEL CARSON, PRIMAVERA SILENCIOSA, 1962.

# METALES: LOS COMBUSTIBLES FÓSILES DEL SIGLO XXI

**La transición hacia una sociedad neutra en carbono se está centrando en gran medida en soluciones tecnológicas e innovaciones tales como el cambio a gran escala a las energías renovables, la sustitución por vehículos eléctricos de 1.400 millones de coches de gasolina y diésel y la digitalización de nuestras sociedades y economías. Sin embargo, el modelo económico subyacente permanece prácticamente inamovible: extraer, consumir, desechar. Un modelo que favorece al Norte Global con un consumo incesante y excesivo y que persigue un eterno crecimiento económico a expensas de la naturaleza.**

Las llamadas tecnologías e infraestructuras verdes conllevan un aspecto esencial que nos es familiar: todas requieren grandes cantidades de metales y minerales. Esto implica la apertura de más y más minas, exacerbando las consecuencias medioambientales y sociales del extractivismo. Los metales se han convertido así en el combustible fósil del siglo XXI.

Cada año la minería avanza hacia nuevas fronteras e invade más espacios naturales y comunidades de todo el mundo. En tierra firme, la exploración se adentra cada vez más en el subsuelo y devora las pocas zonas vírgenes que aún nos quedan. Como ejemplo, en lugar de servirnos como advertencia, el rápido deshielo del Ártico está alentando la minería polar, haciendo que lugares antes inalcanzables sean ahora considerados económicamente viables.

La bióloga marina Sylvia Earle, reconocida a nivel mundial, ha calificado la minería submarina como “la mayor apropiación de tierra de la historia de la humanidad” y, de hecho, los fondos marinos se han convertido en la última frontera para la minería en la Tierra. Ya se han reservado más de 1,3 millones de kilómetros cuadrados de fondos oceánicos para la exploración minera. A pesar de que los científicos están advirtiendo sobre la pérdida irreversible de biodiversidad a gran escala que esto supondría, algunos países y empresas tienen la intención de comenzar a minar en aguas internacionales a partir de 2023.

Ante este incesante impulso hacia la extracción, se nos plantean algunas preguntas existenciales. ¿Puede la humanidad permitirse la pérdida de grandes extensiones de naturaleza, tanto en tierra firme como en los fondos marinos, para alimentar una economía de “crecimiento verde” que solo beneficiará a unos pocos en el Norte Global? ¿Debemos seguir dando espacio a las economías extractivas en el siglo XXI? ¿Podemos imaginar una sociedad capaz de combatir el cambio climático y el colapso ecosistémico al mismo tiempo que deja atrás la extracción de recursos?

# OBJETIVO DE ESTE INFORME: RECONSIDERAR LOS METALES Y LA MINERÍA

**Informes recientes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, también por sus siglas en inglés) han alertado al mundo acerca del devastador impacto de la actividad humana sobre la naturaleza y el clima. La solución es difícil pero clara: un cambio transformador.**

Este informe propone algunos itinerarios posibles para llevar a cabo este cambio transformador. Representa una visión científica, basada en evidencias, de un mundo en el que la minería terrestre ha quedado obsoleta y las profundidades marinas están protegidas frente a la invasión minera. Ofrece una alternativa al enfoque continuista aplicado en la mayoría de los escenarios globales planteados acerca de la futura demanda de metales (Banco Mundial[2], Panel Internacional de los Recursos[3], Agencia Internacional de la Energía[4], Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos[5]), que presuponen un crecimiento continuo del consumo y la producción expresado como Producto Interior Bruto (PIB).

Por lo general, estos escenarios de crecimiento predicen al menos una duplicación o cuadruplicación de la demanda de metales para 2050 o 2060. Romper con esta visión continuista y vislumbrar un futuro diferente es clave para elaborar políticas efectivas que puedan prevenir este esperado despliegue de la minería.

* CAMBIO TRANSFORMADOR SIGNIFICA HACER LAS COSAS DE FORMA DIFERENTE, NO SIMPLEMENTE HACER UN POCO MÁS O UN POCO MENOS DE LO QUE YA ESTAMOS HACIENDO.

**1** Chan, K. (2019), "What Is Transformative Change, and How Do We Achieve It?: Think Globally Act Locally," Blog IPBES. https://ipbes.net/news/what-transformative-change-how-do-we-achieve-it

**2** Banco Mundial (2020), Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/brief/climate-smart-mining-minerals-for-climate-action

**3** Panel Internacional de los Recursos, Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (2019), Panorama de los Recursos Globales 2019: Recursos naturales para el futuro que queremos. https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook

**4** Agencia Internacional de la Energía (2021), Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions

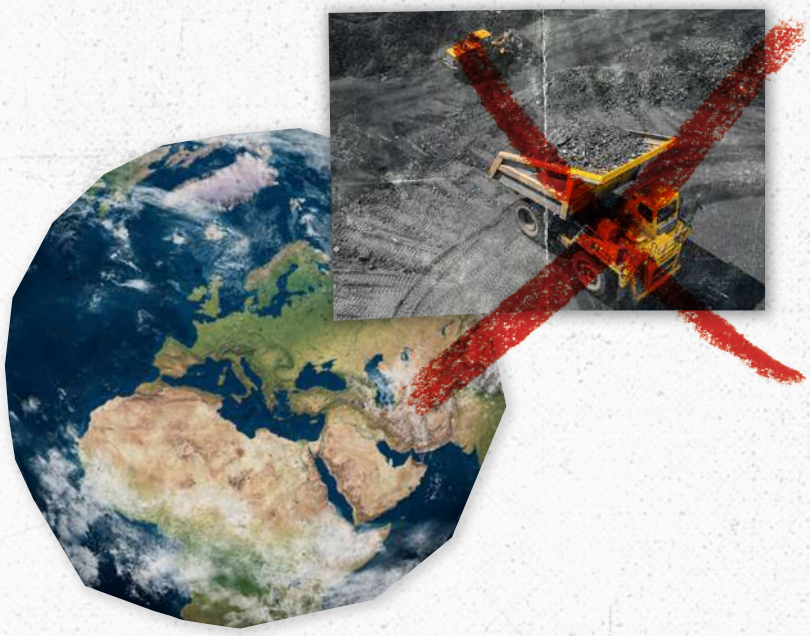
**5** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019), Global Material Resources Outlook to 2060. https://www.oecd.org/environment/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm

Este informe toma el año 2050 como punto de referencia. Este desplazamiento temporal permitirá al lector-participante adentrarse en la enorme transición hacia una sociedad mucho menos intensiva en recursos, equipada para hacer frente a los impactos del cambio climático, para revertir la pérdida de biodiversidad del siglo anterior y para liberarse de la extracción de recursos.

El informe está estructurado de la siguiente manera:

- **2050: un mundo post-minería** nos traslada a una visión alternativa del futuro;
- **2020: el momento crítico de la minería** explica algunas de las tendencias actuales, ayudando al lector a comprender el cambio que se avecina;
- **Semillas del cambio** destaca los numerosos cambios y las nuevas formas de actuación ya presentes en 2020 y que permitieron que se produjera la transformación;
- **Una brújula para el futuro** profundiza en el cambio de paradigma alejado de la minería de la década de 2020;
- **El taller 'Imaginar un mundo sin minería'** presenta un concepto de taller en el que se visualizan diversos itinerarios hacia un futuro sin minería, animando al lector a adoptar sus propias vías de actuación.

Empecemos pues por **proyectarnos hacia el año 2050**, un mundo en el que la minería se ha convertido en algo del pasado, y veamos cómo hemos llegado hasta aquí visitando las semillas del cambio que ya están brotando en 2020.



# 2 2050: HISTORIA DE UN MUNDO SIN MINERÍA Y DE CÓMO LLEGAMOS AQUÍ

NO HAY NADA COMO UN SUEÑO PARA CREAR EL FUTURO."

— VÍCTOR HUGO, LOS MISERABLES

# 23 DE NOVIEMBRE DE 2050 CHUQUICAMATA, CHILE.

**Una multitud se reúne para la inauguración del Museo de Extractivismo Global (MEG). Se trata de un sobrio homenaje a una era de incesante extractivismo y minería que ha llegado a su fin este año, cuando Chuquicamata, la mina de cobre más grande de Chile y la última mina en la Tierra, es finalmente clausurada. La enorme cicatriz que la explotación minera ha dejado forma un espectacular telón de fondo para el museo.**

Los visitantes, así como los millones de personas de todo el mundo que visitan el MEG de forma virtual, se asombran ante la maquinaria minera exhibida. Es sobrecogedor contemplar cómo a lo largo de la historia la codicia por los metales causó injusticias irreparables en todo el planeta. Las vidas que destruyó, los desastres ecológicos que originó, las guerras que provocó. Los artilugios más aterradores son los diseñados para la minería submarina máquinas gigantescas y automatizadas diseñadas para excavar el lecho marino, que trabajaban hasta seis kilómetros bajo el agua. Se utilizaron en unas pocas pruebas en la década de 2020 para ser posteriormente abandonadas una vez que la devastación originada por este tipo de minería no pudo ser ignorada ni aceptada.

Para entonces ya estaba claro que la minería era un concepto irremediablemente anacrónico: nuevos proyectos como la minería submarina o la minería lunar y de asteroides no solo resultaron ser insostenibles, sino ni siquiera necesarios. En la década de 2040, la minería ya no podía competir con el suministro de metales secundarios y de materiales sustitutivos que se imponían progresivamente en el mercado, respaldados por un enfoque de economía circular iniciado en la década de 2020. Las décadas de 2030 y 2040 fueron tiempos difíciles para las pocas empresas que sobrevivieron al estallido de la "burbuja" minera y continuaron extrayendo cobre, níquel, litio o cobalto. Las empresas más exitosas se orientaron a la minería urbana y de residuos, recuperando metales de desechos electrónicos, vertederos y otras fuentes secundarias.

NUEVOS PROYECTOS COMO LA MINERÍA SUBMARINA O LA MINERÍA LUNAR Y DE ASTEROIDES NO SOLO RESULTARON SER INSOSTENIBLES, SINO NI SIQUIERA NECESARIOS.

No fueron solo los cambios en el uso de materiales lo que impulsó el cierre de minas. Una creciente preocupación llevó a personas de todo el mundo a desafiar las economías extractivas que amenazaban la vida exacerbando el cambio climático. La rendición de cuentas a las generaciones futuras se convirtió en la brújula para las estrictas políticas de economía circular que exigían límites al uso de recursos globales y un cambio general en el comportamiento del consumidor: era la Gran Transición. Esta Transición también tuvo que ver con un cambio más profundo en el que cada vez más países abandonaban el desgastado paradigma del crecimiento del PIB reemplazándolo por economías centradas en el bienestar tanto del planeta como de las personas.

# 2020: EL MOMENTO CRÍTICO DE LA MINERÍA

**Las economías y los estilos de vida destructivos del Norte Global durante gran parte del siglo XX y las dos primeras décadas del XXI se tambalearon con la pandemia de COVID de 2020. Llamado el "año perdido" debido a la profunda crisis provocada por la pandemia, 2020 fue sin embargo reconocido posteriormente como un año decisivo para el cambio. Años de campañas climáticas unidos a medidas relacionadas con la COVID como confinamientos, restricciones de viaje y el regreso a los espacios públicos provocado por un menor uso del automóvil, hicieron que la sociedad reflexionara sobre su forma de relacionarse con la naturaleza. La evidencia de que el extractivismo y otros ataques a la naturaleza estaban desencadenando la aparición de nuevas enfermedades debidas a la zoonosis contribuyó a una percepción creciente de que había algo esencialmente equivocado en la "vieja normalidad".**

En el Norte Global, particularmente en Europa, los planes para asegurar las cadenas de suministro de materias primas mediante el desarrollo de proyectos mineros en territorio europeo chocaron con unas comunidades y una sociedad civil dispuestas a movilizarse en contra de la explotación de recursos, e impulsadas por movimientos sociales similares a los del Sur Global, con más experiencia sobre los peligros y consecuencias de la industria minera. La resistencia llegó en forma de declaraciones, protestas, peticiones y acciones de concienciación. La corrupción y los delitos ambientales asociados a la minería fueron perseguidos tanto en los tribunales como en las calles. Nuevas narrativas como Ubuntu, el Buen Vivir y el decrecimiento desafiaron los modelos tradicionales de desarrollo y proliferaron entre aquellos que veían el continuismo como una amenaza directa al bienestar social.

A medida que las personas percibieron cómo sus estilos de vida se veían afectados por la COVID, comenzaron a tomar forma nuevas narrativas de un futuro post-crecimiento, post-desarrollo, post-extractivista y post-minería.

La expansión de la minería a nuevos territorios, como los fondos marinos, contrastaba enormemente con el compromiso global por revertir la pérdida de biodiversidad. Bajo una creciente presión de la ciudadanía, de organizaciones de la sociedad civil y de la comunidad científica, los responsables políticos se vieron obligados a dar la espalda a los grupos de presión extractivos y a escuchar atentamente a los llamamientos por el cambio para preservar la vida en el planeta, incluida la vida humana.

Si bien muchos ya eran conscientes de que se habían traspasado importantes límites planetarios (el denominado "espacio operativo seguro para la humanidad"), este hecho y sus consecuencias habían sido generalmente ignorados, tanto por los individuos como por los gobiernos, a pesar de los crecientes movimientos sociales y políticos que promovían alternativas y a pesar también del abrumador conocimiento científico sobre los potenciales impactos de la minería submarina y de la extracción ya existente en tierra firme. También fue ignorada la brecha cada vez mayor entre el 1% más rico y el 99% restante, entre las regiones hiperdesarrolladas y las subdesarrolladas, la exclusión social y la creciente desigualdad económica que convirtió a algunos países en "zonas de sacrificio" para la minería y otras formas de extractivismo en beneficio de los demás.

Echando la vista atrás, es difícil imaginar cómo tanta gente soportó esta situación. Ciudades contaminadas que causaban nueve millones de muertes cada año creando generaciones de asmáticos.[6] Estrés tóxico causado por las condiciones de vida y de trabajo que provocó un aumento masivo de la depresión y otras enfermedades mentales en todo el mundo. Metales pesados en el mar que obligaron a restringir el consumo de pescado. Drenaje ácido proveniente de la minería que llegó a los mares y contaminó las zonas costeras. Impactos a largo plazo en la salud debidos a los disruptores endocrinos presentes en los químicos sintéticos que apenas comenzaban a entenderse. Un constante crecimiento de la extracción y procesado de recursos naturales (metales, minerales, biomasa, combustibles fósiles, agua y tierra) que estaba destruyendo la biodiversidad y provocando graves violaciones de los derechos humanos.

**6** Le Page, M. (2019). "Does air pollution really kill nearly 9 million people each year?", New Scientist, March 12. Disponible en: https://www.newscientist.com/article/2196238-does-air-pollution-really-kill-nearly-9-million-peopleeach-year/

Las promesas de acabar con el trabajo infantil y con las condiciones laborales mortales en las minas y sus alrededores no se cumplieron. La explotación de personas y las violaciones de derechos humanos por parte de la industria minera crecieron con cada nueva mina. La minería y el procesado de minerales continuaron destruyendo la biodiversidad, condujeron a un aumento del impacto del estrés hídrico y de cerca del 10% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.[7] Incluso los menos informados comenzaron a darse cuenta de que aquello no podía continuar.

Aun así, las opciones eran muy limitadas. En 2020, hasta los defensores más fervientes de la transición a los vehículos eléctricos dentro de un escenario de crecimiento del PIB sabían que las reservas globales de metales como el cobre, el litio o el manganeso se agotarían antes de 2050, incluso con un aumento exponencial de las tasas de reciclaje. Solo el consumo de litio previsto para los vehículos eléctricos habría agotado por completo las reservas mundiales en tan solo dos décadas, mientras que el aumento de la minería y el crecimiento continuo habrían aumentado las emisiones de efecto invernadero en términos absolutos, haciendo que las políticas de descarbonización fueran completamente inútiles.[8]

La minería submarina, todavía promovida por algunos, amenazaba con empeorar la pérdida de biodiversidad y las condiciones climáticas al reducir la capacidad de absorción de dióxido de carbono de los océanos y alterar los ecosistemas marinos a escala global. El hecho de que el material genético localizado en las amenazadas fuentes hidrotermales de los fondos marinos hiciera posible el desarrollo de pruebas y vacunas contra la COVID y otras enfermedades[9] facilitó la imposición de medidas estrictas de protección por parte de una recién creada Agencia Internacional de Protección de los Fondos Marinos, a lo que siguió una prohibición global de la minería submarina.

LAS PROMESAS DE ACABAR CON EL TRABAJO INFANTIL Y CON LAS CONDICIONES LABORALES MORTALES EN LAS MINAS Y SUS ALREDEDORES NO SE CUMPLIERON. LA EXPLOTACIÓN DE PERSONAS Y LAS VIOLACIONES DE DERECHOS HUMANOS POR PARTE DE LA INDUSTRIA MINERA CRECIERON CON CADA NUEVA MINA.

**7** IPBES (2019). Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn: IPBES. Disponible en: https://ipbes.net/global-assessment ; IRP (2019). Global Resources Outlook 2019. Nairobi: UNEP. Disponible en: https://www.resourcepanel.org/ reports/global-resources-outlook ; Azadi, M., et al. (2020). "Transparency on greenhouse gas emissions from mining to enable climate change mitigation," Nature Geoscience, 13: 100–104. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41561-020-0531-3

**8** Blas, Ignacio de, et al. (2020). "The limits of transport decarbonization under the current growth paradigm," Energy Strategy Reviews, 32: 100543. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X20300961

**9** UNESCO (2020). "COVID-19: the ocean, an ally against the virus". Disponible en: https://en.unesco.org/news/covid-19-ocean-ally-against-virus

# LA GRAN TRANSICIÓN: DE LA EFICIENCIA A LA SUFICIENCIA

**De este modo, el año 2020 se convirtió en el comienzo de una Gran Transición hacia el mundo sin minería que hoy conocemos. Muchas personas comenzaron a preguntarse qué era lo que se necesitaba realmente para prosperar y tener una buena vida y cómo se podían satisfacer estas necesidades dentro de los límites de nuestro planeta. Volviendo la vista a pensadores como Mahatma Gandhi y J.C. Kumarappa y a obras como Los límites del crecimiento (1972)[10] o Lo pequeño es hermoso (1973), la comunidad defensora del decrecimiento, el poscrecimiento y la economía ecológica trasladó a la ciudadanía la necesidad de un cambio de paradigma, de un cambio de sistema. Obras innovadoras como Prosperidad sin crecimiento[11] de Tim Jackson (2017) y La economía del dónut[12] de Kate Raworth inspiraron a gobiernos, empresas y a la ciudadanía por igual. Millones de jóvenes exigieron en las calles cambio de sistema y no cambio climático. Si bien fue terrible, la crisis de 2020 no solo hizo que la gente se diera cuenta de que el cambio era necesario, sino que también mostró que el cambio era posible.**

A nivel político, la noción de que las sociedades necesitaban crecimiento económico (es decir, un crecimiento continuo del consumo y la producción expresado como crecimiento del PIB) estaba empezando a resquebrajarse. La Agencia Europea del Medio Ambiente desafió abiertamente esta idea,[13] ofreciendo alternativas para un "crecimiento sin crecimiento económico" y uniéndose a las voces de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los movimientos sociales y científicos de todo el mundo. En Europa, la UE estableció los primeros objetivos vinculantes para la reducción del consumo excesivo con el objetivo último de reducir el uso de recursos en 2030, lo que llevó al consumo de la Unión a entrar dentro de los límites planetarios en 2050. Se preparaba así el escenario para nuevos desarrollos hacia un futuro más sostenible.

MILLONES DE JÓVENES EXIGIERON EN LAS CALLES CAMBIO DE SISTEMA Y NO CAMBIO CLIMÁTICO.

**10** De hecho, los escenarios continuistas proyectados en la década de 1970 son bastante similares a la evolución real observada 40 años después. Consultar: Turner, G.; Alexander, C. (2014). "Limits to Growth was right. New research shows we're nearing collapse," The Guardian, Sep. 2. Disponible en: https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/02/limits-togrowth-was-right-new-research-shows-were-nearing-collapse

**11** Jackson, T. (2017). Prosperity Without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow. London: Routledge.

**12** Raworth, K. (2018). Doughnut Economics, Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. New York: Random House.

**13** Strand, R., et al. (2021). "Growth without economic growth," EEA Briefing no. 28/2020. Disponible en: http://doi.org/10.2800/781165

Las ciudades reinventaron sus planes de movilidad, prohibieron por completo los automóviles privados en muchos lugares y revolucionaron las infraestructuras de transporte, al mismo tiempo que un uso racional del teletrabajo ayudó a reducir los desplazamientos y el tráfico. En el Norte Global las ventas de automóviles se desplomaron, a lo que siguió una drástica reducción de los automóviles privados. La reducción de las semanas y los días laborables facilitó el regreso al campo, la vuelta a los alimentos cultivados en casa o en comunidad y el aumento del tiempo disponible para el compromiso social, cultural y político. La presión social obligó a los gobiernos y organismos internacionales a establecer compromisos vinculantes y nuevos marcos regulatorios.

Todo ello tuvo un efecto en los patrones cotidianos de consumo y de comportamiento: por ejemplo, se prohibió por ley la obsolescencia programada de teléfonos móviles, ordenadores portátiles y otros dispositivos electrónicos, al mismo tiempo que unas estrictas directrices sobre publicidad frenaron la obsolescencia percibida y el consumo excesivo; las nuevas regulaciones aseguraron garantías de larga duración para todos los dispositivos con componentes metálicos, así como estándares de diseño y trazabilidad que garantizaran la posibilidad de reparar, reutilizar y recuperar totalmente todos sus componentes. Dejaron de guardarse cientos de millones de teléfonos móviles viejos en cajones, de enviarlos al Sur Global o de tirarlos a la basura. La mayoría de los dispositivos electrónicos se convirtieron en una parte valiosa de los proyectos cooperativos o de alquiler, siendo reparados durante su vida útil y recuperados al final de la misma como parte de la responsabilidad extendida de su productor. En el Norte Global hiperdesarrollado, la adopción generalizada de estilos de vida más sencillos[14] se convirtió en una tendencia cultural, redefiniendo las tecnologías en relación a las necesidades reales y no al crecimiento. Reducir el consumo excesivo y los viajes superfluos fue fundamental para la descarbonización de los sistemas de transporte y de la energía.

Se establecieron nuevas pautas institucionales para garantizar que las materias primas aún existentes se utilizaran de forma prudente en beneficio de toda la humanidad, teniendo en cuenta las posibles necesidades de las generaciones futuras. Algunos países comenzaron a prohibir por completo la minería metálica y la minería submarina se prohibió a nivel mundial. El Panel Internacional de los Recursos dio paso a un nuevo mecanismo global para la gobernanza de las materias primas. La minería dejó de estar regida por las leyes del mercado y de la financiación especulativa y pasó a estar bajo la dirección de un organismo internacional y de empresas de propiedad pública que supervisaban la eliminación gradual de la extracción de nuevos metales. La minería de artículos de lujo como oro y diamantes fue la primera en prohibirse; el aumento de precios llevó a un uso más específico de los minerales, una mayor conservación del valor, menos residuos y más reutilización y reciclaje.[15] Las necesidades sociales y los límites planetarios reemplazaron a la obtención de beneficios como vector director de las empresas, garantizando una "transición justa" para superar la minería.[16]

**14** O como afirmaba el llamado informe Brundtland, elaborado en 1987 para las Naciones Unidas por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que "los más ricos adopten estilos de vida dentro de los límites ecológicos del planeta". Consultar: "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future". At: http://www.undocuments.net/wced-ocf.htm

**15** Consultar: Meynen, N. (2019). Frontlines: Stories of Global Environmental Justice. Alresford: Zero Books, p. 142.

**16** Consultar: Hitchcock, B. (2019). A just(ice) transition is a post-extractive transition. London: War on Want and London Mining Network. Disponible en: https://londonminingnetwork.org/wp-content/uploads/2019/09/Post-Extractivist-Transition-report-2MB.pdf

# 2050, EL SIMBIOCENO

**Las cicatrices geológicas de la contaminación y la explotación causadas en el Antropoceno (término adoptado con orgullo por la comunidad científica en la década de 2010 para dar nombre al nuevo estrato de radiación, hollín y plástico sobre la superficie del planeta), así como las cicatrices sociales y ambientales del Capitaloceno (una época histórica caracterizada por la acumulación aparentemente ilimitada de capital) comenzaron a sanar lentamente, alejándose de un camino aparentemente irreversible hacia la autoaniquilación y la extinción en masa. Surgía así una nueva era geosocial: el Simbioceno.**[17]

¿Cómo se produjo esta transición hacia una sociedad global que transita sin apenas dejar huella sobre la Tierra? ¿Cómo fuimos capaces de equiparnos para hacer frente a los efectos del cambio climático y revertir la pérdida de biodiversidad del siglo anterior? ¿Cómo se dejó atrás la minería, devolviendo la vida a montañas y ríos y salvaguardando el lecho marino de una invasión de máquinas excavadoras? ¿Cómo lograron las visiones audaces sobre el futuro inspirar a personas, comunidades y países para actuar? Sigue leyendo para averiguarlo...

**17** Albrecht, G. (2019). "After the Anthropocene," Ecologist, February, 27. Disponible en: https://theecologist.org/2019/feb/27/after-anthropocene

# 3

# 2020: EL MOMENTO CRÍTICO DE LA MINERÍA

"EL PANORAMA DE LOS RECURSOS GLOBALES MUESTRA QUE ESTAMOS EXTRAYENDO LOS RECURSOS FINITOS DEL PLANETA COMO SI NO HUBIERA UN MAÑANA, PROVOCANDO A NUESTRO PASO LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. FRANCAMENTE, NO HABRÁ UN MAÑANA PARA MUCHAS PERSONAS A MENOS QUE NOS DETENGAMOS". — JOYCE MSUYA, DIRECTORA EJECUTIVA EN FUNCIONES DEL PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

# ¿CÓMO ERA TODO EN 2020?

**La Tierra estaba en crisis al comienzo de la tercera década del siglo: el cambio climático, el pico de la extinción antropogénica, la escasez de agua y el pico de la extracción de petróleo y de muchos metales. Estas crisis entrelazadas estaban siendo abordadas como problemas inconexos a pesar de que sus causas fundamentales eran comunes. El principal impulsor de la destrucción medioambiental, la extinción de la biodiversidad y los dramáticos eventos climáticos no era otro que el consumo excesivo que alimentaba una economía extractiva, de usar y tirar, en las sociedades hiperdesarrolladas. Este esquema de funcionamiento estaba basado en una fantasía de crecimiento perpetuo impuesta por una minoría global.**

Un consumo creciente y el aumento de la población con unos estilos de vida insostenibles provocaron que la Tierra ya no pudiera proporcionar recursos naturales suficientes para alimentar un metabolismo socioeconómico desbordado, así como tampoco absorber sus residuos, incluidas las emisiones de carbono. La huella material global, es decir, la cantidad total de materias primas, incluidos metales y minerales, extraídas para satisfacer las demandas de consumo fue de más de 90.000 millones de toneladas en 2017, un aumento del 70% respecto al 2000. La ONU pronosticó que se llegaría a los 190.000 millones de toneladas en 2060.[18] Las desigualdades en el consumo de recursos per cápita eran desmesuradas: de 30 toneladas por persona en los países de ingresos altos a 2 toneladas por persona en los países de ingresos bajos. En 2020, el 1% de la población mundial utilizó el doble de energía que el 50% menos "rico" materialmente.[19]

LA HUELLA MATERIAL GLOBAL, ES DECIR, LA CANTIDAD TOTAL DE MATERIAS PRIMAS, INCLUIDOS METALES Y MINERALES, EXTRAÍDAS PARA SATISFACER LAS DEMANDAS DE CONSUMO FUE DE MÁS DE 90.000 MILLONES DE TONELADAS EN 2017, UN AUMENTO DEL 70% RESPECTO AL 2000. LA ONU PRONOSTICÓ QUE SE LLEGARÍA A LAS 190.000 MILLONES DE TONELADAS EN 2060.

**18** Consultar: https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-12/

**19** Gore, T. (2020). Confronting carbon inequality. Nairobi: Oxfam. Disponible en: https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality

En 2020, el secretario general de la ONU, António Guterres, denunció la guerra suicida de la humanidad contra la naturaleza, advirtiendo sobre el grave estado del planeta: "La biodiversidad está colapsando. Un millón de especies están en peligro de extinción. Los ecosistemas están desapareciendo ante nuestros ojos. Los desiertos se están extendiendo. Se están perdiendo humedales. Cada año perdemos 10 millones de hectáreas de bosque"[20]. Ese mismo año, la directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Inger Andersen, y el economista Partha Dasgupta aseguraron que la COVID era una "señal de socorro para el proyecto humano"[21] y que el pensamiento económico contemporáneo no reconocía que la prosperidad del ser humano depende de la salud de la naturaleza. Ambos hicieron hincapié en que la pandemia era una advertencia sobre "la necesidad de vivir dentro del espacio operativo seguro del planeta y sobre las desastrosas consecuencias medioambientales, sanitarias y económicas de no hacerlo". De forma acertada, identificaron el problema como un desajuste entre la artificial "gramática económica" que dirige la política y los negocios y la "sintaxis de la naturaleza", que determina cómo funciona el mundo real.

Al comienzo de la Gran Transición, las grandes corporaciones y sus grupos de presión intentaron influir en el debate público. Trabajando entre bastidores, avivaron la obsesión por el crecimiento económico[22] y el miedo de los responsables políticos a tomar decisiones audaces. A pesar de la evidencia de que el cambio era posible, resultó difícil movilizar la voluntad política. Muchos temían la incertidumbre; otros se aferraban firmemente a sus beneficios y estilos de vida incluso cuando todo amenazaba con derrumbarse a su alrededor.

Las decisiones políticas presentadas como soluciones o mejoras no eran más que medidas temporales y cortoplacistas, problemas pospuestos que solo hacían que agravarse aún más. Ya no era posible resolver los problemas existentes con los mismos modos de pensar que los originaron, pero las alternativas a menudo se descartaban como utópicas o poco realistas.

Río en la mina San Finx, Galicia

**20** Consultar: https://www.un.org/press/en/2020/sgsm20467.doc.htm

**21** Carrington, D. (2020). "Coronavirus is an 'SOS signal for the human enterprise'," The Guardian, June 5. Disponible en: https://www.theguardian.com/world/2020/jun/05/coronavirus-is-an-sos-signal-for-the-human-enterprise

**22** Richters, O.; Siemoneit, A. (2019). "Growth imperatives: Substantiating a contested concept," Structural Change and Economic Dynamics, 51: 126-137. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.07.012

# MINANDO NUESTRO FUTURO

**El enfoque patológico centrado en el crecimiento económico de las décadas previas a la de 2020 había dirigido a la humanidad hacia el abismo. La minería submarina no era más que un signo de la creciente desesperación. Las sociedades de los países hiperdesarrollados habían quedado atrapadas en la creencia de que la felicidad consistía en poseer más cosas. Por otro lado, las regiones subdesarrolladas o en desarrollo con minerales fácilmente extraíbles quedaron atrapadas por la maldición de los recursos (la paradoja de la pobreza). Un estudio científico de 2020 publicado en Nature concluyó que, "basándose en las tasas de consumo de los recursos actuales y las mejores expectativas sobre la tasa de crecimiento tecnológico tenemos una probabilidad muy baja (menos del 10% según las estimaciones más optimistas) de sobrevivir sin enfrentarnos a un colapso catastrófico"[23]. Este mismo estudio concluyó que solo quedaban "unas pocas décadas antes de un colapso irreversible de nuestra civilización".**

En la undécima hora para reducir las emisiones de carbono, los responsables políticos y la sociedad reconocieron por fin la necesidad de abandonar los combustibles fósiles, aunque con la falsa idea de que todo podría continuar igual y de que bastaría con que la producción de energía utilizara fuentes renovables, aunque esto supusiera un enorme coste en términos de minerales, energía e infraestructura. Mientras los países hiperdesarrollados intentaban salir del pozo en el que ellos mismos se habían metido, la mayor parte de la gente parecía ignorar que, de hecho, esta solución implicaba hundirnos aún más. Como señaló un veterano geólogo del Servicio Geológico de Finlandia en 2020, a la mayoría de los responsables políticos se les había hecho creer que con la minería podrían reemplazar una civilización industrial construida sobre petróleo barato por una versión 'verde' del mismo modelo.[24]

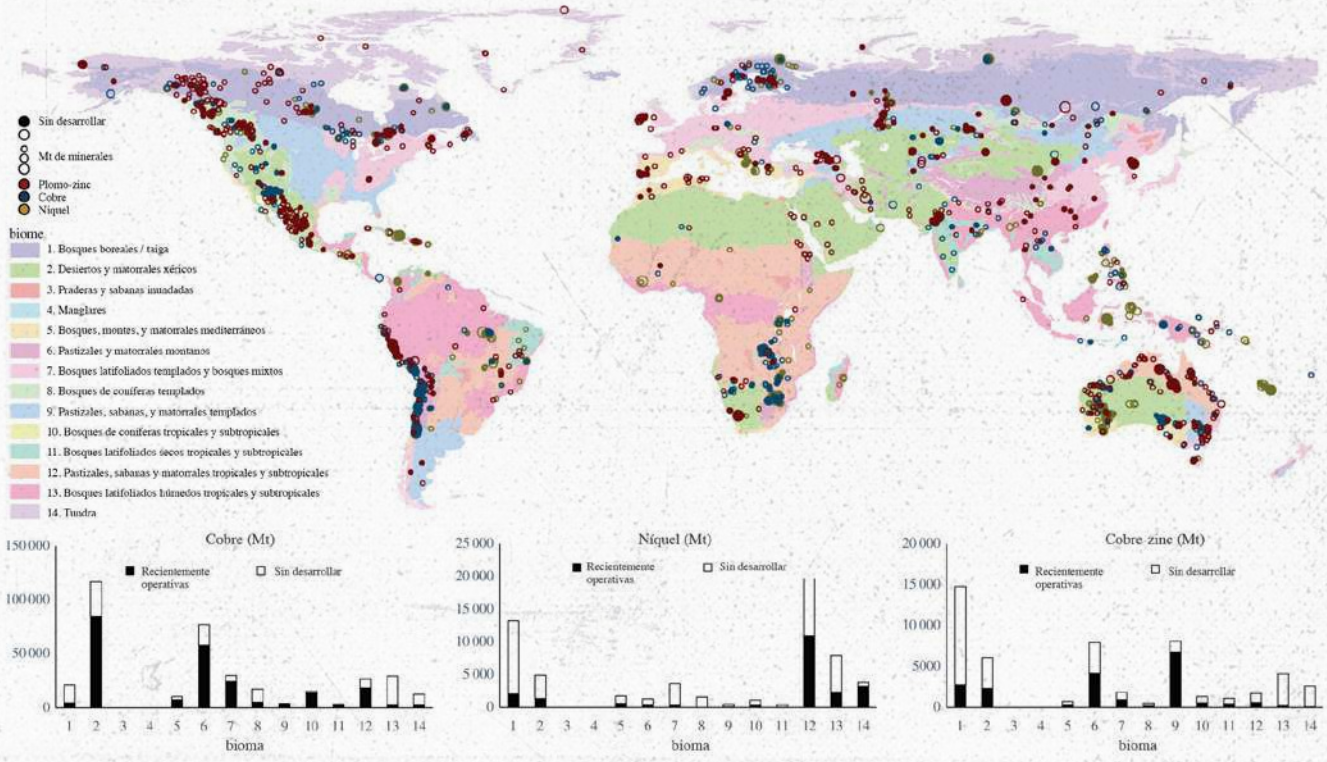
UN ESTUDIO CIENTÍFICO DE 2020 PUBLICADO EN NATURE CONCLUYÓ QUE, "BASÁNDOSE EN LAS TASAS DE CONSUMO DE LOS RECURSOS ACTUALES Y LAS MEJORES EXPECTATIVAS SOBRE LA TASA DE CRECIMIENTO TECNOLÓGICO TENEMOS UNA PROBABILIDAD MUY BAJA (MENOS DEL 10% SEGÚN LAS ESTIMACIONES MÁS OPTIMISTAS) DE SOBREVIVIR SIN ENFRENTARNOS A UN COLAPSO CATASTRÓFICO"[23]. ESTE MISMO ESTUDIO CONCLUYÓ QUE SOLO QUEDABAN "UNAS POCAS DÉCADAS ANTES DE UN COLAPSO IRREVERSIBLE DE NUESTRA CIVILIZACIÓN".

**23** Bologna, M.; Aquino, G. (2020). "Deforestation and world population sustainability: a quantitative analysis," Scientific Reports, 10: 7631. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41598-020-63657-6

**24** Michaux, S. (2020). "The Raw Material Challenges Facing the Energy Transition from Oil to Minerals" [presentación]. Disponible en: https://www.gtk.fi/en/presentation-the-raw-material-challenges-facing-the-energytransition-from-oil-to-minerals/

Como consecuencia, la demanda de almacenamiento de energía, energías renovables, vehículos eléctricos, digitalización y urbanización, así como el aumento general en el consumo de recursos disparó la demanda de materias primas y de la minería mucho más allá de los límites planetarios, al mismo tiempo que el auge de la minería low-cost provocó accidentes más graves en las zonas de extracción. La minería y el procesado de materias primas continuaron destruyendo la biodiversidad, condujeron a un aumento del impacto del estrés hídrico y de alrededor del 10% en las emisiones globales de gases de efecto invernadero.[25] El crecimiento exponencial de la minería metálica implicaba que con una tasa de crecimiento del 3% (considerada moderada en aquel momento) la producción minera debería duplicarse cada 25 años.[26]

**Figura 1: Distribución de minas de metales en funcionamiento y proyectos de prospección en los biomas terrestres.**




Fuente: Sonter et al. (2018).[27] Nota: El color del símbolo de cada mina distingue entre metales (plomo-zinc, cobre, níquel) y su tamaño representa el tamaño de la reserva (Mt). Los tres gráficos de barras representan el tonelaje de cada metal por bioma; los números de cada bioma se encuentran en la leyenda.

**25** IPBES (2019). Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn: IPBES. Disponible en: https://ipbes.net/global-assessment ; IRP (2019). Global Resources Outlook 2019. Nairobi: UNEP. Disponible en: https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook ; Azadi, M., et al. (2020). "Transparency on greenhouse gas emissions from mining to enable climate change mitigation," Nature Geoscience, 13: 100–104. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41561-020-0531-3

**26** Exter, Pieter van, et al. (2018). Metal demand for renewable electricity generation in The Netherlands. Amsterdam: Metabolic. Disponible en: https://www.metabolic.nl/publications/metal-demand-for-renewable-electricitygeneration-in-the-netherlands-pdf/

**27** Sonter, L.J., et al. (2018). "Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science," Proceedings of the Royal Society B, 285(1892). Disponible en: https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2018.1926

Mientras tanto, los metales ya extraídos eran desperdiciados de forma masiva ya fuera incinerándolos, devaluándolos, enterrándolos en vertederos o abandonándolos como basura en el Sur Global, en lugar de ser reutilizados o reciclados. Solo en Europa, 160 millones de teléfonos móviles eran desechados cada año. Cada dispositivo, que por lo general pesaba menos de 150 gramos, estaba repleto de recursos valiosos.[28] La "economía circular", una narrativa que se popularizó durante aquellos años, fue respaldada incluso por la industria, posiblemente porque se centraba en la eficiencia manteniendo el paradigma del crecimiento económico. La necesidad de que los países ricos se enfrentaran a la causa fundamental de las crisis planetarias, es decir, el consumo excesivo y la obsesión por el crecimiento, permaneció en gran medida sin abordar, a pesar de que la ciencia era clara: la humanidad no podría salir de la situación en que se encontraba tan solo reciclando o minando.

**28** Consultar: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/in-depth-mobile-phones

# ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

**Después de un siglo en el que los combustibles fósiles fueron la sangre que corría por las venas de las economías globales, el planeta se encontró al borde del caos climático. Bajo una gran presión social, las centrales eléctricas de combustible fósil comenzaron a ser reemplazadas por la producción de energía procedente de renovables. Una mayor electrificación en todos los sectores garantizaría la eliminación gradual de los combustibles fósiles. Se iniciaba así una época de tecno-optimismo en la que las sociedades hiperdesarrolladas intentaron aferrarse al modelo de crecimiento económico del siglo anterior bajo la ilusión de que la eficiencia y la innovación podrían cambiar el rumbo del calentamiento global y evitar el colapso de la biodiversidad. Si bien la transición a las energías renovables fue un componente importante para mitigar el calentamiento global, este enfoque continuista comprometió las ganancias logradas en reducción de carbono, al mismo tiempo que el estrés mecánico y el impacto del clima hacían que la vida útil de las infraestructuras de energías renovables como la eólica y la solar fuera demasiado corta, en torno a los 25 años.[29]**

La transición a las renovables significó la eliminación gradual de vehículos y barcos de combustión interna, la supresión de la generación de energía a partir de combustibles fósiles y la conversión de los sistemas de energía industrial y los sistemas de calefacción residencial a la electricidad. Si los patrones de consumo hubieran continuado como hasta entonces, esto habría implicado cuadriplicar la capacidad de generación de energía no proveniente de combustibles fósiles existente en 2020, incluyendo no solo energías renovables con un uso intensivo de metales, sino también la energía nuclear y la incineración de residuos.

**En una proyección continuista, esto habría significado construir cerca de:**

**900 NUEVAS PLANTAS DE ENERGÍA NUCLEAR – todavía consideradas viables por algunos en aquel momento**

**más de 13,000 GRANDES PRESAS HIDROELÉCTRICAS**

**70,000 NUEVOS PARQUES EÓLICOS y MÁS DE 74,000 PLANTAS SOLARES EN TODO EL MUNDO,[30]**

**además de una extensísima infraestructura de distribución de energía con un uso intensivo de materiales.[31]**

**29** Consultar: http://www.ewea.org/wind-energy-basics/faq/ (eólica); https://news.energysage.com/how-long-dosolar-panels-last/ (solar)

**30** Basado en Michaux, S. (2020), op cit.

**31** Bumby, S. et al. (2010). "Life Cycle Assessment of Overhead and Underground Primary Power Distribution," Environ. Sci. Technol., 44: 5587-5593. Disponible en: https://doi.org/10.1021/es9037879

Los proyectos de energía solar a gran escala (los llamados 'huertos' solares) que se estaban construyendo requerían el uso de enormes cantidades de minerales para la fabricación de los paneles solares, el cableado, los motores, inversores, líneas de transmisión e instalaciones de almacenamiento de energía, lo que a su vez implicaba la extracción de estos minerales.[32] De hecho, las plantas fotovoltaicas se convirtieron en las instalaciones de energía renovable con mayor demanda de materias primas, solo superada por la energía eólica marina. En la segunda década del siglo XXI, los proyectos de energía solar a gran escala habían provocado un aumento de la demanda de un buen número de metales, consumiendo el 18% de la producción mundial anual de plata y conduciendo a una extracción agresiva en depósitos cada vez más marginales. Algunas proyecciones contemplaban más de 8.000 GW de energía fotovoltaica instalada en 2050, frente a los 480 GW de 2018.[33]

Si bien las infraestructuras terrestres de energía eólica dependían menos de minerales escasos que su equivalente solar,[34] la enorme escala de los proyectos en construcción impulsó un aumento de la demanda de materias primas, incluidas las tierras raras. La demanda de neodimio y disprosio aumentó en un 700% y un 2.600%, respectivamente.[35] El océano se veía cada vez más como una gran proveedor de energía, y solo en la UE se planeaba multiplicar por veinticinco los parques eólicos marinos en 2050 (unos 300 GW), lo que correspondería a unas 80.000 turbinas eólicas solo en los mares europeos.[36] A nivel mundial, las estimaciones apuntaban a 1.400 GW de instalaciones marinas para ese mismo año.[37]

**Metales en una planta solar de 84 MW (toneladas)**

| | |
|---|---|
| 13650 | Hierro |
| 1344 | Aluminio |
| 184.8 | Cobre |
| 168 | Acero |
| 46.2 | Cromo |
| 42 | Manganeso |
| 38.9 | Estaño |
| 19.7 | Niquel |
| 13.6 | Zinc |
| 4.5 | Magnesio |
| 4.2 | Molibdeno |
| 3.9 | Plata |
| 1.7 | Plomo |
| 0.5 | Titanio |
| 0.5 | Cadmio |
| 0.4 | Telurio |
| 0.4 | Indio |
| 0.04 | Vanadio |
| 0.03 | Galio |

**32** Una planta solar típica a finales de la década de 2010 demandaba, por cada MW de capacidad de producción, 162,5 toneladas de hierro, 16 toneladas de aluminio, 2,2 toneladas de cobre, 2 toneladas de acero, 0,55 toneladas de cromo, 0,5 toneladas de manganeso, 0,46 toneladas de estaño, 0,23 toneladas de níquel y 0,16 toneladas de zinc, además de una lista mucho más larga de otros minerales. Una planta de 84 MW requería cantidades enormes de todos estos metales además de grandes cantidades de otras materias primas, incluidas 4,2 toneladas de molibdeno; 3,92 toneladas de plata; 1,78 toneladas de plomo, 530 kg de titanio, 390 kg de telurio, etc. De Castro, C.; Capellán-Pérez, I. (2020). "Standard, Point of Use, and Extended Energy Return on Energy Invested (EROI) from Comprehensive Material Requirements of Present Global Wind, Solar, and Hydro Power Technologies," Energies, 13: 3036. Disponible en: https://doi.org/10.3390/en13123036

**33** IRENA (2019). Future of solar photovoltaic. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency. Disponible en: https://www.irena.org/publications/2019/Nov/Future-of-Solar-Photovoltaic

**34** Cada MW de energía eólica instalada requería 22 toneladas de hierro, 2 toneladas de aluminio, 2,7 toneladas de cobre, 126 toneladas de acero, 0,1 toneladas de níquel, 0,1 toneladas de neodimio y cantidades menores de disprosio. Capellán-Péreza, Í.; de Castro, C. (2020), op. cit.

**35** Alonso, E. et al. (2012). "Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Technologies," Environ. Sci. Technol., 46(6):3406-3414. Disponible en: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es203518d

**36** OREAC (2020). The Power of our Ocean. Brussels: Global Wind Energy Council.

**37** COM(2020) 741 final. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:741:FIN

El cambio a las renovables también implicó el desarrollo de una inmensa capacidad de almacenamiento de energía que pudiera gestionar las fluctuaciones intermitentes del suministro. Algunas proyecciones preveían la instalación de hasta 6 millones de estaciones de almacenamiento de 100 MW que hubieran requerido 48,7 millones de toneladas de baterías de iones de litio solo para asegurar un período de 4 semanas de disponibilidad limitada de energía eólica y solar durante el invierno.

EN 2020, LA MAYOR DE ESTAS PLANTAS ERA LA HORNSDALE POWER RESERVE, EN AUSTRALIA, DESTINADA A SERVIR COMO MODELO A REPLICAR EN TODO EL MUNDO. SIN EMBARGO, TAL CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA HABRÍA REQUERIDO LA EXTRACCIÓN DE 8 MILLONES DE TONELADAS DE COBRE, 4 MILLONES DE TONELADAS DE ALUMINIO, 7,4 MILLONES DE TONELADAS DE NÍQUEL, 1,3 MILLONES DE TONELADAS DE COBALTO, 1 MILLÓN DE TONELADAS DE LITIO Y 10,7 MILLONES DE TONELADAS DE GRAFITO.[38]

A casi nadie parecía importarle en 2020 que este desastre se asentara sobre un sistema de energía desperdiciada. Las pérdidas de energía en las redes de transmisión y distribución eran de un 10% en promedio (que podía llegar al 50% en algunos países).39 Otro 10% del consumo total anual de electricidad en los hogares se debía a las pérdidas del modo stand-by de los dispositivos electrónicos (esas pequeñas luces rojas) causando hasta el 1% de las emisiones globales de carbono40. El aire acondicionado representaba otro 10% del consumo global de electricidad en 2018.41 Las pérdidas de conversión de corriente alterna a corriente continua eran de alrededor del 20% en ordenadores, dispositivos electrónicos recargables e iluminación. ¿Cómo podía justificarse la extracción colosal de minerales en este contexto de desperdicio masivo?

**38** Michaux, S. (2020), op. cit.

**39** Jordaan, S.M.; Surana, K. (2019). "We calculated emissions due to electricity loss on the power grid – globally, it's a lot," The Conversation. Disponible en: https://theconversation.com/we-calculated-emissions-due-to-electricity-losson-the-power-grid-globally-its-a-lot-128296

**40** Consultar: https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/selina_consumer_guide_en.pdf

**41** IEA (2018). The Future of Cooling. Paris: International Energy Agency. Disponible en: https://www.iea.org/futureofcooling/

# VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

**En 2009, Fatih Birol, economista jefe de la Agencia Internacional de la Energía, advirtió que "tenemos que abandonar el petróleo antes de que el petróleo nos abandone a nosotros".[42] Incluso cuando el petróleo se dejó finalmente atrás, las consecuencias ambientales de la quema de combustibles fósiles permanecieron con nosotros. A medida que el calentamiento global continuaba amenazando a la humanidad, aumentando la sensación de urgencia por alejarse del petróleo, la primera opción adoptada en la década de 2020 fue eliminar gradualmente los vehículos de combustión interna y reemplazarlos por vehículos eléctricos. Esto implicaba reemplazar 1.400 millones de vehículos contando únicamente coches y camiones.**

Sustituir estos 1.400 millones de vehículos por motores eléctricos habría requerido 339 millones de toneladas de baterías de iones de litio, mientras que la electrificación del transporte marítimo (unas 100.000 embarcaciones) habría necesitado de otros 451 millones de toneladas de estas baterías. Solo en Europa, la sustitución de más de 260 millones de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos implicaba más de 65 millones de toneladas de baterías.[43] A pesar de la falta de alternativas a la aviación basada en combustibles fósiles de la década de 2010, el número de pasajeros se duplicó entre 2009 y 2019 (en parte gracias a las importantes subvenciones al sector) antes de colapsar finalmente en 2020 en el contexto de la pandemia de COVID.

**La cantidad proyectada de baterías necesarias –**
**790 MILLONES DE TONELADAS DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO – fconsiderando únicamente coches, camiones y embarcaciones (y excluyendo trenes, aviones y almacenamiento de energía) hubiera requerido 134.3 MILLONES DE TONELADAS DE COBRE, 63.2 MILLONES DE TONELADAS DE ALUMINIO, 120 MILLONES DE TONELADAS DE NÍQUEL, 22 MILLONES DE TONELADAS DE COBALTO, 17.1 MILLONES DE TONELADAS DE LITIO y 173.8 MILLONES DE TONELADAS DE GRAFITO[44]**

Estas cifras imposibles se refieren exclusivamente a las baterías de primer uso de los vehículos eléctricos, excluyendo los minerales necesarios para fabricar los vehículos o embarcaciones, los minerales necesarios para construir las instalaciones de energía renovable, las instalaciones de almacenamiento de energía para cargar las baterías,[45] los reemplazos de baterías posteriores (pues la vida útil de la batería suele ser más corta que la del vehículo) y todas las demás baterías de iones de litio utilizadas en otros dispositivos eléctricos.

**42** Connor, S. (2009). "Warning: Oil supplies are running out fast," Independent, August 3. Disponible en: https://www.independent.co.uk/news/science/warning-oil-supplies-are-running-out-fast-1766585.html

**43** Michaux, S. (2020), op. cit.

**44** Michaux, S. (2020), op- cit.

**45** Lucas, A.; Silva, C.; Neto, R. (2012). "Life cycle analysis of energy supply infrastructure for conventional and electric vehicles," Energy Policy, 41: 537-547. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.015

En 2020, las existencias de cobre en superficie (cobre ya extraído) alcanzaban el 50% de todas las reservas conocidas de este metal. Sin embargo, las proyecciones contemplaban seguir extrayendo el 50% restante a lo largo de los siguientes 30 años, lo que implicaba extraer más cobre en tres décadas del que se había extraído en los 7.000 años anteriores.[46] En el caso de otros metales como la plata y el oro, el stock en superficie era del 70% de las reservas conocidas.[47] Aunque la demanda esperada de minerales para las baterías utilizadas en vehículos eléctricos superaba con creces las reservas mundiales conocidas de níquel (90 millones de toneladas de reservas frente a 120 millones de toneladas requeridas) y cobalto (3,6 millones de toneladas de reservas frente a 22 millones de toneladas requeridas), así como agotar las reservas mundiales conocidas de litio, se asumía que estas reservas continuarían incrementándose sin más con el aumento de la exploración minera, particularmente en los fondos oceánicos, y que la minería podría continuar así indefinidamente.

Un antiguo refrán dice: "No hay peor ciego que el que no quiere ver". Cambiar la movilidad sin cambiar nuestros hábitos no iba a resolver nuestros problemas medioambientales, sino que los agravaría.[48] Como ya ocurría con los vehículos de combustión interna, los vehículos eléctricos propuestos usaban la mayor parte de su potencia en transportar entre 1 y 2 toneladas de peso del propio vehículo, una forma totalmente ineficiente en términos de energía para transportar a una o dos personas, la mayor parte de las veces.[49] Llevó algún tiempo admitir que el transporte nunca podría volver a ser aquello en lo que se había convertido en el mundo hiperdesarrollado de principios del siglo XXI. Los vehículos eléctricos se convirtieron momentáneamente en el credo revolucionario de aquellos que deseaban que todo siguiera igual. Sin embargo, pronto quedó claro que era todo el sistema de movilidad el que necesitaba una profunda revisión. Al igual que otros automóviles privados, los coches eléctricos pasaban el 95% del tiempo aparcados, un auténtico desperdicio de materiales. La introducción del vehículo eléctrico no cambió el hecho de que el sistema de transporte por carretera estaba llegando a un punto muerto: el coste económico de la congestión del tráfico suponía entre un 2% y un 5% del PIB anual[50] y la gente pasaba a menudo horas y horas atascada en calles y carreteras.

**46** Pitron, G.; Pérez, J.-L. (2019). Le vert n'est pas vert! [film]. Paris: Arte France.

**47** Galos, K.; Szamałek, K. (2016). "Metals in Spent Mobile Phones (SMP) – a new challenge for mineral resources management," Mineral Resources Management, 32(4):45-48. Disponible en: http://journals.pan.pl/dlibra/publication/121561/edition/105936/

**48** Pulido-Sánchez, D., et al. (2021). "Analysis of the material requirements of global electrical mobility," Dyna, 96(2). Disponible en: https://doi.org/10.6036/9893

**49** Marqués, R. (2016). "The future of electric mobility (I) Electro-gas stations or electrostables?" Disponible en: http://active-mobility.blogspot.com.es/2016/11/

**50** Consultar: https://www.adb.org/sectors/transport/key-priorities/urban-transport (Asia); https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_en (Europe)

# DIGITALIZACIÓN

**El comienzo del siglo XXI llegó con un auge de dispositivos electrónicos con un alto contenido en semiconductores, particularmente dispositivos portátiles como teléfonos, ordenadores o tabletas, así como toda una variedad de electrodomésticos y otros aparatos antes desconocidos (y en su mayoría bastante inútiles). En 2020 había alrededor de 15.000 millones de teléfonos, más del doble de la población mundial en ese momento, además de unos 2.000 millones de ordenadores. Se estimaba que la generación de desechos electrónicos alcanzaría los 120 millones de toneladas por año en 2050, cuando en 2017 era ya de 44 millones de toneladas, el equivalente a 4.500 veces el peso de la Torre Eiffel.[51]**

Un smartphone promedio contenía 50 metales diferentes, incluyendo prácticamente todas las tierras raras existentes. A mediados de la década de 2010, aproximadamente el 5% de la producción mundial de oro, plata y cobre junto con el 20% de la producción de cobalto y paladio se destinaba únicamente a la fabricación de teléfonos móviles. Si a esto se sumaba el resto de los equipos eléctricos y electrónicos, estos dispositivos acumulaban más del 40% de la producción minera global de cobre, estaño, antimonio, indio, rutenio y tierras raras[52].

**Contenido en metales de un smartphone promedio**

(Fuente: University of Plymouth[53])

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hierro** | 33 G | **Molibdeno** | 0.07 G |
| **Cromo** | 7 G | **Oro** | 0.036 G |
| **Cobre** | 6 G | **Praseodimio** | 0.03 G |
| **Niquel** | 2.7 G | **Tantalio** | 0.02 G |
| **Aluminio** | 2.5 G | **Niobio** | 0.01 G |
| **Wolframio** | 0.9 G | **Antimonio** | 0.007 G |
| **Estaño** | 0.7 G | **Gadolinio** | 0.005 G |
| **Neodimio** | 0.16 G | **Germanio** | 0.002 G |
| **Plata** | 0.09 G | **Disprosio** | 0.002 G |
| **Cobalto** | 0.07 G | **Indio** | 0.002 G |

**51** WEF (2019). A New Circular Vision for Electronics. Geneva: World Economic Forum.
Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf

**52** Hagelüken, C. (2013). "Recycling of technology metals from electronics".
Disponible en: http://www.p-plus.nl/resources/articlefiles/ClosingtheLoopNL2013-10Hagelueken.pdf

**53** Williams, A. (2019). "Scientists use a blender to reveal what's in our smartphones".
Disponible en: https://www.plymouth.ac.uk/news/scientists-use-a-blender-to-reveal-whats-in-our-smartphones%20
Consultar también: https://youtu.be/bhuWmcDT05Q

Aunque en términos de concentración un teléfono móvil tenía 100 veces más oro y 10 veces más wolframio que un yacimiento mineral de alta ley[54], nueve de cada diez teléfonos desechados (con una vida útil media de poco más de dos años en 2020) eran incinerados o enterrados en vertederos[55] cuando más del 80% de su valor en términos de contenido de metales podía reciclarse con tecnologías disponibles en aquel momento.[56] Un diseño de producto deficiente hacía que el reciclaje fuera caro e ineficaz, mientras que ni productores ni consumidores se hacían responsables de su recuperación. De hecho, muchas personas acumulaban en sus cajones y sin razón aparente montones de teléfonos completamente operativos pero pasados de moda.[57] Solo en la Unión Europea en 2020 había más de 500 millones de teléfonos olvidados en cajones y estanterías, el equivalente a 1.300 millones de euros en oro, plata, platino, paladio y cobre recuperables.[58] Como sociedad, estábamos extrayendo recursos de los lugares equivocados: deberíamos haberlos extraído de nuestros cajones y vertederos.

El internet de las cosas, que inundó nuestros hogares, pueblos, ciudades, lugares de trabajo y casi todos los aspectos de nuestra vida de sensores, aplicaciones y otras tecnologías digitales, aumentó aún más la demanda de metales, ya que estos sensores necesitaban estaño, wolframio, tantalio y platino; las etiquetas de identificación por radiofrecuencia, como las utilizadas para evitar que las personas robaran artículos en las tiendas, contenían plata, cobre y aluminio sustraídos de países pobres de todo el mundo; las pantallas táctiles necesitaban indio, plata y cobre; y los microchips requerían galio.[59] El internet de las cosas implicó también la creación de extensas redes inalámbricas superpuestas, a medida que la tecnología analógica daba paso al 2G, 3G, 4G y 5G. El aumento del espectro de frecuencias implicó expandir el número de estaciones base y satélites orbitales para soportar volúmenes masivos de datos, con el correspondiente incremento en la demanda de minerales para la creación de infraestructuras.

* 1.300 MILLONES DE EUROS DE ORO, PLATA, PLATINO, PALADIO Y COBRE RECUPERABLES

**54** Galos, K.; Szamałek, K. (2016). Consultar referencia anterior.

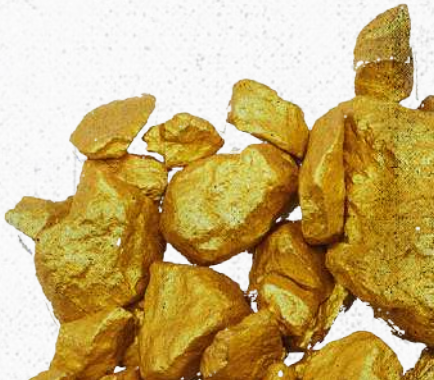
**55** Gornall, J. (2016). "Here's the fix: planned obsolescence and the rise of a global repair movement," The National, October 10. Disponible en: https://www.thenationalnews.com/arts-culture/here-s-the-fix-plannedobsolescence-and-the-rise-of-a-global-repair-movement-1.161013

**56** Bookhagenab, B., et al. (2020). "Metallic resources in smartphones," Resources Policy, 68: 101750. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101750

**57** Unwin, T. (2020). "Digital Technologies Are Part of the Climate Change Problem," ICTworks, February 20. Disponible en: https://www.ictworks.org/digital-technologies-climate-change-problem/

**58** reBuy (2020). 2020 Mobile Phone E-Waste Index. Disponible en: https://www.rebuy.de/s/mobile-ewaste-index-en

**59** Pilgrim, H. (2017). The Dark Side of Digitalization. Berlin: PowerShift. Disponible en: http://ak-rohstoffe.de/wp-content/uploads/2020/07/PS_FS_Digitalization.pdf



Las redes TIC consumían el 10% de la producción eléctrica mundial en 2020, y se esperaba que llegaran a consumir hasta el 50% en 2030.[60] También en 2020, el sector digital fue responsable de casi el 4% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (doblando las de la aviación) y el 80% del tráfico de datos correspondía a videos (principalmente entretenimiento).[61] En lugar de utilizar sabiamente el potencial de las tecnologías digitales para resolver problemas ya existentes, como los de movilidad, se utilizó para "crear" nuevas necesidades y generar flujos masivos de datos junto con las tecnologías necesarias para gestionarlos.

La COVID aceleró como nunca las tendencias de digitalización, lo que llevó a un aumento exponencial de la educación, las compras, el trabajo y las reuniones en línea. Provocó que empresas dedicadas a las TIC soñaran con convertir esta excepcionalidad en la norma para el futuro. En una dura advertencia, que recuerda a La máquina se para de E. Foster, Naomi Klein escribía:

Este es un futuro en el que a los privilegiados casi todo se les entrega a domicilio, ya sea virtualmente vía streaming y tecnologías en la nube, o físicamente a través de vehículos autónomos o drones, para posteriormente ser "compartido" a través de plataformas. Es un futuro que emplea a muchos menos maestros, médicos y conductores. Que no acepta efectivo ni tarjetas de crédito (bajo el pretexto del control del virus), tiene un transporte público exiguo y mucho menos arte en vivo. Es un futuro que afirma estar basado en la "inteligencia artificial" pero que en realidad se mantiene en pie gracias a decenas de millones de trabajadores anónimos escondidos en almacenes, centros de datos, empresas de moderación de contenidos, talleres electrónicos, minas de litio, granjas industriales, plantas de procesamiento de carne y cárceles, desprotegidos frente a las enfermedades y la hiperexplotación. Es un futuro en el que cada uno de nuestros movimientos, nuestras palabras y nuestras relaciones pueden rastrearse, trazarse y analizarse gracias a acuerdos sin precedentes entre gobiernos y gigantes tecnológicos.[62]

* LA COVID ACELERÓ COMO NUNCA LAS TENDENCIAS DE DIGITALIZACIÓN

**60** Consultar: https://ictfootprint.eu/en/news/decreasing-ict-energy-consumption-%E2%80%93-power-data-centresand-people%E2%80%99s-will-ictfootprinteu-webinar

**61** Efoui-Hess, M. (2019). Climate crisis: The unsustainable use of online video. Paris: The Shift Project. Disponible en: https://theshiftproject.org/en/article/unsustainable-use-online-video/

**62** Klein, N. (2020). "How big tech plans to profit from the pandemic," The Guardian, May 13. Disponible en: https://www.theguardian.com/news/2020/may/13/naomi-klein-how-big-tech-plans-to-profit-from-coronaviruspandemic

# URBANIZACIÓN – CIUDADES QUE DEVORAN MATERIALES

**A finales de la década de 2010, más de la mitad de la población mundial vivía en ciudades; algunas proyecciones estimaban que en 2050 la población urbana representaría el 90% de la humanidad. En 2020, la ONU todavía afirmaba que "la urbanización seguirá siendo la fuerza impulsora del crecimiento global".[63] Si se hubiera mantenido el nivel de infraestructura tecnológica de la década de 2010, el consumo de materiales habría tenido que aumentar de 40.000 millones de toneladas en 2010 a aproximadamente 90.000 millones de toneladas en 2050.[64] Como reconocía un informe de 2018 del Panel Internacional de los Recursos de la ONU, las necesidades de materiales, incluyendo grandes cantidades de metales como cobre, hierro, titanio o acero, eran "más de lo que el planeta puede proporcionar de forma sostenible".**

Como ejemplo de esta tendencia, en solo tres años (2011-2013) China utilizó más cemento (6,6 gigatoneladas) que Estados Unidos durante todo el siglo anterior (1901-2000).[65] La creciente infraestructura urbana implicaba irremediablemente más minería en áreas rurales cada vez más despobladas para abastecer a ciudades inteligentes que cada vez necesitaban mayores cantidades de metales raros. Estas eco-ciudades eficientes y autoindulgentes parecían ignorar de dónde y cómo se extraían los recursos necesarios para la llamada urbanización verde y a qué precio medioambiental. Vastos territorios cada vez más despoblados, a menudo debido a desplazamientos forzosos y desalojos, continuaron alimentando el crecimiento urbano y acumulando sus desechos, incluidos los residuos de la construcción.

**63** UN-Habitat (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. Nairobi: UN-Habitat. Disponible en: https://unhabitat.org/World%20Cities%20Report%202020

**64** IRP (2018). The Weight of Cities. Nairobi: UNEP. Disponible en: https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities

**65** Smil, Vaclav (2013). Making the modern world: materials and dematerialization. Chichester: Wiley.

# GEOPOLÍTICA DE LA DISTOPIA EXTRAER... DE DONDE?

**Estas tendencias aceleradas tenían todos los ingredientes para una distopía extractivista. El extractivismo no solo drenó los recursos naturales de los ecosistemas que sostienen la vida, convirtiéndolos en mercancía y residuos, también agotó a la sociedad: extrajo mano de obra barata de los trabajadores sin un salario justo; extrajo el valor añadido (beneficio) creado por estos trabajadores para los accionistas; extrajo dinero público (subvenciones) para que corporaciones privadas maximizaran sus ganancias y redimieran sus responsabilidades ambientales; extrajo recursos del Sur Global y de áreas periféricas para su consumo en el Norte Global y en las ciudades más prósperas, dejando a su paso enormes cargas ambientales y sociales; y extrajo datos, reduciendo la privacidad y la autonomía. A nivel global, 150 empresas mineras controlaban casi el 90% de la extracción de materias primas de todo el mundo.[66]**

Estas diferentes formas de extracción confluyeron en un poderoso fenómeno global: el extractivismo, un modelo económico profundamente antiecológico y antisocial alimentado por una explotación insostenible de la naturaleza, desde minerales, metales y combustibles fósiles hasta la tierra, el agua y los seres humanos. Este tipo de economía, moldeada a semejanza de las antiguas formas del colonialismo, fue posible gracias al supuesto ideológico de que la Tierra, las generaciones futuras y las personas con menos poder no eran más que recursos a explotar sin ningún límite ni consecuencia en beneficio de una minoría global.

**66** Ericsson, M. (2012). "Mining industry corporate actors analysis".
Disponible en: https://goxi.org/sites/default/files/2019-06/Mining%20industry%20corporate%20actors%20analysis.pdf

Paradójicamente, las violaciones de los derechos humanos, la ausencia de buenas prácticas medioambientales y las rivalidades económicas internacionales se utilizaron como excusa para justificar la minería en áreas vírgenes del planeta, incluido el fondo oceánico. El hecho de que ciertos países prohibieran a los inversores extranjeros extraer metales en su territorio unido a las preocupaciones internacionales por la seguridad de suministro de algunas materias primas, funcionó como la excusa perfecta para fomentar la minería allá donde nadie había extraído antes y como nunca se había hecho. Estas acciones amenazaban con exacerbar las consecuencias medioambientales y sociales que el extractivismo había causado durante siglos. Al mismo tiempo, baterías que habían llegado al final de su vida útil y otros dispositivos desechados con altos contenidos de "materiales críticos" eran enviados desde la Unión Europea y los Estados Unidos a China para su reciclaje y posterior readquisición.[67]

La minería fue una de las industrias más contaminantes, destructivas y letales[68] del mundo y uno de los principales responsables del cambio climático y la destrucción de la naturaleza.[69] La producción de siete metales (hierro, aluminio, cobre, zinc, plomo, níquel y manganeso) era responsable de 7% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero.[70] Una creciente oposición a la minería se enfrentó en muchos países con la brutalidad e incluso asesinatos.[71] En 2012, 34 mineros en huelga fueron asesinados a tiros por la policía en Sudáfrica.[72] En 2019, más de 200 defensores ambientales fueron asesinados, principalmente en conflictos relacionados con la minería.[73] En lugares donde el asesinato de opositores no era aceptable, se utilizaron tácticas más sutiles de contrainsurgencia para socavar o ridiculizar a quienes denunciaban su impacto y la corrupción asociada.[74]

* EN 2012, 34 MINEROS EN HUELGA FUERON ASESINADOS A TIROS POR LA POLICÍA EN SUDÁFRICA. [71]

**67** Melin, H. (2019). State-of-the-art in reuse and recycling of lithium-ion batteries– A research review. Stockholm: The Swedish Energy Agency. Disponible en: http://www.energimyndigheten.se/globalassets/forskning--innovation/overgripande/state-of-the-art-in-reuse-and-recycling-of-lithium-ion-batteries-2019.pdf

**68** MacDonald, A. et al. (2019). "The Hidden Deaths of Mining," The Wall Street Journal, December 21. Disponible en: https://www.wsj.com/articles/the-hidden-deaths-of-mining-11577825555

**69** Nag, O.S. (2020). "The World's Most Polluting Industries", World Atlas, October 21. Disponible en: https://www.worldatlas.com/articles/the-top-10-polluting-industries-in-the-world.html

**70** OECD (2018). Global Material Resources Outlook to 2060. Paris: OECD. Disponible en: https://doi.org/10.1787/9789264307452-en

**71** Consultar: https://www.ilo.org/ipec/areas/Miningandquarrying/lang--en/index.htm

**72** Consultar: https://marikana.mg.co.za/

**73** Global Witness (2020). Defending tomorrow. London: Global Witness. Disponible en: https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defending-tomorrow/

**74** Dunlap, A. (2020). "Wind, coal, and copper: the politics of land grabbing, counterinsurgency, and the social engineering of extraction," Globalizations, 17:4, 661-682. Disponible en: https://doi.org/10.1080/14747731.2019.1682789 Martínez Alier, J. (2020). "MIREU Backfires," Environmental Justice. Disponible en: http://www.envjustice.org/2020/09/mireu-backfires/

Como parte de lo que se denominó la Gran Aceleración, la minería no solo siguió siendo fundamental para la industria del armamento[75], sino que alimentó y prolongó guerras, instigó la inestabilidad política, aumentó la vulnerabilidad de los países en guerra y socavó la calidad de la gobernanza, todo con el fin de apoderarse de los últimos minerales en todo el mundo, amplificando aún más las consecuencias de lo que se denominó la maldición de los recursos.[76] Las tensiones y la rivalidad entre estados también se utilizaron como excusa para flexibilizar aún más las regulaciones medioambientales y silenciar a las comunidades en las zonas sacrificadas. Pueblos indígenas fueron desplazados y comunidades enteras desalojadas por la fuerza. Solo en la India, la minería provocó el desplazamiento de 2,55 millones de personas entre 1950 y 1990.[77] Las condiciones laborales y de salubridad de muchas minas y fundiciones eran inhumanas, y más de un millón de niños trabajaban como mineros a principios de la década de 2020. Como apuntó el antropólogo Stuart Kirsch, la minería era una industria en la que las ganancias se obtenían directamente de la destrucción.[78] La gente estaba harta.

**75** Selwyn, D. (2020). Martial Mining. London: London Mining Network.
Disponible en: https://londonminingnetwork.org/wpcontent/uploads/2020/04/Martial-Mining.pdf

**76** Ross, M.L. (2004). "What Do We Know about Natural Resources and Civil War?" Journal of Peace Research, 41(3): 337-356. Disponible en: https://doi.org/10.1177/0022343304043773 ; Norman, C. S. (2008). "Rule of Law and the Resource Curse," Environmental and Resource Economics, 43 (2): 183-207. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-008-9231-y

**77** Terminski, B. (2012). "Mining-Induced Displacement and Resettlement: Social Problem and Human Rights Issue," SSRN.
Disponible en: https://www.ssrn.com/abstract=2028490

**78** Kirsch, Stuart (2014). Mining Capitalism. Oakland: University of California Press. p. 13.

# MÁS EXTRACCIÓN SIGNIFICABA MÁS DESTRUCCIÓN

**Como advirtió el copresidente del Panel Internacional de los Recursos de la ONU, Janez Potočnik, no era el agotamiento de los recursos el principal factor limitante del desarrollo, sino las "consecuencias medioambientales y para la salud causadas por este uso excesivo e irresponsable de los recursos".[79] Una guía publicada en 2020 advertía de que las presas de residuos mineros estaban "fallando con una frecuencia y gravedad cada vez mayores".[80] El aumento de la minería a principios del siglo XXI implicó la creación de muchas más presas y de mayores dimensiones,[81] así como de una creciente probabilidad de desastres mineros más graves. Como reconocía la guía, "la presa minera más segura es la que no se construye".**

En 2019, la ruptura de la presa de residuos mineros de Brumadinho (Brasil) mató a más de 250 personas, destruyó una ciudad entera y liberó 12 millones de metros cúbicos de residuos, contaminando 300 km de ecosistemas fluviales. En 2015, otra presa de residuos en la misma región provocó el desastre de Mariana, que liberó 43,7 millones de metros cúbicos de lodos, matando a 19 personas y contaminando 650 km de ríos con metales pesados como arsénico, plomo y mercurio antes de llegar al Atlántico. Un año antes, en 2014, la rotura de la presa de residuos de la mina de oro y cobre Mount Polley en Canadá provocó el vertido de 21 millones de metros cúbicos en lagos y ríos cercanos. Una de las razones de esta serie de desastres fue el descenso de la concentración de minerales experimentado desde la década de 1980 y la consecuente "duplicación del volumen de residuos mineros generados por cada unidad de mineral producido".

EL AUGE DE LA MINERÍA A PRINCIPIOS DEL SIGLO XXI IMPLICÓ LA CREACIÓN DE MÁS Y MAYORES PRESAS, AUMENTANDO LAS POSIBILIDADES DE DESASTRES MÁS GRAVES

**79** Consultar: https://europa.eu/capacity4dev/file/83457/download?token=V5Ht7VEH

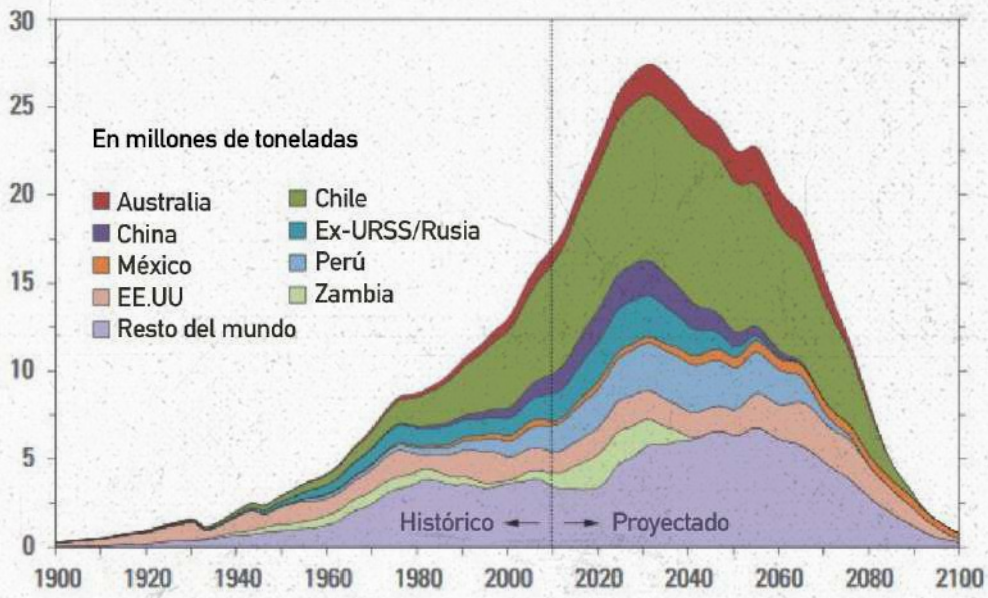
**80** Morrill, J., et al. (2020). Safety First: Guidelines for Responsible Mine Tailings Management. Washington: Earthworks.
Disponible en: https://www.earthworks.org/publications/safety-first-guidelines-for-responsible-minetailings-management/

**81** Gold mines – like Mount Polley – generated about 20% of mine tailings in the world. Mudd, G.M. (2019). "Mining & Its Growing Environmental Impacts".
Disponible en: https://miningwatch.ca/sites/default/files/muddpresentationmining-v-mine-waste.pdf

La concentración de muchos minerales se redujo a la mitad. Por ejemplo, la concentración media del cobre pasó del 1.8% en 1930 al 0.5% en la década de 2010.[82] Una menor concentración implicaba extraer mayores volúmenes de material sin valor comercial para obtener la misma cantidad de metal, generalmente en operaciones a gran escala. Estas operaciones exigían un mayor consumo de energía, generando impactos ambientales y pasivos a largo plazo cada vez mayores, al tiempo que incrementaban la necesidad de construir mayores instalaciones de almacenamiento de residuos con estándares de seguridad menores y de bajo coste. La menor concentración de los minerales y el aumento de la demanda de metales llevó además a un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero debidos a la minería y a la producción de metales, que llegaron a representar el 10% de las emisiones globales relacionadas con la energía en 2018. La disminución de la concentración de los depósitos de cobre en Chile entre 2001 a 2017 aumentó un 130% el consumo de combustible y un 32% el consumo de electricidad por unidad de cobre extraído.[83] Las proyecciones estimaban que en el 2050 la explotación de los últimos grandes depósitos de cobre supondría el 2.4% del consumo global de energía, en contraste con el 0.3% de 2012.[84]

## Figura 2: Producción histórica y proyectada de cobre (en millones de toneladas).

Fuente: Kerr (2014).[85]




**82** Arnsperger, C.; Bourg, D. (2017). Écologie intégrale. Pour une société permacirculaire. Paris: Presses Universitaires de France, p. 87

**83** Azadi, M. et al. (2020). "Transparency on greenhouse gas emissions from mining to enable climate change mitigation," Nature Geoscience, 13:100-104. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41561-020-0531-3

**84** Elshkaki, A. et al. (2016). "Copper demand, supply, and associated energy use to 2050," Global Environmental Change, 39: 305-315. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.06.006

**85** Kerr, R. (2014). "The coming copper peak," Science, 343: 722-724. Disponible en: https://science.sciencemag.org/content/343/6172/722

En 2011, un informe de la ONU ya había reconocido que "hoy, dependiendo del metal del que se trate, es necesario mover hasta tres veces más estériles que hace un siglo para la misma cantidad de mineral, con el correspondiente incremento en la alteración de los suelos, las implicaciones para las aguas subterráneas y el uso de energía".[86] Unido al aumento de la demanda, esto condujo a un círculo vicioso que los legisladores, coaccionados por los grupos de presión de la minería, no parecían dispuestos a romper[87]: "se necesitaba más energía para extraer más minerales que a su vez eran necesarios para construir más infraestructura energética, parte de la cual era necesaria para proporcionar la energía adicional necesaria para extraer más minerales y así indefinidamente".[88]

Si bien a principios de la década de 2020 la mayoría de la gente era más o menos consciente del cambio climático, muy pocas personas conocían el drenaje ácido causado por las minas, a pesar de que la ONU lo había reconocido como el segundo problema mundial más importante después del calentamiento global.[89] Una investigación de 2006 sobre los estudios de impacto ambiental de proyectos mineros concluía que "en casi todas las minas que causaron drenaje ácido se subestimó o ignoró el potencial del mismo en sus declaraciones de impacto ambiental", así como el impacto sobre las aguas subterráneas, filtraciones y aguas superficiales.[90]

**86** IRP (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. Nairobi: UNEP.
Disponible en: https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/07/decoupling.pdf

**87** See, for example, the EU's 2020 "Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability".
Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474

**88** Parrique, T. et al. (2019). Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability. Brussels: European Environmental Bureau. Disponible en: https://eeb.org/library/decouplingdebunked/

**89** Marchildon, J. (2017). "The UN Has Called This The Second Biggest Environmental Problem Facing Our World," Global Citizen, September 14.
Disponible en: https://www.globalcitizen.org/en/content/acid-drainage/

**90** Kuipers, J.R. et al. (2006). Comparison of Predicted and Actual Water Quality at Hardrock Mines. Washington: Earthworks.
Disponible en: https://www.earthworks.org/publications/comparison_of_predicted_and_actual_water_quality_at_hardrock_mines/

Los metales pesados estaban envenenando suelos, ríos, aguas subterráneas y océanos. En Cerro de Pasco, Perú, el 90% de los niños tenían altos niveles de plomo, mercurio, arsénico, wolframio y otros metales pesados en el cuerpo.[91] Los niños de la Sierra Minera de Cartagena, en la Región de Murcia, sufrían una suerte similar.[92] Los pequeños ríos Tinto y Odiel en Andalucía contribuían el 37% del zinc y el 15% del cobre aportado por todos los ríos del mundo a los mares y océanos[93]. Estos hechos eran consecuencia directa de la continua actividad minera en sus cuencas y de la falta de esfuerzos de control y restauración, causando altas concentraciones de metales pesados en muchas especies de pescado de consumo humano y forzando restricciones entre los grupos en riesgo, en particular los niños.[94]

No solo estaba empeorando el impacto social y ecológico de la minería terrestre, sino que el impulso a la minería empujó a la destrucción de lugares hasta entonces intocables y vírgenes.[95] Un artículo publicado en Nature en 2020 había revelado cómo las minas dirigidas a la obtención de los "materiales necesarios para la producción de energías renovables" tenían una mayor superposición con áreas protegidas y espacios prístinos que las minas dirigidas a la producción de otros materiales.[96]

**91** Consultar: https://pulitzercenter.org/projects/pasco-region-residents-peru-plead-poisoned-kids

**92** Kuner, D. (2019). "Heavy metals are school health risk in Murcia," EuroWeekly, October 30. Disponible en: https://www.euroweeklynews.com/2019/10/30/heavy-metals-are-school-health-risk-in-murcia/

**93** Nieto, J.M., et al. (2007). "Acid mine drainage pollution in the Tinto and Odiel rivers (Iberian Pyrite Belt, SW Spain) and bioavailability of the transported metals to the Huelva Estuary," Environment International, 33(4):445-455. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.11.010

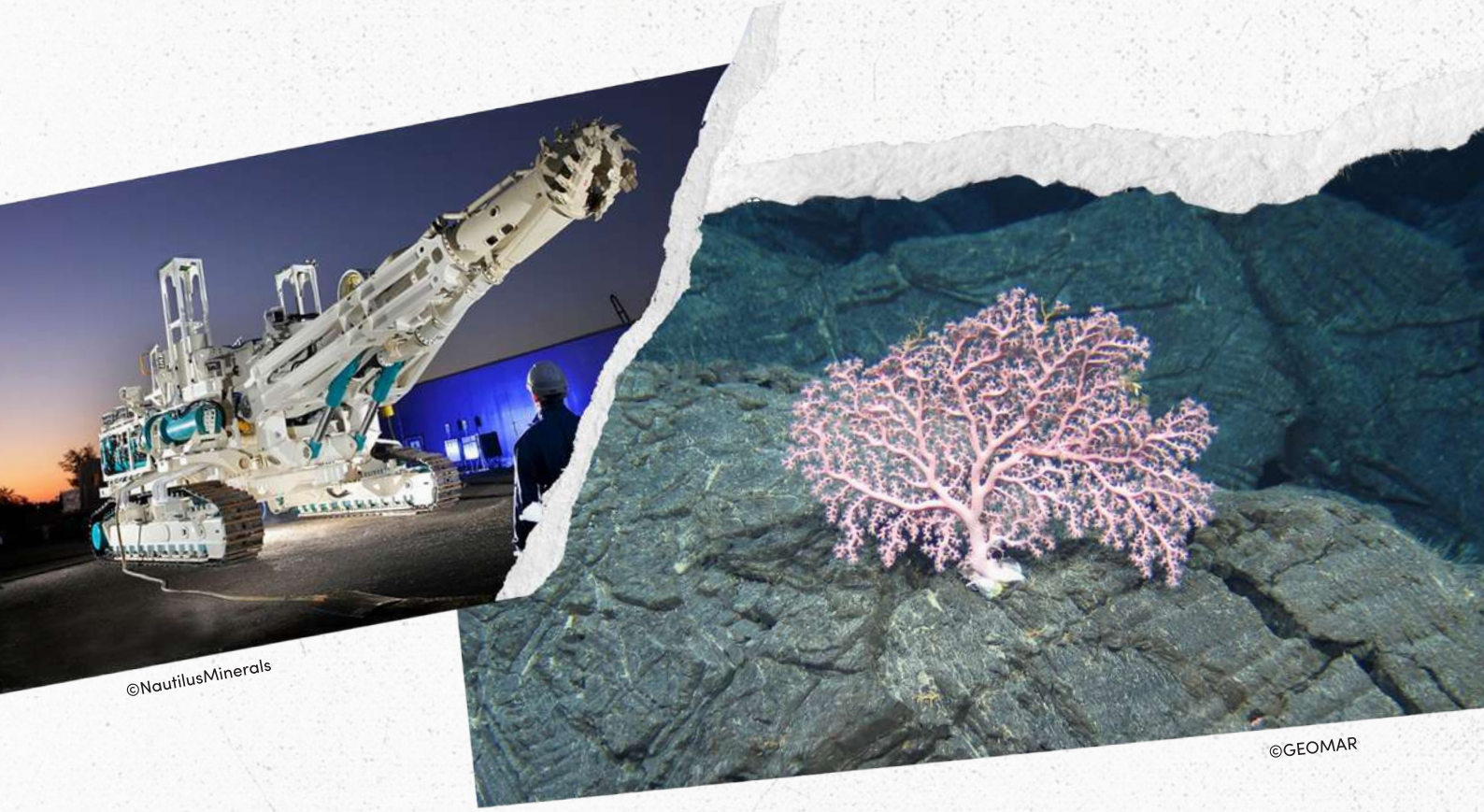
**94** Damiano, S. et al. (2011). "Accumulation of heavy metals to assess the health status of swordfish in a comparative analysis of Mediterranean and Atlantic areas," Marine Pollution Bulletin, 62(8):1920-1925. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.04.028

**95** Marin, D. (2021). "Greenland: Global Warming Hotspot and Environmental Frontline," META, Feb. 11. Disponible en: https://meta.eeb.org/2021/02/11/greenland-global-warming-hotspot-and-environmental-frontline/

**96** Sonter, L., et al. (2020). "Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity," Nature Communications, 11:4174. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41467-020-17928-5

# MINERÍA SUBMARINA: LA MAYOR APROPIACIÓN DE TIERRA DE LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

**Gracias a los avances tecnológicos de la minería reapareció un viejo sueño, todos los ojos se volvieron hacia esa vasta y en gran medida inexplorada mitad del planeta: las profundidades oceánicas. Los metales de los fondos marinos, tímidamente explorados en la década de 1970, volvieron a ser el centro de atención. Llevados por un optimismo tecnológico hacia "donde ningún hombre había llegado antes", la presión por minar las profundidades marinas parecía imparable y amenazaba al planeta con una destrucción sin precedentes.**



©NautilusMinerals

©GEOMAR

# LAS PROFUNDIDADES MARINAS

Las profundidades marinas comprenden todo el océano por debajo de los 200 metros. Constituyen por sí solas el 95% del espacio vital de la Tierra. Ha sido en las últimas décadas que los científicos han logrado empezar a explorarlas y comprender su importancia.

Según los investigadores, los fondos oceánicos podrían acoger hasta 10 millones de especies, una biodiversidad tan rica como la de las selvas tropicales. La mayoría de estas especies están aún por descubrir.

Toda la vida en la Tierra, incluida la vida humana, depende de las profundidades marinas, ya que es desde allí desde donde se mantienen en funcionamiento los sistemas del planeta. Desde allí se impulsan las corrientes globales que regulan las temperaturas y el clima; se regeneran los nutrientes; se absorbe y almacena el dióxido de carbono emitido al aire por la actividad humana.

Además, los seres humanos nos beneficiamos de los fondos oceánicos de otras formas. Las comunidades de corales y esponjas que los habitan son en gran medida fuentes aún no explotadas de productos naturales para la fabricación de medicamentos, cosméticos y otros productos comerciales. Una de las pruebas desarrolladas para diagnosticar la COVID-19 utiliza una enzima aislada de un microbio que se encuentra en las fuentes hidrotermales de las profundidades marinas.

El fondo oceánico es la zona de más difícil acceso en la Tierra: hasta el momento, son menos los humanos que han explorado sus regiones más profundas que los que han caminado sobre la luna. Y además es extremadamente vulnerable.

La mayoría de las especies de los fondos oceánicos crecen y se reproducen lentamente, adaptadas a un entorno en gran medida inalterado. Esto las convierte en extremadamente vulnerables a la sobrepesca y otras perturbaciones de origen humano. La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció este hecho, logrando el compromiso de las naciones para la protección de los fondos marinos frente a actividades pesqueras nocivas “reconociendo la inmensa importancia y el valor de los ecosistemas de los fondos marinos y la biodiversidad que contienen”.

Las profundidades marinas albergan arrecifes de coral extraordinariamente ricos. A pesar de que en algún momento se pensó que los corales solo habitaban las aguas cálidas de las regiones tropicales y subtropicales, la realidad es que estos sistemas también han prosperado en aguas profundas, oscuras y frías de todo el mundo durante millones de años. De hecho, más de la mitad de todas las especies de coral conocidas se encuentran en las profundidades del mar. Los arrecifes de agua fría están llenos de vida, proporcionando santuarios esenciales y zonas de reproducción para innumerables especies.

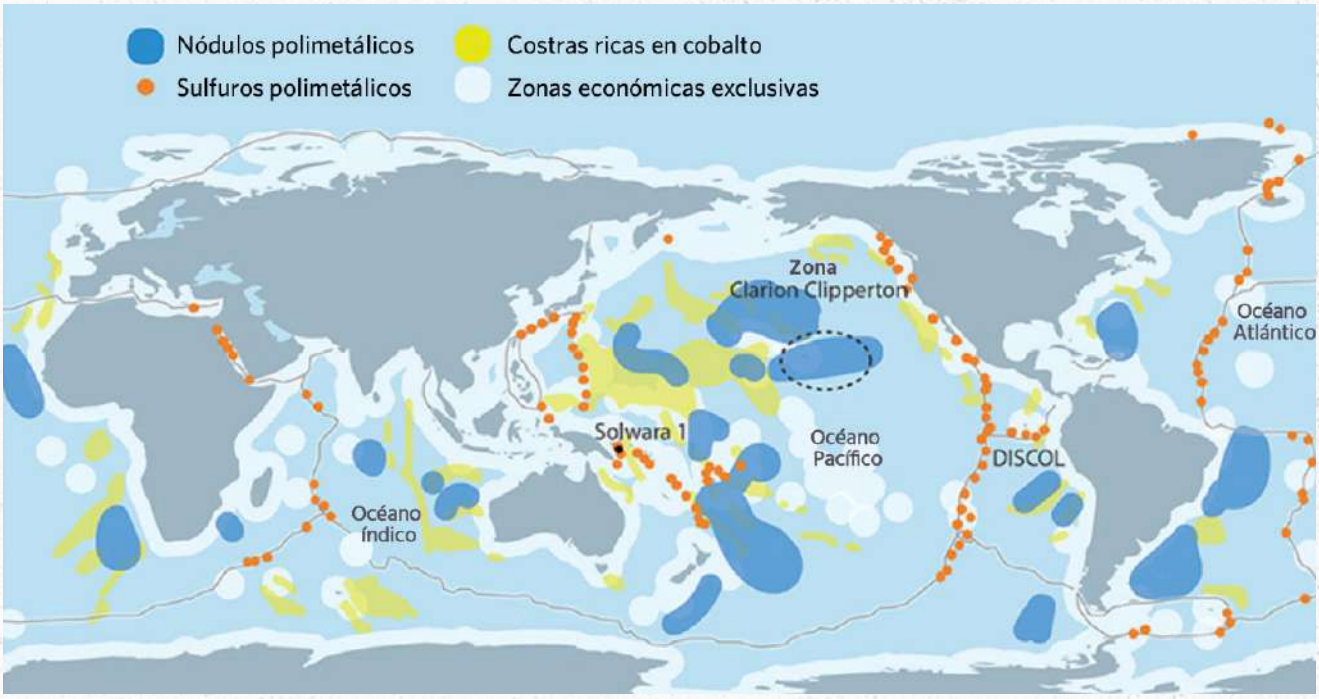
Adaptado de: http://www.savethehighseas.org/about-the-deep-sea/

* TODA LA VIDA EN LA TIERRA, INCLUIDA LA VIDA HUMANA, DEPENDE DE LAS PROFUNDIDADES MARINAS

En 2020, más de 1,3 millones de km2 de los fondos oceánicos ya estaban reservados para su exploración minera, con permisos supervisados por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. Mientras tanto, los científicos advertían sobre la pérdida irreversible de biodiversidad a gran escala; las columnas de sedimentos con altas concentraciones de metales pesados podrían desplazarse cientos de miles de kilómetros, afectando a toda la cadena alimentaria a través de procesos de bioacumulación y biomagnificación.[97] Cientos de miles de kilómetros cuadrados serían físicamente destruidos, incluidas áreas especialmente vulnerables como los montes submarinos que sirven como hábitat y despensa para millones de especies.[98] Se dragarían vastas áreas del lecho marino en busca de nódulos de manganeso y concreciones rocosas que tardaron millones de años en formarse, lo que además de poner en peligro los hábitats de muchas especies también implicaría la eliminación de la capa superior del fondo marino en la que reside toda la vida microbiana.

**Figura 3: Ubicación de los tres principales depósitos minerales marinos: nódulos polimetálicos (azul); sulfuros masivos polimetálicos (naranja); y costras de ferromanganeso ricas en cobalto (amarillo).**

Fuente: Miller et al. (2018).




**97** Hauton, C. et al. (2017). "Identifying Toxic Impacts of Metals Potentially Released during Deep-Sea Mining—A Synthesis of the Challenges to Quantifying Risk," Front. Mar. Sci., 4: 368. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00368

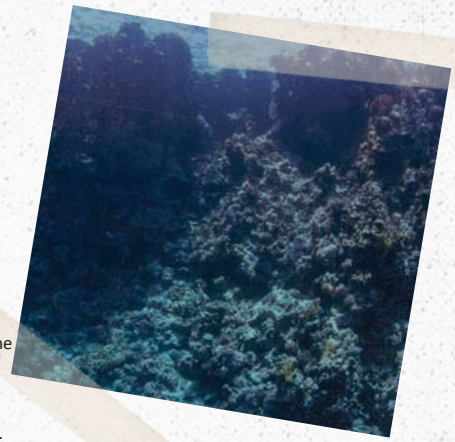
**98** Miller, K.A. et al. (2018). "An Overview of Seabed Mining Including the Current State of Development, Environmental Impacts, and Knowledge Gaps," Front. Mar. Sci., 4: 418. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00418 ; Watling, L.; Auster P.J. (2017). "Seamounts on the High Seas Should Be Managed as Vulnerable Marine Ecosystems," Front. Mar. Sci., 4: 14.
Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00014

La alteración de los océanos, principales captadores de carbono del planeta (absorben una cuarta parte del $CO_2$ emitido por la actividad humana[99]), acabaría con la función de los organismos fijadores de carbono, causando la liberación de gases de efecto invernadero almacenados durante millones de años.[100] La minería submarina amenazaba con la destrucción o extinción de especies que permitían el desarrollo de nuevos medicamentos asociados con formas de vida presentes solo en las profundidades del océano, como la prueba COVID desarrollada a partir de una enzima aislada de un microbio localizado en las fuentes hidrotermales del fondo marino.[101]

Organizaciones como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Parlamento Europeo, la Comisión Europea, el Parlamento británico, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, los consejos asesores de pesca de la UE, Seas At Risk, Ecologistas en Acción, WWF, Greenpeace, Fauna & Flora International y Deep Sea Conservation Coalition propusieron moratorias o prohibiciones.[102] Estos llamamientos fueron en gran medida ignorados por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA, por sus siglas en inglés), organismo bajo el paraguas de la ONU, con 167 países y la UE entre sus miembros, cuyo mandato desde su establecimiento en 1994 no era otro que gestionar los recursos de los fondos marinos para la "protección y preservación del medio marino". En la práctica, la ISA actuó en gran medida como promotora de la minería submarina.

En un convincente mensaje de video, la reconocida bióloga marina Sylvia Earle calificó la minería de los fondos marinos como la mayor apropiación de tierra de la historia de la humanidad, advirtiendo de que la minería alteraría extraordinariamente los ecosistemas del fondo oceánico, ecosistemas que proporcionan oxígeno a toda la vida en la tierra y con una función esencial en la regulación del clima.[103]

Designado legalmente como "patrimonio común de la humanidad", el fondo oceánico se estaba repartiendo como un pastel para beneficio económico de unos pocos países y empresas. Y cada vez se planteaba con más fuerza la pregunta fundamental: ¿nos podíamos permitir como humanidad perder mucho más de lo que podríamos ganar dejando que los miembros de la ISA consintieran la minería submarina?[104]



**99** Consultar: https://www.earth.columbia.edu/articles/view/2586100 Levin, L.A. et al. (2016). "Hydrothermal Vents and Methane Seeps: Rethinking the Sphere of Influence," Front. Mar. Sci., 3: 72.
Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00072

**100** Levin, L.A. et al. (2016). "Hydrothermal Vents and Methane Seeps: Rethinking the Sphere of Influence," Front. Mar. Sci., 3: 72.
Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00072

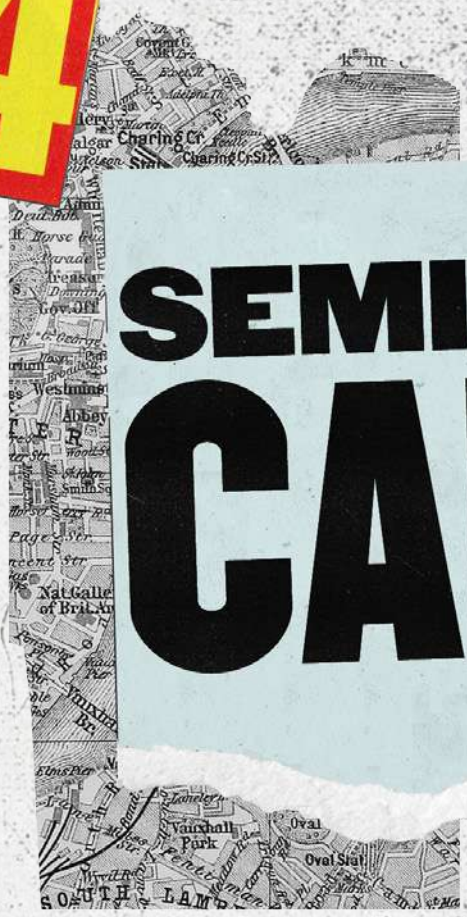
**101** Consultar: https://en.unesco.org/news/covid-19-ocean-ally-against-virus-0

**102** Consultar: http://www.savethehighseas.org/wp-content/uploads/2020/06/DSCC_FactSheet3_DSM_moratorium_4pp_web.pdf

**103** Earle, S. (2021). "Oceanographer Sylvia Earle on the Dangers of Deep-Sea Mining," Now This News, March 4.
Disponible en: https://nowthisnews.com/videos/earth/oceanographer-sylvia-earle-on-the-dangers-of-deep-seamining

**104** Consultar: http://www.savethehighseas.org/wp-content/uploads/2020/07/DSCC_FactSheet6_DSM_WhoBenefits_4pp_web.pdf

# 4




# SEMILLAS DEL CAMBIO

"PARA SALIR DE UN AGUJERO, EL PRIMER PASO ES DEJAR DE CAVAR".
- PROVERBIO INGLÉS

**Si miramos a 2020 y las décadas anteriores desde la óptica post-extractivista de la actualidad, vemos que muchas semillas del cambio que se convertirían en fundamentales en la década siguiente ya eran evidentes. Si bien en ese momento existía una creciente sensación de urgencia por el desarrollo, la escalada y la difusión de alternativas emergentes, la mayoría estaban siendo ignoradas por los responsables políticos al ser consideradas meros ejercicios utópicos o ilusiones poco prácticas.**

Los cambios relacionados con la economía circular, la tecnología, la eficiencia y la innovación fueron un paso importante en la dirección correcta. Pero era fundamental llevar a cabo un cambio social y económico más profundo. El mayor desafío y también la mayor oportunidad fue pasar de una economía lineal y de residuos centrada en el consumo y el crecimiento del PIB a una economía circular centrada en la suficiencia, el bienestar y la distribución justa y equitativa.

# PENSAR LA ENERGÍA DE UNA MANERA DIFERENTE

**La reducción del consumo de energía no fue únicamente una cuestión de cambios en el diseño y los hábitos (como apagar esas irritantes luces de standby) o de implementar tecnologías más simples y eficientes. Fue parte de una transición general hacia una economía mucho menos intensiva en energía. Se hicieron llamamientos para poner fin a las prácticas derrochadoras y al acaparamiento de energía por parte de las industrias electrointensivas. Al mismo tiempo, algunos esquemas de ahorro energético personal y familiar como los TEQs[105] del Reino Unido fueron sucedidos por mecanismos vinculantes para la limitación del uso de recursos y planes que condicionaban la comercialización a la recuperación y sustitución obligatorias de metales.**

El derroche de electricidad destinada a calefacción y aire acondicionado se redujo al mínimo gracias al uso de intercambiadores de calor acoplados al suelo (pozos provenzales o canadienses), chimeneas solares, ventiladores de circulación, colectores solares térmicos y molinos de viento para extracción de agua. El uso extendido de revestimientos para cazuelas, ollas a presión, cocinas sin fuego y cocinas solares[106] derivó en enormes ahorros de energía en la cocina del día a día, mientras que el WiFi abierto y compartido, un movimiento iniciado en 2012,[107] hizo innecesario el 5G y redujo significativamente el uso de energía de las TICs.

Las energías hidráulica y eólica directas fueron algunas de las tecnologías antiguas que regresaron, no solo para aplicaciones industriales[108] sino también para uso en dispositivos domésticos accionados por agua.[109] También volvieron los sistemas de almacenamiento de energía de aire comprimido, que ya se estaban implementando en la década de 2010 y, junto con los acumuladores hidráulicos, las baterías de gravedad y los sistemas de almacenamiento de energía térmica hicieron innecesarias las estaciones de almacenamiento de iones de litio. Irónicamente, el fin de la minería trajo nuevos usos para las minas abandonadas, como el diseño de instalaciones de almacenamiento de energía basadas en la gravedad, utilizando pesos de hasta 2000 toneladas suspendidos de cabrestantes en antiguos pozos mineros.[110]

**105** Consultar: https://flemingpolicycentre.org.uk/teqs/

**106** De Decker, K. (2014). "If We Insulate Our Houses, Why Not Our Cooking Pots?," Low-tech magazine, Jul. 1. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2014/07/cooking-pot-insulation-key-to-sustainable-cooking.html

**107** Consultar: https://www.eff.org/pages/openwirelessorg

**108** De Decker, K. (2013). "Back to Basics: Direct Hydropower," Low-tech magazine, Aug. 11. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2013/08/direct-hydropower.html

**109** De Decker, K. (2013). "Power from the Tap: Water Motors," Low-tech magazine, Sept. 9. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2013/09/power-from-the-tap-water-motors.html

**110** O'Neill, N. (2018). "Is gravity and old mineshafts the next breakthrough in energy storage?," Imperial College London, Apr. 23. Disponible en: https://www.imperial.ac.uk/news/185896/are-gravity-mineshafts-next-breakthroughenergy/

Las pérdidas en los sistemas de transporte de larga distancia llevaron a replantear las redes a medida que las centrales eléctricas a gran escala e intensivas en minerales se volvían inviables. La década de 2020 se convirtió en una década de transición de vuelta a la generación distribuida, que en tiempos pasados había sido la norma, con fuentes de energía a pequeña escala, interconectadas y distribuidas que redujeron enormemente las pérdidas de energía en su transmisión.[111] Los modelos descentralizados y la deserción de muchos usuarios de las redes centralizadas como protesta[112] y para contrarrestar la resistencia inicial de los lobbies de las energéticas ayudaron a democratizar el suministro de energía superando los oligopolios.[113]

En 2010, el estado de Colorado en Estados Unidos aprobó una ley que exigía que en 2020 al menos el 3% de la generación de electricidad proviniera de redes distribuidas; por su parte, la Directiva 2019/944 de la UE reconocía las "comunidades ciudadanas de energía",[114] ayudando a que prosperasen las cooperativas de energías renovables y sus redes de distribución. Los biodigestores domésticos, comunitarios y de barrio se convirtieron en una forma común de abordar las necesidades energéticas y de gestionar los residuos.[115]

Las pérdidas masivas derivadas de la conversión de corriente alterna a corriente continua (la corriente continua ya representaba aproximadamente el 50% de la energía utilizada en los edificios en 2020) se evitaron al cambiar a instalaciones de conversión en paralelo en hogares y oficinas,[116] generando un ahorro energético del 25%.[117] La energía distribuida y los sistemas domésticos de corriente continua permitían a los hogares utilizar directamente la energía que ellos mismos producían a través de la energía solar, eólica y pico- o micro-hidráulica en dispositivos de baja potencia sin incurrir en pérdidas de conversión, lo que implicaba a su vez el uso de menos paneles solares y otras tecnologías para la generación de la misma cantidad de energía. La integración de los aparatos eléctricos de corriente continua directa y un diseño eficiente de los hogares para minimizar las pérdidas redujeron aún más el consumo y simplificaron los productos eléctricos, haciéndolos más baratos, más fiables y duraderos, y extendiendo su valor en el tiempo.[118]

**111** O'Neil, C. (2019). "From the Bottom Up: Designing a Decentralized Power System," NREL. Disponible en: https://www.nrel.gov/news/features/2019/from-the-bottom-up-designing-a-decentralized-power-system.html

**112** Rocky Mountain Institute (2014). The economics of grid defection. Boulder: Rocky Mountain Institute. Disponible en: https://www.homerenergy.com/pdf/RMI_Grid_Defection_Report.pdf Los minipaneles solares en ventanas y balcones se convirtieron al principio en algo común, alimentando redes de distribución de corriente continua de bajo voltaje para ordenadores portátiles, iluminación LED y otros pequeños electrodomésticos.

**113** Kunze, C.; Becker, S. (2015). "Collective ownership in renewable energy and opportunities for sustainable degrowth," Sustain Sci, 1-13. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s11625-015-0301-0 ; European Union (2018). Models of Local Energy Ownership and the Role of Local Energy Communities in Energy Transition in Europe. Disponible en: https://cor.europa.eu/en/engage/studies/Documents/local-energy-ownership.pdf

**114** Consultar: https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/energycommunities-overview-energy-and-social-innovation

**115** Consultar: https://mossy.earth/guides/energy/home-biodigester

**116** Glasgo, B.; Lima Azevedo, I.; Hendrickson, C. (2016). "How much electricity can we save by using direct current circuits in homes?" Applied Energy, 180: 66-75. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261916309771#b0060

**117** Savage, P.; Nordhaus, R. R.; Jamieson, S. P. (2010). "DC Microgrids: Benefits and Barriers," Yale School of Forestry and Environmental Studies, March. Disponible en: https://www.academia.edu/8050676/DC_Microgrids_Benefits_and_Barriers

**118** De Decker, K. (2016). "Slow Electricity: The Return of DC Power?," Low-tech magazine, Apr. 27. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2016/04/slow-electricity-the-return-of-low-voltage-dc-power.html

# RECONSIDERAR LOS SISTEMAS DE MOVILIDAD

**Si bien las predicciones habían estimado 2.000 millones de viajeros internacionales en 2020 (en su mayoría por avión), la realidad fue que los viajes colapsaron, cayendo en un 70%. Aunque la pandemia del COVID se llevó la culpa, en realidad el número de pasajeros ya había disminuido significativamente en las rutas europeas de corta distancia debido al flygskam (o vergüenza de volar) impulsada por activistas del clima[119] y a la preferencia por el tren como medio de transporte. Incluso en países hiperdesarrollados como el Reino Unido, el 50% de la población no tomaba ningún vuelo en un año dado, siendo que el 70% de los vuelos los realizaban menos del 15% de la población.[120] Los traslados de casa al trabajo y otros viajes laborales cayeron drásticamente a medida que crecía el teletrabajo. Los métodos de transporte también cambiaron. Las tendencias que venían observándose explican cómo aquel colapso se convirtió en la "nueva normalidad".**

Los cambios en los modos de transporte y las necesidades individuales habían dejado obsoleto el automóvil privado en propiedad.[121] Las ciudades comenzaban a ser nuevamente espacios habitables, a menudo descentralizados, donde la gente podía caminar o ir en bicicleta al trabajo, a los espacios de reunión y los mercados. Se necesitaron casi dos décadas para que ciudades como Gante,[122] en Bélgica, se convirtieran en ciudades peatonales libres de automóviles, pero la tendencia se expandió rápidamente en la década de 2020. El auge de la bicicleta se intensificó[123] tanto que incluso en la década de 2010 algunos países ya habían comenzado a eliminar autopistas en lugar de construir más.[124]

**119** Asquith, J. (2020). "The Spread Of Flight Shame In Europe—Is Greta Thunberg The Reason Why?" Forbes, January 13. Disponible en: https://www.forbes.com/sites/jamesasquith/2020/01/13/the-spread-of-flight-shame-ineurope-is-greta-thunberg-the-reason-why/

**120** Hopkinson, L., et al. (2019). "Radical Transport Policy Two-Pagers," Transport for Quality of Life. Disponible en: http://www.transportforqualityoflife.com/radicaltransportpolicytwopagers/

**121** Nieuwenhuijsen, M.J.; Khreisd, H. (2016). "Car free cities: Pathway to healthy urban living," Environment International, 94: 251-262. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016302161

**122** Rutter, T. (2016). "Car-free Belgium: why can't Brussels match Ghent's pedestrianised vision?" The Guardian, November 28. Disponible en: https://www.theguardian.com/cities/2016/nov/28/car-free-belgium-why-cant-brusselsmatch-ghents-pedestrianised-vision

**123** Consultar: https://ecf.com/news-and-events/news/get-ready-cycling-boom-experts-predict-30-million-bicyclesales-2030

**124** Consultar: https://bicycledutch.wordpress.com/2016/01/05/motorway-removed-to-bring-back-original-water/

La COVID fue una llamada de atención que obligó a replantearse, entre otras cosas, los sistemas de movilidad urbana. Siguiendo la larga tradición de lugares como Ámsterdam, Copenhague y Bogotá,[125] se alzaron numerosas voces en favor de mejorar el transporte público, establecer sistemas de uso compartido de automóviles e infraestructuras para peatones y bicicletas en las ciudades. Milán, el epicentro del brote de COVID en Italia, anunció que transformaría 35 km de sus calles para el uso de bicicletas.[126] En Berlín, se inició una campaña para expulsar al automóvil de la ciudad.[127] La alcaldesa de París, Anne Hidalgo, anunció que era impensable volver a una ciudad dominada por los automóviles después de la pandemia[128] y declaró que París se convertiría en una "ciudad de 15 minutos", esto es, un lugar donde sus residentes podrían satisfacer la mayoría de sus necesidades en un paseo corto o en un desplazamiento en bicicleta desde sus casas. Cada vez más gente empezó a preguntarse lo evidente: ¿podemos dejar de tener coche?

Los costes asociados con la propiedad y mantenimiento de un automóvil (políticas de pago basadas en el uso, prohibiciones a la publicidad, impuestos, peajes de autopistas, tarifas de estacionamiento, etc.) y el rediseño de las infraestructuras de transporte favorecieron que la gente caminara o utilizara una combinación de transporte público, bicicletas, patines, monociclos, velomóviles y patinetes. Las bicicletas, bicicletas eléctricas y ciclomotores se convirtieron en parte de la infraestructura urbana a través de sistemas públicos de uso compartido y rara vez eran propiedad individual. Además, a medida que se desarrollaba la micromovilidad eléctrica, las baterías necesarias para moverla consumían menos energía y requerían muchos menos materiales que las baterías de los coches eléctricos, reduciendo aún más la demanda de metales. Las tecnologías alternativas, como las baterías de proteínas libres de metales, hicieron que la minería para baterías fuera cada vez más innecesaria.

En la década de 2010, las bicicletas ya estaban reemplazando a las furgonetas de reparto en muchas ciudades.[129] Incluso en zonas donde los vehículos no podían reemplazarse fácilmente, como las áreas rurales, la propiedad privada disminuyó con la aparición de sistemas compartidos y una cobertura capilar del transporte público mediante servicios bajo demanda, reduciendo drásticamente el número de automóviles, aumentando la ocupación media de pasajeros y reduciendo las emisiones de carbono.

**125** Sisson, P. (2020). "Ban cars: Why cities are embracing the call for car-free streets," City Monitor, September 21. Disponible en: https://citymonitor.ai/transport/ban-cars-why-cities-are-embracing-the-call-for-car-free-streets

**126** Perry, F. (2020). "How cities are clamping down on cars," BBC Future Planet, April 30. Disponible en: https://www.bbc.com/future/article/20200429-are-we-witnessing-the-death-of-the-car

**127** Posaner, J. (2021). "Berlin campaigners look to oust the car," Politico, February 26. Disponible en: https://www.politico.eu/article/berlin-looks-to-the-post-car-city/

**128** Frost, R. (2020). "Will cars be banned in Paris after lockdown?" Euronews, May 5. Disponible en: https://www.euronews.com/living/2020/05/15/will-cars-be-banned-in-paris-after-lockdown

**129** De Decker, K. (2012). "Cargo cyclists replace truck drivers on European city streets," Low-tech Magazine, September 24. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2012/09/jobs-of-the-future-cargo-cyclist.html

Allí donde era necesario el transporte individual, los vehículos se hicieron más pequeños y ligeros, incluyendo cuadriciclos eléctricos y de aire comprimido (sin baterías), velomóviles o vehículos de tracción humana. Las estructuras metálicas fueron sustituidas por materiales reciclados orgánicos y ligeros, como el bambú y otras fibras naturales, que se estaban popularizando no solo en bicicletas[130] sino también en automóviles.[131] Unos estrictos estándares de durabilidad y reutilización de las baterías, unidos a los requerimientos de contenido de material reciclado y las cadenas de suministro responsables (como el reglamento sobre baterías de la UE de 2021) ayudaron a poner fin a las prácticas derrochadoras asociadas con vehículos y electrodomésticos tanto conectados como no conectados a la red.

Ya en 1999 se sabía que alrededor del 70% de los hogares que poseían un automóvil, unos 700 millones, se beneficiarían económicamente del cambio a un automóvil compartido, así como que el 95% de los automóviles estaban parados durante la mayor parte del día[132] y que la mayor parte de la conducción se realizaba en distancias cortas que fácilmente podrían hacerse caminando o en bicicleta.[133] Con el tiempo, los esquemas de uso compartido de automóviles se generalizaron gracias al "transporte como servicio" y los sistemas de intercambio, así como por el menor coste que suponía alquilar frente a comprar.[134] En 2020, Moscú poseía ya una flota de más de 30.000 coches compartidos que realizaban unos 50 millones de viajes al año.[135]

Con el tiempo, los coches empezaron a convertirse en una rareza en muchos pueblos y ciudades, así como en las carreteras antes abarrotadas que los conectaban. Los sistemas conectados a la red basados en catenarias (trenes, trenes ligeros, cercanías, metro, tranvías, trolebuses, carriles guía y sistemas de transporte elevado) se convirtieron en el transporte terrestre estándar tanto para pasajeros como para mercancías[136], siguiendo las insistentes recomendaciones sobre políticas de transporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).[137] Estos sistemas altamente eficientes y sin baterías ya movían gran parte del mundo en 2020, duplicándose con creces el número de pasajeros por kilómetro que se desplazaban en trenes eléctricos entre 1995 y 2016[138] y alcanzando los 3 billones en 2020. En realidad, el transporte eléctrico catenario ya había sido la norma en los inicios de los sistemas de transporte de masas, cuando "el tranvía eléctrico [era] el vehículo de transporte de masas dominante". [139]

**130** Consultar: http://www.bamboobike.org/

**131** Scharping, N. (2017). "A New Take on the Biodegradable Car," Discover, August 8. Disponible en: https://www.discovermagazine.com/technology/a-new-take-on-the-biodegradable-car

**132** Prettenhaler, F.E.; Steininger, K.W. (1999). "From ownership to service use lifestyle: The potential of car sharing," Ecol. Econ., 28:443-53. Disponible en: https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00109-8 ; García-Olivares, A., et al. (2018). "Transportation in a 100% renewable energy system," Energy Conversion and Management, 158:266-285. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.12.053

**133** Consultar: https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1042-august-13-2018-2017-nearly-60-all-vehicletrips-were-less-six-miles

**134** Transport & Environment (2019) Less (cars) is more: how to go from new to sustainable mobility. Brussels: European Federation for Transport and Environment. Disponible en: https://www.transportenvironment.org/publications/less-cars-more-how-go-new-sustainable-mobility

**135** Khrennikov, I. (2019). "Why do automakers fear car-sharing? Take a look at Moscow," Chicago Tribune, Feb. 11. Disponible en: https://www.chicagotribune.com/business/ct-biz-uber-lyft-automakers-russia-20190211-story.html

**136** Wong, M. (2018). "Freight trams of Europe," Euro Gunzel. Disponible en: https://www.eurogunzel.com/2018/09/freighttrams-of-europe/

**137** IPCC (2015). Climate Change 2014. Geneva: IPCC. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/

**138** IEA (2019). The Future of Rail. Paris: International Energy Agency. Disponible en: https://www.iea.org/reports/the-futureof-rail

**139** Young, Jay (2015). "Infrastructure: Mass Transit in 19th- and 20th-Century Urban America," Oxford Research Encyclopaedia of American History. Disponible en: https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199329175.013.28

La energía eólica también hizo su reaparición en el transporte marítimo en la década de 2020. Las velas de rotor, las velas de ala y los sistemas de cometas comenzaron a incorporarse en buques de carga convencionales modificados en la década de 2010,[140] junto con celdas de hidrógeno[141] y sistemas de aire comprimido que utilizaban los picos de producción de energía en los puertos para recargarse. El primer carguero de 32.000 toneladas propulsado por energía eólica entró en servicio en 2024[142], al mismo tiempo que comenzaban a realizar rutas comerciales toda una variedad de barcos de vela más pequeños que transportaban artículos de alto valor y bajo peso.[143] Tierra adentro proliferaron barcazas eléctricas y botes fluviales conectados a la red después de que se reintrodujeran sistemas aéreos de catenaria en ríos y canales,[144] eliminando cientos de miles de camiones de las carreteras.[145]

El cambio en los patrones de consumo, el aumento de la producción localizada,[146] regímenes fiscales basados en las externalidades y emisiones del transporte, las etiquetas de huella de carbono en los alimentos[147] y otras medidas contribuyeron también a los cambios en el transporte de mercancías, fomentando la producción local y el uso racional del transporte de mercancías de larga distancia. Los cambios en el diseño de los productos y los hábitos de uso, así como un abandono del consumo patológico hicieron innecesarias las llamadas entregas inmediantas, permitiendo una logística y almacenamiento de mercancías más lento, pero más racional, resiliente, seguro y energéticamente eficiente, particularmente en los artículos esenciales.

Los vuelos disminuyeron de forma drástica a partir de 2020 gracias principalmente al flygskam o vergüenza de volar, y los vuelos de placer, de negocios y de mercancías se limitaron cada vez más, priorizando otros usos de los combustibles de alta densidad energética durante el descenso del pico del petróleo. El transporte aéreo indispensable y urgente se cubrió con modelos más ligeros y eficientes, maximizando el aprovechamiento de las corrientes de chorro. Estas corrientes también permitieron la reintroducción de naves aerostáticas de mercancías pesadas que circunnavegaban el mundo de oeste a este allí donde el transporte marítimo y el ferrocarril no estaban disponibles.[148]

**140** Bryce, E. (2018). “Cheap oil killed sailing ships. Now they’re back and totally tubular,” Wired, May 29. Disponible en: https://www.wired.co.uk/article/norsepower-flettner-rotor-sail-modern-ship-finland

**141** Radowitz, B. (2020). “World’s first liquid hydrogen fuel cell cruise ship planned for Norway’s fjords,” Recharge, Feb. 5. Disponible en: https://www.rechargenews.com/transition/world-s-first-liquid-hydrogen-fuel-cell-cruise-shipplanned-for-norway-s-fjords/2-1-749070

**142** Prisco, J. (2020). “Sweden’s new car carrier is the world’s largest wind-powered vessel,” CNN, Nov. 13. Disponible en: https://edition.cnn.com/travel/article/oceanbird-wind-powered-car-carrier-spc-intl/index.html

**143** Consultar: https://www.towt.eu/

**144** De Decker, K. (2009). “Trolley canal boats,” Low-tech magazine, Dec. 15. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2009/12/trolley-canal-boats.html

**145** Consultar: https://www.electricvehiclesresearch.com/articles/16009/electric-container-barges-to-set-sail

**146** Dombroski, S. (2019). “How Locally Grown Products are Disrupting F&B Manufacturing,” QAD blog, Dec. 3. Disponible en: https://www.qad.com/blog/2019/12/how-locally-grown-products-are-disrupting-fb-manufacturing

**147** Tatum, M. (2020). “Will Carbon Labels on Our Food Turn us Into Climatarians?,” Discover, Nov. 4. Disponible en: https://www.discovermagazine.com/environment/will-carbon-labels-on-our-food-turn-us-into-climatarians

**148** Hunt, J. D. et al. (2019). “Using the jet stream for sustainable airship and balloon transportation of cargo and hydrogen,” Energy Conversion and Management, X (3). Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590174519300145

# DEJAR OBSOLETA LA OBSOLESCENCIA

**El abandono de la sociedad de consumo del extraer-fabricar-tirar-desechar implicó añadir algunas R más a la tríada Reducir-Reutilizar-Reciclar, impulsando la Reparación, la Remanufactura y la Recuperación. El fin de las prácticas derrochadoras significó un descenso drástico de la obsolescencia (tecnológica, psicológica y planificada), garantizando la reparabilidad, una mayor vida útil de los productos y un diseño integrado que facilitaba la recuperación de materias primas.[149]**

Algunas políticas públicas pioneras ya habían progresado en este sentido en la década de 2010. En 2015, Francia convirtió la obsolescencia programada en un delito penal y en 2021 los productos tenían etiquetas indicando su índice de vida útil, basado en la calidad de la fabricación, la capacidad de reparación y la durabilidad.[150] También tuvo consecuencias el informe del Parlamento Europeo que en 2020 exigía acabar con la obsolescencia programada.[151] Las garantías de por vida se hicieron obligatorias y la responsabilidad del productor en la reparación, remanufactura y recuperación incentivó a las empresas a rediseñar los productos para adaptarse a las normativas. En Estados Unidos, Massachusetts aprobó la primera ley sobre el derecho a reparar en 2012, que exigía a los fabricantes de automóviles proporcionar la información necesaria para que cualquier persona pudiera reparar su propio vehículo.[152]

**149** Bachér, J. et al. (2020). Electronic products and obsolescence in a circular economy. Boeretang: European Topic Centre on Waste and Materials. Disponible en: https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/electronics-and-obsolescence-in-a-circular-economy

**150** Consultar: https://www.thelocal.fr/20180216/france-muses-whether-to-expose-the-true-lifespan-of-goods-andappliances

**151** Consultar: https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2020/2021 (INI)

**152** Wiens, K. (2014). "You Gotta Fight For Your Right to Repair Your Car," The Atlantic, Feb. 13. Disponible en: https://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/02/you-gotta-fight-for-your-right-to-repair-your-car/283791/

No solo se aprobaron leyes, sino que se implementaron y aplicaron, como ilustran las acciones legales de 2018 en Francia e Italia contra Apple y Samsung por obsolescencia programada.[153] En 2017, Suecia redujo el IVA de los servicios de reparación para todo tipo de productos, desde bicicletas hasta zapatos, teléfonos y lavadoras, y las nuevas leyes permitían a los ciudadanos desgravar parte del coste del trabajo de la reparación de electrodomésticos en el pago de sus impuestos.[154] Algunos ya proponían que se eliminara el impuesto sobre la mano de obra para reparaciones. También fue crucial que en la década de 2020 se suprimiera de forma generalizada la publicidad en espacios públicos, prohibiéndose expresamente la publicidad de productos no sostenibles (como ya se hiciera en su momento con la del tabaco y el alcohol) y poniendo así freno a engañosas afirmaciones de sostenibilidad[155].

La mayoría de estas políticas ya habían sido recomendadas en un informe de la ONU de 2017[156], incluyendo los criterios mínimos de durabilidad y las garantías extendidas, la legislación sobre el derecho a la reparación y la obsolescencia programada, el etiquetado de la vida útil del producto y la responsabilidad individual del productor. Las regulaciones sobre diseño ecológico de la UE aprobadas en octubre de 2019, así como una resolución anterior del Parlamento Europeo de julio de 2017 para "Una vida útil más larga para los productos" precedieron a una mejora de dichas políticas: se garantizó la disponibilidad de piezas de repuesto, se establecieron sistemas independientes de testeo y detección de la obsolescencia incorporada a los productos, y se cambiaron las normas de diseño para obligar a los fabricantes a utilizar materiales y técnicas fácilmente reemplazables que permitieran las reparaciones (por ejemplo, utilizando tornillos en lugar de piezas soldadas) y posterior recuperación de metales.[157]

**153** Kayali, L. (2020). "Apple fined €25M in France for misleading consumers about slowed-down iPhones," Politico, Feb. 7. Disponible en: https://www.politico.eu/article/apple-fined-e25m-in-france-for-misleading-consumersabout-slowed-down-iphones/ ; BBC (2018). "Apple and Samsung fined by Italian authorities over slow phones," BBC, Oct. 24. Disponible en: https://www.bbc.com/news/technology-45963943

**154** Venard, L. (2017). "Get Paid To Fix Your Broken Things — New Swedish Tax Breaks Support Repair," Medium, Mar. 1. Disponible en: https://medium.com/@greenxeurope/getting-paid-to-fix-your-broken-things-new-swedish-taxbreaks-support-repair-ff67c016c211

**155** Dean, B. (2020). "The five: ads banned for greenwashing," The Guardian, Feb. 9. Disponible en: https://www.theguardian.com/technology/2020/feb/09/the-five-ads-banned-for-greenwashing

**156** Bakker, C. A.; Schuit, C. S. C. (2017). The Long View: Exploring Product Lifetime Extension. Nairobi: UNEP. Disponible en: https://www.oneplanetnetwork.org/resource/long-view-exploring-product-lifetime-extension

**157** Consultar: https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20170629STO78621/meps-call-formeasures-to-ensure-products-last-longer

Como en otros casos, la acción social precedió a las políticas públicas y obligó a los Estados y corporaciones a actuar. Los movimientos del derecho a reparar y la cultura maker generaron una cultura de la reparación que no solo desarrollaba manuales, talleres y cafés de reparación autogestionados, sino que también desafiaba a grandes empresas como Apple, John Deere y AT&T para que acabaran con las restricciones que impedían a agricultores,[158] profesionales de la salud[159] y usuarios de reparar sus propios dispositivos. En 2009 abrió el primer café de reparación, un lugar de encuentro en el que la gente se reunía para reparar aparatos domésticos eléctricos y mecánicos, ordenadores, bicicletas, ropa y otros artículos. Una década después había más de 2.000 en 35 países.[160] La plataforma iFixit para el derecho a reparar creció de 1.3 millones de usuarios en 2016 a más de 4.1 millones en 2018.[161]

Como en el transporte y otros ámbitos, también aparecieron nuevos modelos de propiedad compartida o colectiva. Las lavadoras son un ejemplo: mientras las regulaciones sobre reparación prohibían los diseños de tambores sellados que obstaculizaban la reparabilidad al encarecer el reemplazo de ciertas partes,[162] se experimentaba también una tendencia al uso de lavanderías comunitarias (como las tvättstuga suecas utilizadas desde hacía décadas) con máquinas robustas, fácilmente reparables y de larga vida útil. Se pasó de la propiedad al uso compartido y la responsabilidad de largo plazo de los productores incentivó la fabricación de productos duraderos, robustos y reparables. La economía colaborativa fue más allá de los automóviles y las lavadoras para incluir todo tipo de artículos que pasaban a formar parte de 'bibliotecas de cosas'; también los préstamos entre pares, que incluían herramientas, equipamiento de cocina, dispositivos electrónicos, juguetes, ropa, etc.[163]

En la década de 2020, la cultura maker y el movimiento de código abierto dieron un paso adelante al incorporar la recuperación de materias primas y la minería urbana que permitía no solo la reparación y restauración, sino también la impresión 3D de artículos a nivel local a partir de materiales recuperados. Las microfactorías locales comenzaron a producir filamentos de plástico para impresión 3D extraídos de desechos electrónicos[164], provocando el resurgimiento de una tecnología centrada en las personas y el planeta, como ya había teorizado Schumacher en su obra *Lo pequeño es hermoso*.[165]

**158** Fitzpatrick, A. (2017). "Hand Me That Wrench: Farmers and Apple Fight Over the Toolbox," Time, Jun. 22. Disponible en: https://time.com/4828099/farmers-and-apple-fight-over-the-toolbox/

**159** Condon, S. (2020). "Lawmakers call for 'right to repair' medical equipment during COVID-19 pandemic," ZDNet, Aug. 6. Disponible en: https://www.zdnet.com/article/lawmakers-call-for-right-to-repair-medical-equipmentduring-covid-19-pandemic/

**160** Consultar: https://repaircafe.org/en/visit/

**161** Lepawsky, J. (2019). "Planet of fixers? Mapping the middle grounds of independent and do-it-yourself information and communication technology maintenance and repair," Geo, Dec. 11. Disponible en: https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/geo2.86

**162** Porter, A. (2015). "Are washing machines built to fail?" Which?, Jun. 17. Disponible en: https://www.which.co.uk/news/2015/06/are-washing-machines-built-to-fail-406177/

**163** Benedictus, L. (2019). "The library of things: could borrowing everything from drills to disco balls cut waste and save money?," The Guardian, Apr. 24. Disponible en: https://www.theguardian.com/society/2019/apr/24/library-ofthings-borrowing-scheme-conquer-world

**164** Mehta, A. (2019). "Australian university pioneers urban mining 'microfactories'," Reuters Events, Apr. 29. Disponible en: https://www.reutersevents.com/sustainability/australian-university-pioneers-urban-mining-microfactories

**165** Schumacher, E. F. (1973). Small Is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered. London: Blond & Briggs.

# CIRCULARIDAD E INNOVACION – UN PRIMER PASO EN LA DIRECCIÓN CORRECTA

**Las políticas de economía circular de la década de 2010 pusieron el acento en el reciclaje en un momento en el que las tasas reales de reciclaje de muchos metales eran insignificantes; mientras tanto, medidas como la reutilización, reparación, remanufactura y extensión de la vida útil eran en gran medida ignoradas. Los cambios políticos y legales, unidos a la presión de la ciudadanía, reformularon el "problema" de los residuos electrónicos convirtiéndolo en una oportunidad creciente para la minería urbana. Así, el reciclaje efectivo de metales y la reutilización de productos no solo se convirtieron en obligatorios (con unos umbrales bien definidos), sino que realmente prosperaron, sobre todo cuando se exigieron unos objetivos concretos de contenido de material reciclado en la fabricación.[166] En la década de 2010, China ya había establecido que en 2025 todos los productos nuevos deberían contener un mínimo del 20% de material reciclado.[167]**

El diseño eficaz de productos y procesos implicaba no solo la capacidad de reparación y remanufactura, sino también una separación más sencilla y económica de los componentes del producto para su posterior reciclaje. El aumento de metales secundarios disponibles a través de cadenas de suministro inversas y los requisitos cada vez mayores sobre el uso de metales reciclados redujeron aún más la demanda de metales primarios.

Los nuevos esquemas de recompra y del "producto electrónico como servicio" ayudaron a eliminar la acumulación de desechos electrónicos, conduciendo a su vez a una mayor recuperación de metales.168 La extracción de metales como el cobre o el oro de los residuos electrónicos resultaba ser hasta 13 veces más barata que su extracción de minas convencionales,[169] más aún si se consideraban hipotéticas operaciones en los fondos marinos. A finales de la década de 2010, una sola empresa de reciclaje en China estaba produciendo más cobalto anualmente que todas las minas del país juntas.[170] La minería de residuos, esto es, la recuperación de materiales de los vertederos, prometía ser rentable y operativa a corto plazo.

**166** Söderholm, P. (2020). "Metal markets and recycling policies: impacts and challenges," Mineral Economics, 33:257-272. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1007/s13563-019-00184-5

**167** Consultar: http://www.responsabilitas.com/blog/china-epr-regulation/

**168** Johnson, R. (2018). "Fairphone-as-a-service," Project Breakthrough, July 26. Disponible en: http://breakthrough.unglobalcompact.org/briefs/fairphone-as-a-service/

**169** Zeng, X. et al. (2018). "Urban Mining of E-Waste is Becoming More Cost-Effective Than Virgin Mining," Environ. Sci. Technol., 52(8): 4835-4841. Disponible en: https://doi.org/10.1021/acs.est.7b04909

**170** WEF (2019). A New Circular Vision for Electronics. Geneva: World Economic Forum. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf

La reformulación de las políticas, estrategias y soluciones de gestión de residuos afectó no solo a los desechos con contenido metálico, sino también a los residuos de la propia minería, incluyendo restos tóxicos de la explotación minera y el procesado de metales acumulados peligrosamente en balsas de lodos, escombreras y drenajes ácidos que llegaban a ríos y océanos. Irónicamente, a pesar de la urgencia por abordar los problemas medioambientales pendientes relacionados con las infraestructuras mineras, la disminución de la ley en los yacimientos hizo que estos residuos fueran más atractivos en términos de recuperación de metales valiosos. Los relaves de las minas contenían concentraciones relativamente altas de hierro, cobre, níquel y zinc recuperables y, a menudo, concentraciones más pequeñas de oro, plata, tierras raras y otros metales.[171]

En la década de 2020 comenzaron a ganar terreno nuevas técnicas como la fitominería o la biorecolección de metales (extracción de metales de suelos contaminados mediante el uso de plantas y hongos hiperacumuladores) y la eliminación de metales pesados del agua contaminada. Los agricultores del lago Ohrid en Albania vendían plantas de alyssum cosechadas en las proximidades de una antigua mina de níquel debido a su alto contenido en este metal,[172] mientras que ensayos con árboles Pycnandra acuminata mostraron que se podían lograr producciones de 200 kg de níquel por hectárea al año durante siglos (su savia contiene hasta un 25% de níquel)[173]. Diversas investigaciones mostraron que muchas otras especies de plantas locales de todo el mundo, como la Erica andevalensis o brezo minero en la península ibérica, podrían usarse para la descontaminación de suelos y la recuperación de metales. Si bien algunas de estas técnicas aún consumían mucha energía, su uso inteligente dentro de las sociedades post-crecimiento permitió un suministro constante de ciertos metales al mismo tiempo que abordaba el impacto medioambiental derivado de la minería del pasado.

**171** Blengini, G. (2019). Recovery of critical and other raw materials from mining waste and landfills. Brussels: European Union. Disponible en: https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/recovery-critical-and-other-raw-materialsmining-waste-and-landfills

**172** Schmidt, F. (2017). "When plants work as miners and cleaners," DW, May 18. Disponible en: https://www.dw.com/en/when-plants-work-as-miners-and-cleaners/a-38882153

**173** van der Ent, A. (2019). "Heavy Metal Farming," Australasian Science, July-August. Disponible en: http://www.australasianscience.com.au/article/issue-may-2015/heavy-metal-farming.html

# ESPACIO, VIVIENDA Y CIUDADES

**Hace casi 90 años, en su obra de 1961 Muerte y vida de las grandes ciudades,[174] Jane Jacobs cuestionaba las lógicas cada vez más extrañas de la planificación urbanística y hablaba sobre la necesidad de espacios peatonales. Los primeros en potenciar la peatonalización facilitaron la aparición de las ciudades dónut y las ciudades lentas, que surgieron después de la pandemia de COVID de 2020.[175] Las economías centradas en lo local y la revolución en el transporte hicieron que las ciudades volvieran a ser transitables, inaugurando el novedoso concepto de "ciudad de 15 minutos"[176]. El paisaje urbano se rediseñó para adaptarse a la horticultura y la cría urbanas (incluida la apicultura), la jardinería alimentaria en parques, jardines verticales y cultivos en azoteas, el compostaje comunitario y las iniciativas de gestión de residuos biológicos.**

Desde el proyecto "Incredible Edible" de Totnes[177] en Reino Unido hasta Rosario en Argentina,[178] los paisajes urbanos cambiaron al tiempo que las zonas rurales florecían de nuevo. La creciente localización y mayor participación en la producción de alimentos derivó en sistemas agrícolas más diversificados y resilientes en todo el mundo, minimizando las desigualdades asociadas a los monocultivos, ayudando a reducir las necesidades globales de transporte marítimo y reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos, especialmente de potasa, al restaurar la productividad del suelo.

**174** Jacobs, J. (1961). The Death and Life of Great American Cities. New York: Random House.

**175** Boffey, D. (2020). "Amsterdam to embrace 'doughnut' model to mend post-coronavirus economy," The Guardian, Apr. 8. Disponible en: https://www.theguardian.com/world/2020/apr/08/amsterdam-doughnut-modelmend-post-coronavirus-economy

**176** Sisson, P. (2020). "What is a 15-minute city?" City Monitor, Sept. 21. Disponible en: https://citymonitor.ai/environment/what-is-a-15-minute-city

**177** Consultar: https://www.transitiontowntotnes.org/incredible-edible/

**178** Consultar: http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/en/ggclac/rosario.html

El diseño y la arquitectura ecológicos en edificios nuevos y renovados se centró en el logro de la máxima eficiencia y la reducción de materias primas mediante la reutilización (por ejemplo, la recuperación de madera). Con el uso de sistemas de aislamiento y el diseño de edificios solares pasivos que aprovechaban la luz natural, la planificación urbana se transformó creando envolventes solares en ciudades y pueblos orientados a un mejor aprovechamiento de la radiación del Sol.[179] El desafío 2030[180] fue una de las muchas iniciativas que ayudaron a arquitectos, planificadores, constructores y a la sociedad en general a consolidar un cambio en su comprensión del entorno urbano. El cambio de hábitos incluyó más viviendas compartidas y espacios de trabajo conjunto, mientras que las políticas fiscales desincentivaban los edificios en desuso e incentivaban la rehabilitación. Algunos ejemplos tempranos fueron el "impuesto a las viviendas vacías" de Vancouver, creado en 2016,[181] o el Ecobonus de Italia en 2020, dirigido a obras de restauración para la mejora de la eficiencia energética.[182]

En 1900, el 85% de la población mundial vivía en el campo, con acceso directo a la tierra para la obtención de alimento y la eliminación de desechos. En la década de 2010, más de la mitad de la población mundial vivía en ciudades, lo que exigía no solo niveles de extracción sin precedentes en algunas partes del mundo para la obtención de alimentos, energía y bienes, sino también el retorno de residuos a niveles también sin precedentes a zonas rurales y mares. El distanciamiento de la naturaleza y de los medios de subsistencia hizo que la mayoría de las poblaciones urbanas se olvidaran del impacto del extractivismo y contribuyó a la creencia de que las ciudades podrían seguir creciendo indefinidamente.[183] El Movimiento de Transición, iniciado en 2006, ya había involucrado a miles de iniciativas locales en más de 50 países en 2020, centrándose en cuestiones como el decrecimiento, el descenso energético, la producción local de alimentos y la permacultura, inspirando a muchas otras comunidades y ecoaldeas que contribuyeron a que el Norte Global fuera más consciente de las alternativas al hiperdesarrollo.

**179** De Decker, K. (2012). "The solar envelope: how to heat and cool cities without fossil fuels," Low-Tech Magazine, March. Disponible en: https://www.lowtechmagazine.com/2012/03/solar-oriented-cities-1-the-solar-envelope.html

**180** Consultar: https://architecture2030.org/2030_challenges/2030-challenge/

**181** CBC (2019). "Vancouver raising empty homes tax by 25%," CBC, Nov. 28. Disponible en: https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/vancouver-empty-homes-tax-increase-1.5376581

**182** Lovells, H. (2020). "Implementing rules for Superbonus 110% have finally been issued," JDSupra, Aug 11. Disponible en: https://www.jdsupra.com/legalnews/implementing-rules-for-superbonus-110-40883/

**183** Bradford, J. (2019). The Future is Rural: Food System Adaptations to the Great Simplification. Corvallis: Post Carbon Institute. Disponible en: https://www.postcarbon.org/publications/the-future-is-rural/

# EL TIEMPO ES...VIDA: LA REVOLUCIÓN EN EL USO DEL TIEMPO

**Se promovieron cambios en la movilidad, la producción y el transporte de bienes y usuarios; también hubo otros cambios sociales y económicos, como la producción localizada de alimentos, un mayor compromiso social y político y la transformación del entorno y los patrones de trabajo. El teletrabajo aumentó exponencialmente durante los confinamientos de la pandemia de COVID y continuó, generalmente a tiempo parcial, cuando ésta estuvo controlada. Trabajar desde casa permitió una mayor flexibilidad, redujo los desplazamientos y permitió una inversión de la tendencia a la urbanización y un florecimiento de las zonas rurales.**

La semana laboral de cuatro días y las jornadas de seis horas se convirtieron en la norma en la década de 2020, con las experiencias tempranas de Gambia en 2013184 y su expansión unos años más tarde, particularmente durante y después de la pandemia, en lugares como Escocia185 o Finlandia.186 La investigación sobre el uso del tiempo ya había presentado pruebas sólidas sobre los beneficios de los días y semanas de trabajo más cortas, lo que llevó a la adopción de políticas de uso del tiempo que promovían hábitos de vida saludables (incluida la salud mental y los beneficios físicos del transporte no motorizado), la transición hacia nuevos modelos laborales y la conciliación entre trabajo remunerado, no remunerado y ocio para reducir las desigualdades.

Combinados con formas de subsistencia garantizada, como la renta básica universal[187], estos cambios concedieron más tiempo a los cuidados, la creatividad, el activismo social y ambiental y el aprendizaje. Muchas personas pudieron pasar más tiempo con sus familias y comunidades y cultivar sus intereses, lo que tuvo un impacto en la forma en que la gente percibía su entorno. Esta ralentización de la vida abrió nuevos espacios para la reflexión y la resistencia, generando formas más imaginativas para recrear la sociedad a través de modos de vida sostenibles.[188]

**184** Williams, J. (2013). "Gambia's four day week," Earthbound, Feb. 7.
Disponible en: https://earthbound.report/2013/02/07/gambias-four-day-week/

**185** Cooney, A.F. (2020). "Scotland is ahead of the curve with four-day working week," The National, Jul. 23.
Disponible en: https://www.thenational.scot/news/18600678.scotland-ahead-curve-four-day-working-week/

**186** Claesson, A. (2020). "Finland Is Rallying Around a Six-Hour Workday — And So Should We," Jacobin, Sept.
Disponible en: https://jacobinmag.com/2020/09/finland-six-hour-workday-working-hours-covid

**187** Patel, S. B. (2021). "Universal basic income and covid-19 pandemic," British Medical Journal, 372: 193.
Disponible en: https://doi.org/10.1136/bmj.n193

**188** Jordan, J. (2017). "Artivism: Injecting Imagination into Degrowth," Degrowth.
Disponible en: www.degrowth.info/en/catalogue-entry/blog-artivism-injecting-imagination-into-degrowth

Como había señalado la New Economics Foundation, gran parte del consumo tan intensivo en recursos del pasado se debía a unas formas de vida que promovían el "estar siempre ocupado"[189] y a nuestra obsesión por lo que el sociólogo Hartmut Rosa describió como "el incremento del volumen [de actividad] por unidad de tiempo"[190]: viajar en avión o en automóvil en lugar de usar el transporte público, la bicicleta o caminar; desechar las cosas en lugar de intentar repararlas; calentar alimentos procesados procedentes de lugares lejanos en aparatos con un uso intensivo de energía en lugar de alimentos producidos localmente o de cosecha propia cocinados lentamente; utilizar medios de información de consumo rápido en lugar de tomarse el tiempo necesario para examinar los problemas en profundidad; pasar el tiempo libre consumiendo publicidad y otros audiovisuales de entretenimiento en lugar de participar en actividades sociales, políticas y medioambientales realmente valiosas. La adopción generalizada de alternativas que ya habían existido durante décadas se vio facilitada por los cambios en el uso del tiempo y la desaceleración de la vida.

Los sistemas monetarios también se reinventaron, alejándose de la economía basada en la deuda del pasado. La innovación en los sistemas de comercio monetario, el crédito mutuo y comunitario y el intercambio local incluyeron iniciativas municipales y de base, que florecieron una vez que se levantaron algunas prohibiciones legales. En Francia, la Ley de Economía Social y Solidaria otorgó reconocimiento legal a las monedas locales complementarias en 2013. El crecimiento de modelos de financiación alternativos (crowdfunding, préstamos entre pares, acciones comunitarias, etc.) y la crisis de la banca tradicional y la economía especulativa permitió una mayor resistencia económica y un alejamiento de la especulación extractivista, que era el verdadero sustento de la minería.

**189** Consultar: https://www.foeeurope.org/eco-sufficiency-focus-on-enough-301117

**190** Harmut, R. (2013). Social Acceleration: A New Theory of Modernity. New York: Columbia University Press.

# PROHIBICIONES, MORATORIAS Y GOBERNANZA DE LAS MATERIAS PRIMAS

**En la década de 2010, en muchos lugares la gente ya no quería más minería. En 2017, El Salvador se había convertido en el primer país en prohibir la minería metálica por completo, con el apoyo de todos los partidos políticos.[191] En 2010, la Asamblea de Costa Rica prohibió la minería a cielo abierto,[192] provocando movimientos similares en Colombia,[193] Argentina,[194] Ecuador[195] y Filipinas.[196] En 2019, Kirguistán aprobó una ley que prohibía la extracción de materiales radiactivos, [197] al igual que España un año después.[198] Otros países y regiones aprobaron moratorias, como Malasia con la bauxita entre 2014 y 2019, el estado estadounidense de Wisconsin con su Ley de Moratoria Minera de 1997, que estuvo en vigor durante una década completa,[199] o la prohibición temporal de Uttarakhand en 2017 en India. El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente de 1998 que prohibía estrictamente "cualquier actividad relacionada con los recursos minerales"[200] demostró que los países podían ponerse de acuerdo para acabar con el daño ambiental causado por la minería.**

**191** Mardirossian, N. (2017). "Does El Salvador's Metal Mining Ban Suggest a Global Trend?," State of the Planet, May 2.
Disponible en: https://blogs.ei.columbia.edu/2017/05/02/does-el-salvadors-metal-mining-ban-suggest-aglobal-trend/

**192** Evans, M. (2013). "Costa Rica Upholds Ban On Open-Pit Mining," The Costa Rica Star, February 8.
Disponible en: https://news.co.cr/costa-rica-upholds-ban-on-open-pit-mining/21901/

**193** Consultar: https://aida-americas.org/es/node/2081

**194** Laje, D. (2019). "Argentine court upholds law banning mines," Al Jazeera, June 12.
Disponible en: https://www.aljazeera.com/economy/2019/6/12/argentine-court-upholds-law-banning-mines

**195** Jamasmie, C. (2021). "Southern Ecuador's Cuenca bans large-scale mining," The Northern Miner, February 19.
Disponible en: https://www.mining.com/southern-ecuador-bans-large-scale-mining/

**196** Sarmiento, B.S. (2020). "Philippine court upholds open-pit mining ban in Mindanao," Mongabay, October 19.
Disponible en: https://news.mongabay.com/2020/10/philippine-court-upholds-open-pit-mining-ban-in-mindanao/

**197** Fergana (2019). "Kyrgyz President signs law banning mining of uranium and thorium," Fergana, December 16.
Disponible en: https://en.fergana.news/news/113444/

**198** Hall, L. (2020). "Moves to ban uranium mining in Spain," EuroWeekly, October 19.
Disponible en: https://www.euroweeklynews.com/2020/10/19/moves-to-ban-uranium-mining-in-spain/

**199** Barrows, M. (2017). "Wisconsin Legislature Repeals Moratorium on Sulfide Mining," Freshwater Future, November 8.
Disponible en: https://freshwaterfuture.org/watchdog/wisconsin-legislature-repeals-moratorium-onsulfide-mining/

**200** Potočnik, J. (2019). "Are we really ready to risk our own future?" Bled Strategic Forum, September 3.
Disponible en: https://medium.com/bled-strategic-forum/are-we-really-ready-to-risk-our-own-future-5450c375a8fe

**Prohibiciones a la minería en el mundo.**

| | *País/Territorio* | *Año* | *Tipo de materia* |
|---|---|---|---|
| | **Antártida** | 1998 | Todo tipo de minería |
| | **Costa Rica** | 2010 | Minería a cielo abierto |
| | **El Salvador** | 2017 | Minería metálica |
| | **Kirguistán** | 2019 | Minerales radiactivos |
| | **España** | 2021 | Minerales radiactivos |
| | **Territorio del Norte (Australia)** | 2021 | Minería de los fondos marinos |
| | **Cuenca (Ecuador)** | 2021 | Todo tipo de minería |

Los gobiernos también comenzaron a huir de la trampa de los sistemas de resolución de litigios entre inversores y Estados.[201] Las cartas comunitarias[202] y las consultas populares locales o regionales[203] se convirtieron en instrumentos esenciales para la prohibición de la minería de abajo a arriba. Aumentaron los llamamientos a una prohibición global de la minería innecesaria de ciertos metales como el oro, un metal para el que en 2020 ya había suficientes reservas almacenadas y depósitos como para satisfacer la demanda global a perpetuidad sin extraer ni una onza más del suelo. Más del 90% del oro se había extraído exclusivamente para los mercados financieros y del lujo, mientras que menos del 10% restante estaba destinado a aplicaciones industriales y tecnológicas.[204]

**201** Public Citizen (2014). Exiting the Unnecessary, Damaging Investor-State Dispute Settlement System. Disponible en: http://worldinvestmentforum.unctad.org/wp-content/uploads/2015/05/Public-Citizen-Draft.pdf

**202** Rahman, M. (2018). "Community Charters," The Conscious Lawyer. Disponible en: https://www.theconsciouslawyer.co.uk/community-charters/

**203** Dietz, K. (2018). "Referendums on mining in Colombia: the conditions in which they are held and their political meanings. The case of La Colosa," Colombia Internacional, 93: 93-117. Disponible en: http://dx.doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.04

**204** Consultar: https://miningwatch.ca/blog/2019/2/5/behind-glitter-gold-facts

La preocupación por el posible impacto medioambiental y social de la minería submarina llevó a un aumento de los llamamientos a una prohibición o moratoria de este tipo de minería, al menos hasta que se tuviera el conocimiento necesario y se hubieran explorado a fondo otras alternativas (como la producción y el consumo sostenibles). Cientos de ONG y organizaciones ambientales y sociales, científicos y figuras de renombre como Sir David Attenborough y Sylvia Earle se unieron para frenar este asalto a las profundidades marinas.[205] En 2012, el Gobierno del Territorio del Norte de Australia aprobó dicha moratoria, extendiéndola en 2015 y 2018 antes de establecer una prohibición indefinida en 2021.[206] En 2018, el Parlamento Europeo aprobó por abrumadora mayoría una resolución que pedía una moratoria internacional sobre la minería de los fondos marinos,[207] medida respaldada en parte por la Comisión Europea en su Estrategia sobre Biodiversidad para 2030. En 2019, los Primeros Ministros de Fiji, Vanuatu y Papúa Nueva Guinea hicieron un llamamiento similar para lograr una moratoria al menos hasta el final de la Década de las Ciencias Oceánicas de la ONU en 2030.[208]

El Panel Internacional de los Recursos de la ONU ya había puesto de manifiesto el vacío existente en la gobernanza de las materias primas en su informe de 2020 Gobernanza de los recursos minerales para el siglo XXI. La Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente pidió nuevos mecanismos globales para supervisar el uso y suministro de recursos minerales.[209] Anteriores resoluciones y decisiones de la ONU ya habían subrayado la necesidad de supervisión. La primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en 1972 acordó un Plan de Acción con recomendaciones para establecer un sistema de información sobre la minería y los minerales que "indicara en qué lugares deberían limitarse ciertos tipos de minería, dónde los costes de la recuperación serían particularmente altos, o dónde podrían surgir otros problemas".[210]

©Papua New Guinea Mine Watch

**205** Consultar: http://www.savethehighseas.org/wp-content/uploads/2020/06/DSCC_FactSheet3_DSM_moratorium_4pp_web.pdf

**206** Consultar: https://newsroom.nt.gov.au/mediaRelease/34139

**207** Woody, T. (2018). "European Parliament Calls for a Moratorium on Deep-Sea Mining," News Deeply, February 1. Disponible en: https://deeply.thenewhumanitarian.org/oceans/articles/2018/02/01/european-parliament-calls-for-amoratorium-on-deep-sea-mining

**208** Doherty, B. (2019). "Collapse of PNG deep-sea mining venture sparks calls for moratorium," The Guardian, September 15. Disponible en: https://www.theguardian.com/world/2019/sep/16/collapse-of-png-deep-sea-miningventure-sparks-calls-for-moratorium

**209** IRP (2020). Mineral Resource Governance in the 21st Century. Nairobi: UNEP. Disponible en: https://www.resourcepanel.org/reports/mineral-resource-governance-21st-century; UNEA resolution on Mineral resource governance, 9 March 2019, UNEP/EA.4/L.23.
Consultar: https://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2020/2599-internationalgovernance-raw-materials-ingoro.pdf

**210** Consultar: http://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1

El quinto principio de la Declaración de Estocolmo expresaba la convicción común de que: "Los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de modo que se evite el riesgo de su futuro agotamiento y se asegure que los beneficios de dicho uso sean compartidos por toda la humanidad." Diez años después, en 1982, la Asamblea General de la ONU aprobó la "Carta Mundial de la Naturaleza"[211], incidiendo nuevamente en que "los recursos no renovables que se agotan al utilizarse deben ser explotados con moderación, teniendo en cuenta su abundancia, las posibilidades racionales de transformarlos para el consumo y la compatibilidad de su explotación con el funcionamiento de los sistemas naturales".

Estos principios fueron consagrados con fuerza legal vinculante en el Pacto Mundial por el Medio Ambiente de 2021,[212] un marco legal internacional para los derechos medioambientales, incluidos los derechos de la naturaleza y de las generaciones futuras, que fueron consolidados en 2025, cuando se elaboró un nuevo conjunto de objetivos globales para poner fin al extractivismo en la forma de un Plan para 2050 que sucedió a los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la ONU para 2030.

* LOS RECURSOS NO RENOVABLES DE LA TIERRA DEBEN EMPLEARSE DE FORMA QUE SE EVITE EL RIESGO DE SU FUTURO AGOTAMIENTO

**211** Consultar: https://digitallibrary.un.org/record/39295

**212** Consultar: https://globalpactenvironment.org/en/

5

# UNA BRÚJULA PARA EL FUTURO

"LAS COSAS NUNCA CAMBIAN LUCHANDO CONTRA LA REALIDAD EXISTENTE. PARA CAMBIAR ALGO, CONSTRUYE UN NUEVO MODELO QUE DEJE OBSOLETO EL MODELO EXISTENTE".

— BUCKMINSTER FULLER

**Si bien muchas personas sostenían que eran los humanos los que estaban destruyendo la Tierra, el hecho es que era un sistema social y económico específico unido a las ideologías del crecimiento y el extractivismo lo que estaba llevando al planeta al colapso. La forma en que mucha gente vivía, trabajaba, producía y consumía, particularmente en el Norte Global, dependía de decisiones concretas y de cómo la sociedades estaban organizadas.**

En muchos aspectos, la pandemia de 2020 evidenció aún más la naturaleza esencialmente injusta y destructiva de estos sistemas: los paquetes de recuperación, como el plan Next Generation de la UE, rescataron a las corporaciones contaminantes y estimularon a los sectores de la minería y la energía en lugar de apoyar a quienes habían recibido el golpe más fuerte; el comercio y la producción locales sufrieron estrictas medidas restrictivas, mientras que las multinacionales del comercio en línea ganaron miles de millones; las plataformas de streaming se apoderaron de los espacios para la convivencia, la creatividad y el aprendizaje.

Muchos de entre los privilegiados esperaban que la mayoría no reaccionara, dejando que el inmovilismo siguiera destruyendo vidas y el planeta con el pretexto de la sostenibilidad y del "milagro de la minería", que ofrecería trabajo para todos en medio de la crisis post-COVID. Sin embargo, muchos más decidieron ponerse en pie. Ante las crecientes propuestas de proyectos mineros en todo el mundo, las comunidades se movilizaron para proteger sus tierras y los fondos marinos. A las empresas mineras les resultó más difícil iniciar operaciones por la falta de consentimiento de las comunidades potencialmente afectadas. En muchos casos, los gobiernos intentaron reprimir violentamente estos movimientos de resistencia, pero no pudieron convencer a la población de que estos proyectos mineros fueran una actividad medioambientalmente viable[213].

Las raíces de la Gran Transición se remontan a las luchas de primera línea contra el extractivismo de tantísimas comunidades locales e indígenas en todo el mundo. Fue imposible ignorar el creciente número de personas y el aumento de la participación. Experiencias anteriores como la Revolución de las cacerolas de Islandia (2009-2011), los indignados de España (2011), el movimiento Occupy (2011-2016), las protestas Idle No More de Canadá (2012–), Extinction Rebellion y Fridays for Future (2018–), el Estallido social de Chile (2019-2020) o el movimiento de las Asambleas Climáticas (2019–) generaron nuevas oleadas de protestas en todo el mundo a lo largo de la década de 2020, pidiendo políticas centradas en el bien común.

**213** Earthworks et al. (2020). Voices from the Ground: How the Global Mining Industry is Profiting from the COVID-19 Pandemic. Disponible en: https://miningwatch.ca/publications/2020/6/2/voices-ground-how-global-miningindustry-profiting-covid-19-pandemic

Ejemplos tempranos de estas políticas fueron el reconocimiento en 2021 de los Derechos de la Naturaleza por parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, por sus siglas en inglés)[214] y la propuesta del Comité Económico y Social Europeo de elaborar una Carta de los Derechos Fundamentales de la Naturaleza de la UE[215] alejándose de la idea equivocada de considerar la naturaleza como un recurso que se debe poseer, usar y degradar. Las enmiendas constitucionales de 2008 en Ecuador, la Ley de los Derechos de la Madre Tierra de Bolivia de 2010 o la atribución de personalidad jurídica a ríos, montañas y bosques en Nueva Zelanda en la década de 2010 fueron también precedentes notables. Después de la propuesta de Vanuatu de 2020, el Estatuto de Roma fue modificado para incluir el delito de ecocidio dentro de la jurisdicción de la Corte Penal Internacional, equiparándose a otros crímenes definidos con anterioridad como el genocidio, los crímenes de lesa humanidad o los crímenes de guerra.[216] El principio de "patrimonio común de la humanidad", aplicado al lecho marino en el derecho internacional desde la década de 1970, se amplió en la Declaración de la UNESCO de 1997 sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras, estableciendo que "al recibir la Tierra en herencia temporal, cada generación debe procurar utilizar los recursos naturales razonablemente y atender a que no se comprometa la vida con modificaciones nocivas de los ecosistemas".[217]

Finalmente, la presión social transformó todas estas declaraciones en compromisos vinculantes, con el consecuente fortalecimiento de los derechos medioambientales mediante mecanismos como el Acuerdo de Escazú en América Latina y el Caribe y el Convenio de Aarhus en Europa, Asia Central y el Cáucaso. El aumento de la participación pública permitió a las comunidades y a los defensores del medio ambiente resistir de forma más eficaz a los proyectos mineros propuestos. En áreas donde estos proyectos mineros ya estaban en marcha dañando los medios de vida y el medio ambiente, las personas afectadas pudieron pedir cuentas a autoridades y empresas.

El estatus de patrimonio común de la humanidad de los fondos marinos, establecido por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, fue reevaluado a la luz del Plan 2050 que sucedió a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de 2030. Científicos marinos y defensores de los océanos expusieron los riesgos medioambientales y sociales de la minería en aguas profundas. Un mayor conocimiento sobre las profundidades oceánicas y los esfuerzos por hacer llegar este conocimiento a la sociedad revelaron a la ciudadanía y a los políticos que el papel generador de vida de los océanos (como proveedores de la mitad del oxígeno presente en la atmósfera, reguladores del clima y fuentes de cultura y bienestar) era más valioso que los minerales que contenían.

* AL RECIBIR LA TIERRA EN HERENCIA TEMPORAL, CADA GENERACIÓN DEBE PROCURAR UTILIZAR LOS RECURSOS NATURALES DE FORMA RAZONABLE

**214** Consultar: https://www.earthlawcenter.org/elc-in-the-news/2020/9/convention-on-biodiversity-advances-therights-of-nature-in-proposed-post-2020-global-biodiversity-framework

**215** Carducci, M., et al. (2020). Towards an EU Charter of the Fundamental Rights of Nature. Brussels: European Economic and Social Committee. Disponible en: https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/publications-other-work/publications/towards-eu-charter-fundamental-rights-nature

**216** Yeo, S. (2020). "Ecocide: Should killing nature be a crime?" Future Planet, Nov. 6. Disponible en: https://www.bbc.com/future/article/20201105-what-is-ecocide

**217** Consultar: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13178&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Los 167 países miembros de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos acabaron dándose cuenta de que la participación pública, la transparencia y la consideración de los impactos sociales y culturales de las actividades eran imprescindibles para garantizar la debida atención a los intereses de la sociedad civil, en particular en los países en desarrollo y para las generaciones futuras. El mandato de la ISA de proteger los fondos marinos superó finalmente su anterior papel de administrador del "extractivismo".

## UNCLOS Y EL PATRIMONIO COMÚN DE LA HUMANIDAD

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 (UNCLOS, por sus siglas en inglés) declaró la Zona (es decir, el lecho marino, el fondo del océano y su subsuelo más allá de los límites de las jurisdicciones nacionales) y sus recursos como patrimonio común de la humanidad y otorgó todos los derechos de la misma a "la humanidad en su conjunto". Sin embargo, a principios de la década de 2020 aún no se había logrado un consenso sobre la aplicación práctica de este principio.

El principio del patrimonio común de la humanidad está basado en las nociones de gestión y administración fiduciaria y se creó para materializar una visión de solidaridad y justicia distributiva. Los elementos críticos del régimen del patrimonio común señalados por UNCLOS incluían la preservación de los fondos marinos con fines exclusivamente pacíficos; el principio de no apropiación; la reserva de áreas explotables de la zona para los Estados en desarrollo; la distribución equitativa de cualquier beneficio económico o financiero y del conocimiento generado a través de las actividades mineras; y la protección y preservación del medio marino.

El embajador maltés Arvid Pardo, uno de los fundadores del concepto de patrimonio común de la humanidad según el derecho internacional, afirmó que esta noción desafiaba la "relación estructural entre países ricos y países pobres" y que equivalía a una "revolución no sólo en el derecho del mar, sino también en las relaciones internacionales". Uno de los principales arquitectos del principio del derecho espacial internacional afirmó que se trataba del "principio jurídico más importante alcanzado por el hombre en los miles de años en los que el derecho ha existido como elemento regulador del intercambio social". Estos elogios estaban relacionados con el hecho de que el derecho internacional, con el principio de patrimonio común de la humanidad, buscaba proteger, respetar y satisfacer los intereses de los seres humanos independientemente de los motivos políticos de cualquier Estado soberano; esto es, el concepto protege a todos los seres humanos allá donde vivan, así como a las generaciones venideras.

Adaptado de: The International Seabed – the Common Heritage of Mankind, IASS Policy Brief 2/2018 y https://en.wikipedia.org/wiki/Common_heritage_of_mankind

# ABANDONAR EL PARADIGMA DEL CRECIMIENTO

**Hace ochenta y cuatro años, en 1966, el emblemático ensayo de Kenneth Boulding "La economía de la nave espacial Tierra"[218] definió el extractivismo como la "economía del cowboy", "siendo el cowboy símbolo de las ilimitadas llanuras y de un comportamiento temerario, explotador, romántico y violento". En contraposición, Boulding hacía un llamamiento a una nueva "economía del astronauta", que considerara la Tierra como "una nave espacial aislada, sin reservas ilimitadas de nada, ya fuera para la extracción o la contaminación, y en la que en consecuencia el hombre debería encontrar su lugar en un sistema ecológico cíclico".**

En 2020, cuando la disrupción inicial de la COVID trajo de vuelta imágenes de la Gran Depresión de la década de 1930, una economía menguante desencadenó el miedo y fomentó las respuestas basadas en el crecimiento. Sin embargo, muchos se dieron cuenta de que el camino a seguir (el poscrecimiento y el decrecimiento[219]) era muy distinto al de los procesos no gestionados de contracción económica (recesión, depresión o colapso) que estaban a la vuelta de la esquina si el mundo hiperdesarrollado continuaba como hasta entonces.

La pandemia de 2020 y las discusiones políticas que provocó sacaron a la luz las narrativas del decrecimiento,[220] promoviendo un esfuerzo combinado para desarrollar muchas de las alternativas emergentes que habían existido durante años o décadas. El buen vivir (un concepto adoptado del quechua Sumac Kawsay e introducido en las Constituciones de Bolivia y Ecuador a finales de la década de 2000) inspiró nuevas formas de lograr la justicia social y medioambiental como un objetivo global dentro de nuestra nave espacial Tierra, reemplazando al PIB y a la interminable espiral de crecimiento del consumo de energía y materiales.

**218** Boulding, Kenneth E. (1966). "The Economics of the Coming Spaceship Earth," In H. Jarrett (ed.) Environmental Quality in a Growing Economy. Baltimore: Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, pp. 3-14.

**219** Hickel, J. (2020). "What does degrowth mean? A few points of clarification," Globalizations. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14747731.2020.1812222

**220** Rathi, A (2020). "How 'Degrowth' Pushes Climate and Well-Being Over GDP," Bloomberg Green, September 18. Disponible en: https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-18/how-degrowth-pushes-climate-and-well-beingover-gdp-quicktake

Serge Latouche resumió este cambio en las "8 R" del círculo virtuoso del decrecimiento:[221]

- **Reevaluar** aquello que importa;
- **Reformular** conceptos clave como riqueza, pobreza, valor, escasez y abundancia;
- **Reestructurar** el aparato productivo y las relaciones sociales para adaptarse a estos nuevos valores;;
- **Redistribuir** la riqueza y el acceso a los recursos naturales entre el Norte y el Sur y entre clases, generaciones e individuos;
- **Relocalizar** el ahorro, la financiación, la producción y el consumo;
- **Reducir** la producción y el consumo, especialmente de bienes y servicios con poco valor de uso pero un alto impacto ambiental;
- **Reparar** y reutilizar productos; y
- **Reciclar** residuos.

En 2013, la UE adoptó su 7° Programa de Acción en Materia de Medioambiente con el título "Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta", una visión para 2050 que debería "ayudar a orientar la acción hasta 2020 y más allá", algo que fue reiterado en el 8° Programa de Acción:

En 2050 vivimos bien, dentro de los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y la salud del medioambiente son el resultado de una economía circular, innovadora, donde nada es desperdiciado y donde los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, la biodiversidad se protege, se valora y se restaura de forma que mejore la resiliencia de nuestra sociedad. Nuestro crecimiento con bajas emisiones de carbono se ha desvinculado hace tiempo del uso de recursos, marcando el ritmo de una sociedad global segura y sostenible.[222]

El crecimiento verde se fundamentó en la creencia en el desacoplamiento, que sostenía que la tecno-eficiencia pondría a nuestra disposición un número creciente de bienes y servicios con un impacto medioambiental irrelevante[223], algo que resultó ser un mito. Tras la temprana alerta de Herman Daly en su obra de 1977 Economía de estado estacionario,[224] se visibilizó el profundo dilema al que se enfrentaba la humanidad a principios de la década de 2020: la gente podía seguir soñando que los crecientes problemas sociales y medioambientales se resolverían por sí mismos con un mayor crecimiento económico o admitir que el sistema económico y social dominante basado en el crecimiento estaba provocando impactos medioambientales irreversibles que amenazaban la biosfera y la existencia humana. La transfromación requería, ante todo, un profundo cambio de paradigma: lo que realmente había que desacoplar era la prosperidad y el buen vivir del crecimiento económico. Como había pedido Daly, "lo suficiente es lo mejor".

**221** Latouche, S. (2010). Farewell to Growth. London: Polity Press,

**222** Consultar: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1493802707367&uri=CELEX:32013D1386

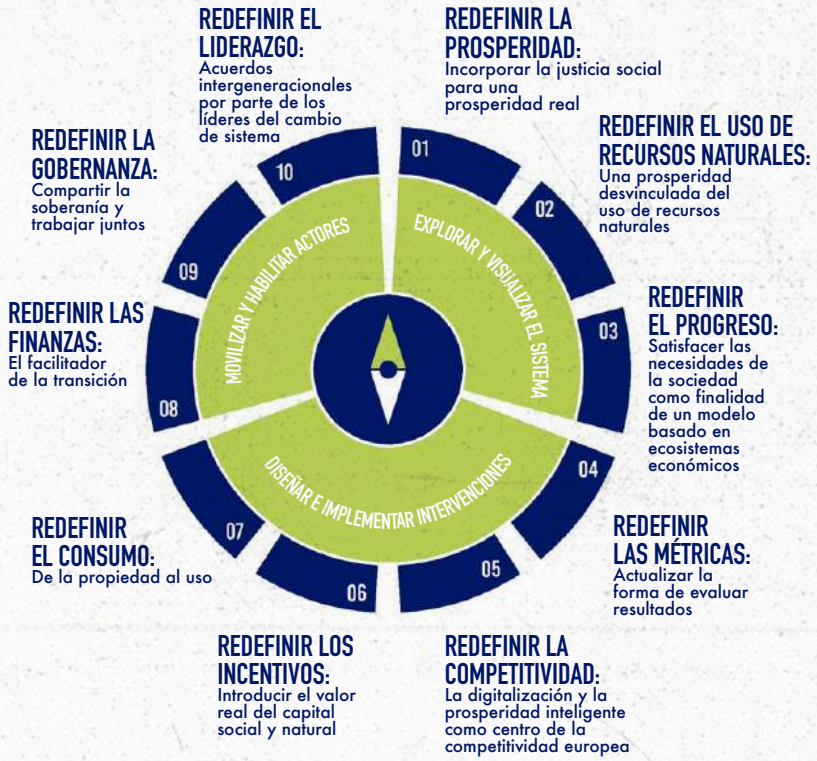
**223** Parrique, T. et al. (2019). Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability. Brussels: European Environmental Bureau. Disponible en: https://eeb.org/library/decouplingdebunked/ ; Vadén, T. et al. (2020). "Raising the bar: on the type, size and timeline of a 'successful' decoupling," Environmental Politics. Disponible en: https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1783951

**224** Daly, H. E. (1977). Steady-state economics. San Francisco: Freeman.

# UNA BRÚJULA PARA UN CAMBIO DE SISTEMA

**Mientras que en la década de 2010 eran muchos los que aún lidiaban con el enigma irresoluble de cómo aumentar continuamente la producción y el consumo sin destruir el planeta, en la década de 2020 la eficiencia ganó finalmente un nuevo sentido (común) y se combinó con la suficiencia.**

Por fin se abordó la necesidad de reducir el consumo económico y la prioridad pasó de centrarse en el crecimiento destructivo a la satisfacción de las necesidades de las personas sin sobrepasar el techo ecológico de la Tierra, como se establecía en trabajos como La economía del dónut de Kate Raworth.[225] Un informe del IPCC[226] de 2018 advertía sobre la única solución viable para el futuro: los países ricos debían reducir de forma decisiva sus tasas de producción y consumo de materiales. En 2020, el Club de Roma publicó su "Brújula para un cambio de sistema"[227] pidiendo un cambio sistémico que imitara a los "sistemas ecológicos naturalmente regeneradores en lugar de a los sistemas que agotan los recursos".




**"Brújula para un cambio de sistema" (Club de Roma, 2020).**

**225** Consultar: https://doughnuteconomics.org

**226** IPCC (2018). Global Warming of 1.5 ºC. Geneva: IPCC. Disponible en: https://www.ipcc.ch/sr15/

**227** Club of Rome (2020). A System Change Compass: Implementing the European Green Deal in a time of recovery. Winterthur: Club of Rome. Disponible en: https://clubofrome.org/publication/a-system-change-compassimplementing-the-european-green-deal-in-a-time-of-recovery/

En su obra de 2017 Prosperidad sin crecimiento228, Tim Jackson articulaba muchos de los principios rectores de un paradigma social y económico de poscrecimiento. El foco se desplazaba del PIB a índices de bienestar como el Índice del Planeta Feliz e ideas como la Felicidad Nacional Bruta y la Huella Ecológica Máxima; de las ciudades inteligentes a los pueblos en transición; y de las crecientes desigualdades a las cooperativas y empresas sociales guiadas por objetivos sociales. El principio de "quien contamina paga", adoptado ampliamente en las primeras décadas del siglo XXI, evolucionó hacia ecotasas pigouvianas más efectivas, indemnizaciones por despido más altas y garantías de "quien contamina restaura", en particular en el sector de la minería.

Ya a principios de la década de 2020 se estaban difundiendo visiones más audaces del futuro. Un ejemplo fue "Un escenario de transformación social para mantenerse por debajo de 1,5 °C" en los países del Norte Global.229 Esta iniciativa apostaba por que en 2050 debería haber una caída del 37% en la demanda de transporte; una reducción del 81% en el transporte en automóvil en zonas urbanas; una reducción del 81% de los vuelos por persona; una reducción a la mitad del número de electrodomésticos por persona; y una reducción del 24% de calorías por persona (principalmente a través de la reducción del desperdicio de alimentos). Estos objetivos mostraban cómo una reducción masiva del consumo era posible "mediante la remodelación de las infraestructuras clave de las sociedades y a través de marcos regulatorios, principios económicos y estructuras de incentivos que actuaran de guía para un cambio de comportamiento en la sociedad".

**228** Jackson, T. (2017). Prosperity Without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow. London: Routledge.

**229** Kuhnhenn, K. et al. (2020). A Societal Transformation Scenario for Staying Below 1.5°C. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung. Disponible en: https://eu.boell.org/en/2020/12/09/societal-transformation-scenario-staying-below-15degc

En 2021, 101 premios Nobel de la paz, la literatura, la medicina, la física, la química y las ciencias económicas firmaron la declaración "Nuestro planeta, nuestro futuro: un llamamiento urgente a la acción"[230], instando a la adopción de "principios de recirculación y regeneración de materiales" y concluyendo que:

*La sostenibilidad global ofrece el único camino viable hacia la seguridad, la equidad, la salud y el progreso del ser humano. La humanidad está despertando tarde ante los desafíos y oportunidades de una gestión activa del planeta. Pero estamos despertando. La toma de decisiones a largo plazo y basadas en evidencias científicas siempre parece estar en desventaja respecto a las necesidades del presente. Políticos y científicos deben trabajar unidos para aproximar las diferencias entre las evidencias de los expertos, las políticas a corto plazo y la supervivencia de toda la vida del planeta en esta era del Antropoceno. El potencial de la humanidad a largo plazo dependerá de nuestra capacidad actual para valorar nuestro futuro común. En última instancia, esto significa valorar la resiliencia de las sociedades y de la biosfera de la Tierra.*

Pocos habrían imaginado que el uso global de energía en 2050 se reduciría a niveles de 1960 y que la suficiencia sería mucho más generosa materialmente de lo que muchos opositores al decrecimiento solían asumir a principios de la década de 2020. Las soluciones sociales y tecnológicas para acabar con la minería y los desafíos ecológicos de principios del siglo XXI ya existían; solo requerían un acto de voluntad para ponerlos en marcha guiados por una visión común del futuro.

Y todo comenzó cuando la gente se unió para **imaginar un mundo sin minería.**

* LA SOSTENIBILIDAD GLOBAL OFRECE EL ÚNICO CAMINO VIABLE HACIA LA SEGURIDAD, LA EQUIDAD, LA SALUD Y EL PROGRESO DEL SER HUMANO.

**230** US National Academy of Sciences (2021). "Our Planet, Our Future. An Urgent Call for Action," National Academies, April 29. Disponible en: https://www.nationalacademies.org/news/2021/04/nobel-prize-laureates-and-other-experts-issue-urgent-call-for-actionafter-our-planet-our-future-summit

6

# “IMAGINAR UN MUNDO SIN MINERÍA” TALLER

“NUNCA PONGAS EN DUDA LO QUE UN PEQUEÑO GRUPO DE PERSONAS SENSATAS Y COMPROMETIDAS PUEDE HACER PARA CAMBIAR EL MUNDO. DE HECHO, SON LAS ÚNICAS QUE LO HAN CONSEGUIDO”. - MARGARET MEAD

**Las páginas anteriores han expuesto un ejercicio literario basado en evidencias científicas para ayudarnos a lograr un cambio de sistema al comienzo de la tercera década del siglo XXI. Se invita a las personas lectoras a unirse a este ejercicio de imaginación considerándolo un regalo del futuro.**

Esta actividad toma como referencia un singular taller concebido en la década de 1980 por Elise Boulding (1920-2010) para imaginar un mundo sin violencia. Boulding, socióloga y activista por la paz, se dio cuenta de que muchos activistas eran incapaces de imaginar un mundo sin guerras o ejércitos y se preguntó: “¿Cómo podemos trabajar para conseguir algo que ni siquiera logramos ver en nuestra imaginación?”[231] De manera similar, en 2021 resulta difícil para muchas personas, activistas de diversos campos y responsables políticos romper con la idea de que solo se podrán generar cambios con soluciones basadas en la minería y la ideología del crecimiento.

Este taller incorpora también las opiniones del futurista Fred Polak, quien consideraba que crear imágenes positivas del futuro era esencial para que los movimientos sociales y la ciudadanía pudieran orientar sus acciones presentes hacia futuros deseables. Esta herramienta es de particular importancia para quienes luchan por un cambio social o político complejo, a menudo obstaculizado por visiones distópicas y pesimistas del futuro. La metodología del taller se detalla en el libro de trabajo de Warren Ziegler “Un libro de ideas para imaginar/inventar un mundo sin armas” (1987)[232]. Se han desarrollado varias adaptaciones de este taller que abordan diversos temas.[233] Este es el primero en abordar un mundo sin minería. Los participantes pueden encontrar muchas otras metodologías útiles para desarrollar sus planes de acción, como los puntos de influencia[234] de Donella Meadows o hermoso mundo nuevo del Forum Umwelt & Entwicklung.[235]

**DURACIÓN Y ENTORNO:** Idealmente, este taller debería desarrollarse con cierta extensión, preferiblemente durante un fin de semana y con al menos dos sesiones de varias horas cada una. Se puede condensar en un formato más corto de alrededor de cuatro horas, aunque no es la opción ideal. Preferiblemente los participantes deberían haber leído el presente informe con anterioridad. Se recomienda encarecidamente que el taller se lleve a cabo en persona y en un entorno al aire libre, o que se combine el exterior y el interior para los diferentes pasos del proceso.

Una persona facilitadora o grupo de facilitadoras debería haber preparado el formato del taller con anticipación para guiar a las personas participantes a través de sus siete pasos (descritos a continuación).

**231** Boulding, E. (2002). “A Journey into the Future: Imagining a Nonviolent World,” Peace and Conflict Studies, 9(1):4. Disponible en: https://nsuworks.nova.edu/pcs/vol9/iss1/4

**232** Zeigler, W. (1982). A Mindbook of Exercises for Futures/Invention. Denver: Futures-Invention Associates.

**233** Por ejemplo: http://www.globalepe.org/article_print.php?aid=43

**234** Consultar: http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/

**235** Consultar: https://www.snw2048.de/

# LOS 7 PASOS DEL TALLER

1

**Iniciar la actividad con una breve introducción sobre la importancia de las visiones del futuro** (Fred Polak, Elise Boulding, estudios del futuro, etc.). Se pide a los participantes que expresen sus propios anhelos personales (tres o cuatro) para una sociedad futura a 30 años vista (2050), cuando el consumo de recursos se haya reducido de forma notable. Deben ser anhelos positivos.

2

**Ejercitar la imaginación a través de la memoria.** Se pide a los participantes que “ejerciten los músculos de la imaginación” cerrando los ojos y, en silencio, rememorando un recuerdo personal positivo del pasado, uno que disfruten al revivir. Deberán centrarse en detalles como las imágenes, los sonidos y los olores. A continuación, se comparten estos recuerdos con el grupo. Recordar imágenes del pasado lleva a los participantes al “modo imaginativo” necesario para moverse hacia el futuro.

3

**Dar un salto de 30 años hacia el futuro** (2050), cuando un mundo sin minería es ya una realidad. El facilitador ayudará a los participantes a superar la barrera que separa el presente-presente del futuro-presente (por ejemplo, pidiéndoles que cierren los ojos y se dirijan, ‘levitando’, hacia el futuro). Se trata de un viaje exploratorio (de 20-30 minutos) en el que se espera que los participantes registren sus observaciones, entrevisten a habitantes (imaginarios) y tomen notas, como etnógrafos o sociólogos en un estudio sobre el terreno.

4

**Compartir visiones del futuro.** En este paso se espera que las personas participantes compartan sus observaciones con el grupo, que podrá hacer preguntas y buscar aclaraciones. Se debe usar el tiempo presente, ¡ya que todavía estamos 30 años por delante de 2020!

5 **Explorar las consecuencias.** En grupos pequeños, los participantes deberán concebir una descripción más analítica de la sociedad y el mundo que han observado (es decir, necesidades institucionales y sociales, economía, cultura material, uso del tiempo, tecnología, etc.), discutiendo entre ellos las posibles imágenes contradictorias o conflictivas que puedan surgir entre sus representaciones. Se invitará a los participantes a hacer dibujos, diagramas u otras representaciones para preparar dicha descripción antes de compartirla con el grupo más grande (los materiales deben prepararse con anticipación). El grupo puede volver a hacer preguntas y buscar aclaraciones.

6 **Recordar la historia.** Ya en la sociedad futura-presente, en la que prospera un mundo sin minería, se pide a los participantes que recuerden en los mismos grupos pequeños lo que sucedió durante los años y décadas anteriores y que condujo al cambio. Se puede usar una escalera o diagrama de Gantt, comenzando desde los eventos más recientes del futuro-presente hasta el momento en el que se está celebrando el taller 30 años atrás. Los participantes deben tomar nota de los eventos clave, los pasos intermedios, con especial énfasis en el cambio a lo largo del tiempo en el uso de las materias primas, los patrones de consumo y las políticas globales. **Esta historia del cambio se presentará después al grupo más grande, utilizando siempre el tiempo pasado para explicar lo que “sucedió”, y de nuevo estará abierta a preguntas y debate.**

7 **Elaborar un plan de acción para el presente.** De vuelta en el presente de 2020, cada participante (o si el entorno lo permite, cada uno de los grupos pequeños) preparará un plan de acción a corto plazo para catalizar el cambio hacia la realidad futura experimentada basándose en el futuro imaginado y la historia recordada. El plan debe ser realista en cuanto a lo que el individuo o el grupo está realmente dispuesto a hacer para lograr un mundo sin minería. Debe incluir acciones concretas describiendo cómo se implementarán, con qué aliados, resultados esperados, etc. Como cierre, se debe estimular a las personas participantes a involucrarse activamente en hacer realidad estos planes de acción, ya sea individualmente o de forma colaborativa.

SEAS AT RISK

**SEAS AT RISK**

**Seas At Risk**
Rue Rue de la Charité 22,
1210 Brussels, Belgium
**Tel:** +32 (0) 2 329 0124
**E-mail:** secretariat@seas-at-risk.org
**Twitter:** @SeasAtRisk
seas-at-risk.org

**ECOLOGISTAS EN ACCIÓN**

Ecologistas en Acción
Calle Peñuelas n.° 12, bajo
28005 Madrid
**E-mail:** mineria@ecologistasenaccion.org
**Twitter:** @Ecologistas
ecologistasenaccion.org