

# CONSTRUYENDO UNA CADENA DE SUMINISTRO DE BATERÍAS SOSTENIBLE PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS: PREGUNTAS FRECUENTES

**ABRIL 2020**



## AUTORES

Ethan N. Elkind

Director, Programa Climático, Centro de Derecho, Energía y Medio Ambiente

Patricio RP Heller

Asesor, Instituto de Gobernanza de los Recursos Naturales

Investigador visitante sénior, Centro de Derecho, Energía y Medio Ambiente

ted lamm

Miembro de Política y Derecho Climático, Centro de Derecho, Energía y Medio Ambiente

## CONTACTO

Centro de Derecho, Energía y Medio Ambiente (CLEE)

Facultad de Derecho de la Universidad de California en Berkeley

390 Salón Simón

Berkeley, CA 94720

[clee.berkeley.edu](http://clee.berkeley.edu)

Instituto de Gobernanza de los Recursos Naturales (NRGI)

Calle Ancha 80, Suite 1801

Nueva York, NY 10004

[resourcegovernance.org](http://resourcegovernance.org)

## DISEÑO

DiseñoMoxie impar

Modeloestudio claro

Foto de cubiertaFrançoise Gaujour (flickr @gaujourfrancoise)

Fotografía con licencia deadobestock

Creación de una cadena de suministro sostenible de baterías para vehículos eléctricos: Preguntas frecuentes fue financiado con el apoyo de la Fundación ClimateWorks.



## ACERCA DE CLEE

El Centro para el Derecho, la Energía y el Medio Ambiente (CLEE) canaliza la experiencia y la creatividad de la comunidad jurídica de Berkeley en soluciones políticas pragmáticas para los desafíos ambientales y energéticos. Trabajamos con el gobierno, las empresas y el sector sin fines de lucro para ayudar a resolver problemas urgentes que requieren enfoques innovadores y, a menudo, interdisciplinarios. Basándonos en la experiencia combinada de la facultad, el personal y los estudiantes de UC Berkeley, nos esforzamos por traducir los hallazgos empíricos en soluciones inteligentes de políticas públicas que mejoren nuestros sistemas de gobernanza ambiental y energética.

## ACERCA DE NRGJ

El Instituto de Gobernanza de Recursos Naturales (NRGJ) ayuda a las personas a darse cuenta de los beneficios de las dotaciones de petróleo, gas y minerales de sus países. Hacemos esto a través del asesoramiento técnico, la promoción, la investigación aplicada, el análisis de políticas y el desarrollo de capacidades. Trabajamos con agentes de cambio innovadores dentro de los ministerios gubernamentales, la sociedad civil, los medios de comunicación, las legislaturas, el sector privado y las instituciones internacionales para promover una gobernanza responsable y eficaz en las industrias extractivas.

# INTRODUCCIÓN

A medida que los gobiernos y los actores privados de todo el mundo buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte (que superan el 15 % de las emisiones globales y más del 40 % de las emisiones de California), están recurriendo predominantemente a los vehículos eléctricos (EV) de batería como solución. Cuando son alimentados por una red eléctrica cada vez más renovable, los vehículos eléctricos ofrecen el potencial de reducir significativamente las emisiones de carbono en comparación con los vehículos con motor de combustión interna.

Una transición global de vehículos alimentados con combustibles fósiles a vehículos eléctricos requerirá la producción de cientos de millones de baterías para vehículos eléctricos, junto con esfuerzos concertados en políticas, financiamiento y desarrollo tecnológico para respaldar la demanda. Un despliegue tan masivo plantea preocupaciones sobre la disponibilidad de los minerales necesarios para estas baterías, como cobalto, litio y níquel, y el impacto potencial de la nueva demanda de estos minerales en la vida de las personas en los países productores de minerales. Si se gestiona de manera efectiva y en interés público, el crecimiento de estos minerales puede impulsar el desarrollo nacional en varias economías emergentes y en desarrollo. Pero darse cuenta de este potencial conlleva desafíos, y las cadenas de suministro de minerales mal administradas pueden exacerbar las dificultades ambientales y de gobernanza locales, al tiempo que socavan potencialmente el mercado de vehículos eléctricos a través de choques de suministro y el alejamiento de los consumidores de las marcas de vehículos eléctricos.

En respuesta, los reguladores y las organizaciones de la sociedad civil han lanzado esfuerzos para aumentar la sostenibilidad y la transparencia de la cadena de suministro de baterías EV. Las partes interesadas de la industria y el gobierno buscan una mayor certeza en torno a estos esfuerzos y lo que pueden hacer para apoyarlos.

Para abordar estas preguntas, el Centro de Derecho, Energía y Medio Ambiente (CLEE) de la Facultad de Derecho de UC Berkeley y el Instituto de Gobernanza de los Recursos Naturales (NRGI) están colaborando en una iniciativa de investigación dirigida por las partes interesadas que se centra en las barreras clave y las principales oportunidades para , logrando una mayor sostenibilidad en la cadena de suministro de baterías para vehículos eléctricos.

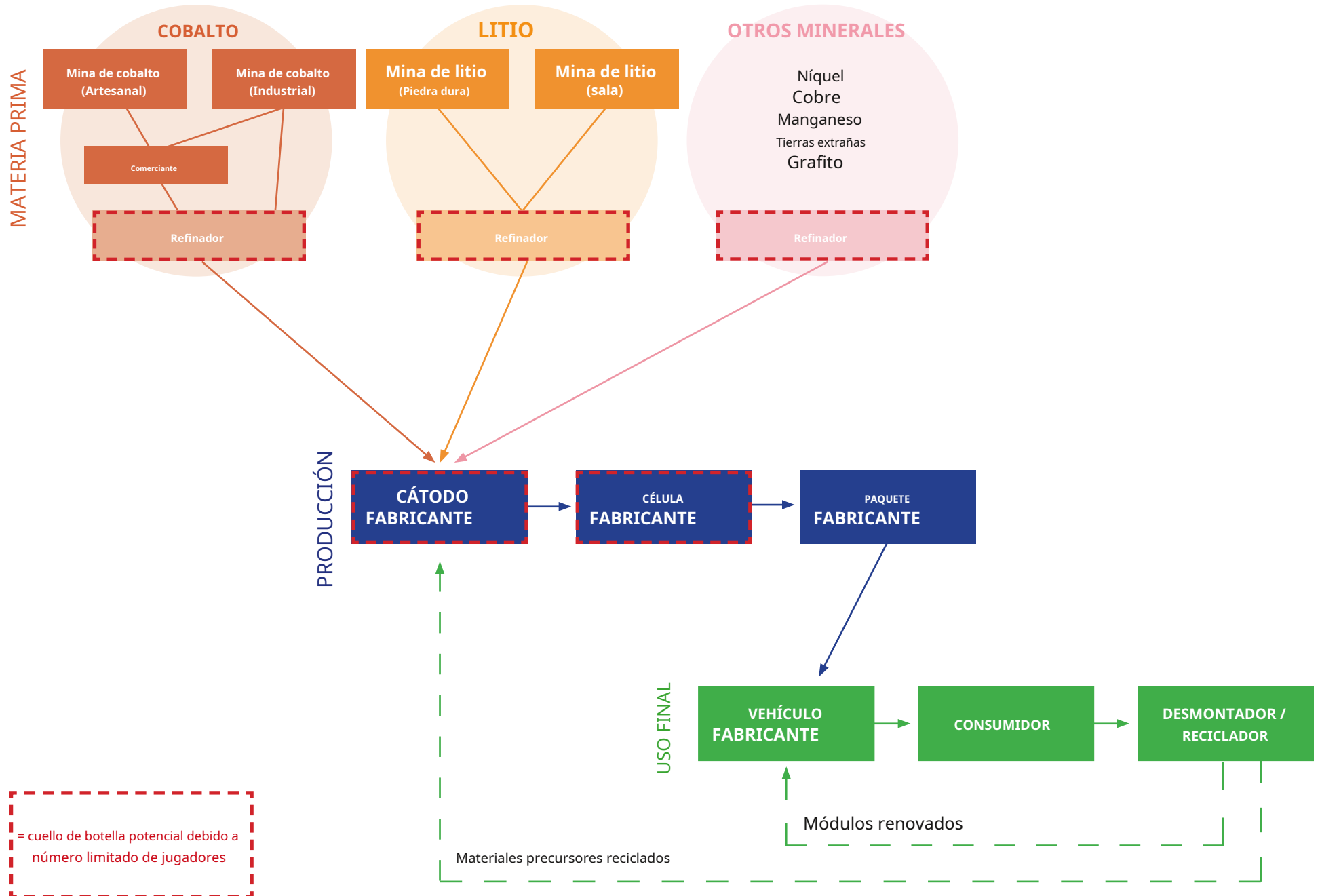
CLEE y NRGi ahora ofrecen este resumen para educar a los tomadores de decisiones y al público en general sobre los componentes básicos de información necesarios para comprender la sostenibilidad en el contexto de la cadena de suministro de baterías EV. Específicamente, este resumen aborda las siguientes preguntas (enfocándose en algunos casos en el cobalto y el litio como ejemplos de 'estudio de caso' para resaltar problemas clave):

- ¿Qué comprende la cadena de suministro de baterías para vehículos eléctricos?
- ¿Cómo se comparan las emisiones de carbono de los vehículos eléctricos con los vehículos tradicionales con motor de combustión interna (ICE)?
- ¿Cuáles son los desafíos más importantes asociados con la gestión de los procesos de extracción de minerales necesarios para la cadena de suministro de vehículos eléctricos y qué iniciativas de sostenibilidad y derechos humanos se aplican a estos desafíos?

En última instancia, este resumen es una vista previa de un informe completo que CLEE y NRGi producirán para identificar barreras clave y soluciones procesables de alta prioridad para los actores de la industria y los líderes gubernamentales para garantizar una cadena de suministro de baterías EV sostenible. Este resumen se basa en recursos de investigación existentes y consultas con expertos en todo el ecosistema de baterías EV, incluidos fabricantes de automóviles, fabricantes de baterías, líderes mineros y organizaciones internacionales de derechos humanos y sostenibilidad.³



# ¿CÓMO ES LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA BATERÍA EV?





## ¿SON LOS EV MÁS ECOLÓGICOS QUE LOS VEHÍCULOS DE GASOLINA?

Dado que los vehículos eléctricos no dependen directamente de la combustión de combustibles fósiles para operar, tienen una ventaja significativa en las emisiones de gases de efecto invernadero sobre los vehículos tradicionales con motor de combustión interna. La producción y el uso de vehículos eléctricos no están completamente libres de impactos de gases de efecto invernadero: la extracción y el procesamiento de minerales para baterías, la producción de baterías y la generación de electricidad para cargarlas requieren insumos de energía (a menudo derivados de fuentes de combustibles fósiles) que emiten gases de efecto invernadero.

Las variaciones en las fuentes de combustible para la generación de electricidad donde los vehículos eléctricos se cargan y conducen causan diferencias significativas en las emisiones de gases de efecto invernadero, pero los estudios han establecido firmemente la ventaja general de emisiones de los vehículos eléctricos. En general, algunas estimaciones ubican las emisiones del ciclo de vida de los vehículos eléctricos en aproximadamente un 50 por ciento menos de gases de efecto invernadero por kilómetro recorrido que los motores de combustión interna, que van desde un 25 a un 28 por ciento menos en jurisdicciones en las que los suministros de electricidad dependen de combustibles fósiles, hasta un 72 a 85 por ciento menor en áreas con alta penetración de energías renovables. «Otros estiman un beneficio de emisiones entre el 19 por ciento en el extremo inferior (para vehículos grandes en China) y el 60 por ciento en el extremo superior (para vehículos pequeños en Europa).» En los EE. UU., el EV promedio puede lograr emisiones equivalentes a aproximadamente 88 millas por galón mientras está en funcionamiento, lo que es mucho mejor que el vehículo promedio con motor de combustión interna (con una variación significativa de un estado a otro según la combinación de electricidad). «En general, la falta de emisiones relacionadas con el tránsito, junto con el potencial para utilizar y respaldar fuentes de energía renovable, otorga a los vehículos eléctricos una ventaja significativa en materia de emisiones sobre los vehículos con motor de combustión interna.

Las diferencias en los materiales de las baterías y las técnicas de producción, incluida la ubicación y la combinación energética de la producción, también afectan los perfiles de emisiones de los diferentes vehículos eléctricos. «Una batería producida en una jurisdicción que usa electricidad a base de carbón, por ejemplo, tendrá emisiones significativamente más altas que una producida usando energía más limpia. La estructura de la propia cadena de suministro (hasta dónde se envían los materiales de las baterías desde las minas hasta las refinerías y las instalaciones de fabricación) también se suma a las emisiones del ciclo de vida de las baterías, al igual que ocurre con el petróleo. En total, los análisis de la producción de baterías (incluida la extracción de los componentes minerales) sugieren que las emisiones de la fabricación de una batería EV son aproximadamente equivalentes a las emisiones de la fabricación del resto del vehículo. Algunos expertos han sugerido que estas emisiones representan aproximadamente del 5 al 15 por ciento de las emisiones totales del ciclo de vida de un EV en muchos lugares, aunque estas estimaciones pueden variar ampliamente.»

Además, el uso potencial de las baterías EV en carga inteligente y aplicaciones de vehículo a red, y el potencial para aplicaciones de almacenamiento de energía de segunda vida de baterías usadas, podría desempeñar un papel clave en la descarbonización profunda de la red eléctrica al permitir una mayor integración de Fuentes de energía renovable. «Es importante destacar que los beneficios potenciales de los gases de efecto invernadero del uso de vehículos eléctricos aumentarán a medida que las empresas desarrollen nuevas tecnologías de producción y que la red eléctrica en general se vuelva menos intensiva en carbono. «Algunos expertos anticipan una reducción del 50 por ciento en las emisiones del ciclo de vida de un EV promedio para 2030, y según una estimación de una red futura totalmente renovable, los EV podrían eventualmente producir al menos un 90 por ciento menos de gases de efecto invernadero que los vehículos ICE.» En términos de otros contaminantes atmosféricos nocivos, los vehículos eléctricos son responsables de una fracción de los contaminantes nocivos como el óxido de nitrógeno y las partículas que emiten los vehículos ICE.<sup>12</sup>

## ¿HAY MINERALES SUFICIENTES PARA CONSTRUIR TODAS LAS BATERÍAS QUE EL MUNDO NECESITA?

Las baterías de vehículos eléctricos requieren una serie de componentes minerales para almacenar y utilizar la electricidad como combustible. Algunos de estos minerales, como el litio, el cobalto, el níquel, el grafito, el cobre, el manganeso y las tierras raras como el neodimio, son minerales "críticos" para los que los sustitutos son limitados o inexistentes y los suministros están concentrados geográficamente.<sup>13</sup> Las opiniones de los expertos difieren sobre la probabilidad de que se produzca una escasez a largo plazo, en particular debido a los cambios en las tecnologías y químicas de las baterías que pueden volverse menos dependientes de estas materias primas. Algunos expertos han determinado que es poco probable que ocurra una escasez de suministro de minerales a largo plazo.<sup>14</sup> Por ejemplo, el Servicio Geológico de EE. UU. estimó la producción mundial de cobalto en 140 000 toneladas métricas en 2018. Esto se compara con las reservas mundiales (es decir, aquellas que son económicamente factibles de extraer) de 6,9 millones de toneladas métricas y los recursos terrestres (es decir, conocidos y razonables para la extracción futura) de 25 millones de toneladas.<sup>15</sup> Las reservas mundiales de litio se estiman en 14 millones de toneladas métricas, en comparación con la producción de 2018 de 85 000 toneladas (y los recursos globales de 62 millones de toneladas).<sup>16</sup>

Por otro lado, un análisis publicado en la revista científica Nature muestra que la demanda de componentes esenciales para baterías podría superar la oferta en décadas (para 2030 para el cobalto y 2037 para el níquel) sin más desarrollos en la composición mineral de las baterías.<sup>17</sup> Y el Foro Económico Mundial ha identificado el potencial de crisis de suministro a corto plazo a medida que la industria minera se esfuerza por mantener el ritmo.<sup>18</sup>

Además, el proceso de convertir las reservas minerales en el suelo en minerales extraídos disponibles para su uso en baterías implica complejos factores legales, financieros y comunitarios. El desarrollo de una mina requiere una gran inversión de capital, regulación y supervisión, y un sistema para mitigar las preocupaciones de los ciudadanos y gestionar las relaciones con las partes interesadas en las comunidades mineras. Por lo tanto, la gobernanza de la minería y las cadenas de suministro tendrá un gran impacto en la estabilidad con la que la industria puede traer recursos subterráneos al mercado.<sup>19</sup>

El ritmo del progreso tecnológico en la recuperación y el reciclaje de materiales también afectará la forma de la futura demanda de minerales. Esta innovación ofrece la posibilidad de ampliar y diversificar las cadenas de suministro. Las industrias automotriz y de baterías también están invirtiendo para desarrollar nuevas tecnologías que se basen en minerales más abundantes (y más baratos). En última instancia, si bien la demanda de minerales clave puede crecer exponencialmente con el mercado (más del 300 % para el grafito, más del 500 % para el cobalto y más del 900 % para el litio para 2050), los expertos no pueden proyectar con certeza cómo afectará el cambio tecnológico a la oferta. Como resultado, se desconoce el impacto potencial de los cuellos de botella en el suministro de minerales en el futuro.<sup>21</sup>



# ¿DE DÓNDE VIENEN LAS ENTRADAS MINERALES CLAVE DE LA BATERÍA?

## COBALTO: RESERVAS POR PAÍS, 2018

RANGO	PAÍS	RESERVAS (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Dem. Rep. Congo	3,400,000	49%
2	Australia	1,200,000	17%
3	Cuba	500,000	7%
4	Filipinas	280,000	4%
5	Zambia	270,000	4%
= 6	Canadá	250,000	4%
= 6	Rusia	250,000	4%
8	Madagascar	140,000	2%
9	Porcelana	80,000	1%
10	Brasil	73,500	1%

Fuente de datos: Resumen de productos básicos de minerales de cobalto del Servicio Geológico de EE. UU. 2020.

## COBALTO: PRODUCCIÓN POR PAÍS, 2018

RANGO	PAÍS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Dem. Rep. Congo	94,445	68%
2	Australia	5,492	4%
3	Rusia	5,334	4%
4	Filipinas	4,600	3%
5	Canadá	4,136	3%
6	Cuba	3,846	3%
7	Papúa Nueva Guinea	3,275	2%
8	Zambia	3,008	2%
9	Madagascar	2,850	2%
10	Nueva Caledonia	2,404	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P\*

## COBALTO: RESERVAS POR EMPRESA, 2018

RANGO	EMPRESA	RESERVAS (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	glencore plc	716,500	10%
2	Minería de Katanga limitada	510,000	7%
3	China Molibdeno Co., Ltd.	468,800	7%
4	Gécamines SA	343,590	5%
5	Cubaniquel	341,000	5%
6	Vale SA	189,095	3%
7	Grupo Jinchuan Co., Ltd.	161,000	2%
8	Jinchuan Group International Resources Co. Ltd	146,630	2%
9	Metales X Limited	122,622	2%
10	Elemento ASA	80,340	1%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P; Resumen de productos básicos minerales de cobalto del Servicio Geológico de EE. UU. 2020.

## COBALTO: PRODUCCIÓN POR EMPRESA, 2018

RANGO	EMPRESA	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	glencore plc	35,444	26%
2	China Molibdeno Co. Ltd.	10,498	8%
3	Gécamines SA	8,345	6%
4	Katanga Mining Ltd.	8,334	6%
5	Shalina Recursos Ltd	6,650	5%
6	PJSC MMC Norilsk Níquel	5,694	4%
7	Vale SA	4,619	3%
8	BHR Newwood Invt Mgmt Ltd	4,499	3%
9	Jinchuan Grp Intl Rsrc Co. Ltd	3,758	3%
10	Níquel Asia Corp.	2,915	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P\*

## COBALTO: RESERVAS POR PROYECTO, 2018

RANGO	PROYECTO	EMPRESA LÍDER	PAÍS	RESERVAS (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Kamoto	Minería de Katanga limitada	Dem. Rep. Congo	680,000	10%
2	mutanda	glencore plc	Dem. Rep. Congo	619,000	9%
3	Tenke Fungurume	China Molibdeno Co., Ltd.	Dem. Rep. Congo	586,000	8%
4	Punta Gorda	Cubaniquel	Cuba	341,000	5%
5	Camerún Este	-	Camerún	177,000	3%
6	Musonoi	Jinchuan Group International Resources Co. Ltd	Dem. Rep. Congo	165,000	2%
7	Jinchuán	Grupo Jinchuan Co., Ltd.	Porcelana	161,000	2%
8	Goro	Vale SA	Nueva Caledonia	140,100	2%
9	Amanecer limpio de TeQ	Limpio TeQ Holdings Limited	Australia	132,000	2%
10	Las Camariocas/Cupey	Gobierno de Cuba	Cuba	123,000	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P; Resumen de productos básicos minerales de cobalto del Servicio Geológico de EE. UU. 2020.

## COBALTO: PRODUCCIÓN POR PROYECTO, 2018

RANGO	PROYECTO	EMPRESA LÍDER	PAÍS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Kamoto	Minería de Katanga limitada	Dem. Rep. Congo	680,000	10%
2	mutanda	glencore plc	Dem. Rep. Congo	619,000	9%
3	Tenke Fungurume	China Molibdeno Co., Ltd.	Dem. Rep. Congo	586,000	8%
4	Punta Gorda	Cubaniquel	Cuba	341,000	5%
5	Camerún Este	-	Camerún	177,000	3%
6	Musonoi	Jinchuan Group International Resources Co. Ltd	Dem. Rep. Congo	165,000	2%
7	Jinchuán	Grupo Jinchuan Co., Ltd.	Porcelana	161,000	2%
8	Goro	Vale SA	Nueva Caledonia	140,100	2%
9	Amanecer limpio de TeQ	Limpio TeQ Holdings Limited	Australia	132,000	2%
10	Las Camariocas/Cupey	Gobierno de Cuba	Cuba	123,000	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P



## LITIO: RESERVAS POR PAÍS, 2018

RANGO	PAÍS	RESERVAS (ICE* TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Chile	45.777.800	30%
2	Bolivia	39.000.000	26%
3	Australia	14.904.400	10%
4	Argentina	9.049.100	6%
5	Porcelana	5.323.000	3%
6	EE.UU.	3.353.490	2%
7	Canadá	1.969.510	1%
8	Zimbabue	1.224.290	1%
9	Brasil	505.685	0%
10	Portugal	319.380	0%

Fuente de datos: Resumen de productos básicos de minerales de litio del Servicio Geológico de EE. UU. 2020; Base de datos de minería y metales de S&P.

## LITIO: PRODUCCIÓN POR PAÍS, 2018

RANGO	PAÍS	PRODUCCIÓN (HIELO* TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Australia	292	60%
2	Chile	97	20%
3	Argentina	37	8%
4	Porcelana	35	7%
5	Brasil	9	2%
6	Zimbabue	6	1%
7	EE.UU.	6	1%
8	Namibia	3	1%
9	Portugal	1	0%
10	Canadá	1	0%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P

## LITIO: RESERVAS POR EMPRESA, 2018

RANGO	EMPRESA	RESERVAS (ICE* TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Corporación Minera de Bolivia	39.000.000	34%
2	Lithium Americas Corp.	1.939.525	2%
3	Pilbara Minerals Limited	1.326.000	1%
4	Ganfeng litio Co., Ltd.	1.082.925	1%
5	Bacanora litio plc	1.068.400	1%
6	Chengdu Tianqi Industry Group Co., Limitado.	878.220	1%
7	Recursos minerales limitados	712.000	1%
8	Recursos de Liotown limitados	603.600	1%
9	Recursos Galaxy limitados	584.150	1%
10	Cadence Minerals Plc	547.200	0%

Fuente de datos: Resumen de productos básicos de minerales de litio del Servicio Geológico de EE. UU. 2020; Base de datos de minería y metales de S&P.

## LITIO: PRODUCCIÓN POR EMPRESA, 2018

RANGO	EMPRESA	PRODUCCIÓN (HIELO* TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Corporación Albemarle	1531.91	20%
2	Recursos Minerales Ltda.	1.483	19%
3	Chengdu Tianqi Industry Grp Co.	876	11%
4	Sociedad Química y Minera	799	10%
5	Ganfeng litio Co. Ltd.	381	5%
6	recursos galácticos ltd.	354	5%
7	Corporación FMC.	343	4%
8	Pilbara Minerals Ltd.	334	4%
9	Yichun tantalio Co Ltd	179	2%
10	Qinghai Salt Lake Industry Co.	157	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P

## LITIO: RESERVAS POR PROYECTO, 2018

RANGO	PROYECTO	EMPRESA LÍDER	PAÍS	RESERVAS (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Salar de Uyuni	Corporación Minera de Bolivia	Bolivia	39.000.000	34%
2	Salar de Atacama	Sociedad Química y Minera de Chile SA	Chile	18.000.000	16%
3	Lago Chaerhan	Industria Co., Ltd de Qinghai Salt Lake	Porcelana	5.600.000	5%
4	Sonora	Bacanora litio plc	México	1.824.000	2%
5	Salar del Hombre Muerto	Corporación Livent	Argentina	1.800.000	2%
6	Wodgina	Corporación Albemarle	Australia	1.780.000	2%
7	Arbustos verdes	Chengdu Tianqi Industry Group Co., Limitado.	Australia	1.722.000	2%
8	Cauchari-Olaroz	Lithium Americas Corp.	Argentina	1.470.000	1%
9	Monte Holanda - Litio	Wesfarmers Limited	Australia	1.413.000	1%
10	Pilgangoora	Pilbara Minerals Limited	Australia	1.326.000	1%

Fuente de datos: Resumen de productos básicos de minerales de litio del Servicio Geológico de EE. UU. 2020; Base de datos de minería y metales de S&P.

## LITIO: PRODUCCIÓN POR PROYECTO, 2018

RANGO	PROYECTO	EMPRESA LÍDER	PAÍS	RESERVAS (TONELADAS)	GLOBAL CUOTA
1	Arbustos verdes	Chengdu Tianqi Industry Grp Co, Albemarle Corp.	Australia	108,316	22%
2	Wodgina	Albemarle Corp., Mineral Resources Ltd.	Australia	69,499	14%
3	Monte Marion	Recursos minerales Ltd., Ganfeng Lithium Co. Ltd.	Australia	55,693	11%
4	Salar de Atacama	Sociedad Química y Minera	Chile	50.400	10%
5	Salar de Atacama	Corporación Albemarle	Chile	37,681	8%
6	Monte Cattlin	recursos galácticos ltd.	Australia	22,319	5%
7	Salar del Hombre Muerto	Livent Corp.	Argentina	21,597	4%
8	Pilgangoora	Pilbara Minerals Ltd.	Australia	21,044	4%
9	Salar de Olaroz	Orocobre Ltd., Toyota Tsusho Corp., Jujuy Energía y Minería	Argentina	12,413	3%
10	Yichún	Yichun tantalio Co Ltd	Porcelana	11,293	2%

Fuente de datos: Base de datos de minería y metales de S&P

\* Ice = equivalente de carbonato de litio



## ¿CÓMO AFECTA LA PRODUCCIÓN DE BATERÍAS PARA EV A LOS DERECHOS HUMANOS, LA GOBERNANZA LOCAL Y EL DESARROLLO ECONÓMICO EN LOS PAÍSES PRODUCTORES DE MINERALES?

El crecimiento de la demanda de los componentes minerales de las baterías de vehículos eléctricos tiene el potencial de impulsar los ingresos públicos y el desarrollo económico en los países que albergan estos recursos minerales, y los gobiernos de los países ricos en minerales están evaluando oportunidades para aprovechar un auge potencial. Sin embargo, la extracción de minerales también se ha asociado con los derechos humanos y los desafíos de gobernanza, y la extracción de materiales para baterías de vehículos eléctricos no es una excepción. En los últimos años, las operaciones mineras en todo el mundo se han relacionado con impactos en los derechos humanos, como riesgos para la salud a largo plazo y condiciones peligrosas para los trabajadores, trabajo infantil y pago insuficiente, desalojos forzosos, detenciones policiales y conflictos armados.<sup>22</sup> Estos problemas no afectan a todos los proyectos mineros, por supuesto, y la industria minera mundial ha tomado medidas en los últimos años para mejorar su enfoque de la salud, la seguridad y las relaciones comunitarias.<sup>23</sup>

Estos graves impactos en los derechos humanos se relacionan en muchos casos con un conjunto más profundo de desafíos de gobernabilidad que han permitido que persista la corrupción y han dificultado que muchos ciudadanos en países ricos en recursos accedan a las oportunidades económicas asociadas con el sector minero. Muchos países en desarrollo ricos en minerales carecen de marcos de políticas adecuados, procesos de rendición de cuentas y capacidad gubernamental para hacer cumplir fuertes protecciones para los ciudadanos y administrar el sector en el interés público.<sup>24</sup>

Ciertos riesgos están particularmente relacionados con la extracción de minerales utilizados en las baterías de vehículos eléctricos. Específicamente, la gran concentración de reservas mundiales de cobalto en la República Democrática del Congo (RDC, donde se origina más de la mitad de la producción mundial de cobalto) tiene un impacto dramático en los riesgos para los derechos humanos asociados con la cadena de suministro de baterías debido a los importantes desafíos de gobernanza en el país. . La minería de cobalto artesanal no regulada (es decir, la minería a pequeña escala realizada por grupos de personas que utilizan herramientas manuales) en la República Democrática del Congo está relacionada con el riesgo regular de lesiones y muerte debido a los derrumbes de minas, enfermedades pulmonares por inhalación de partículas y problemas de trabajo infantil, con cumplimiento de las normas de salud y seguridad o de las normas sobre trabajo infantil.<sup>25</sup> Los observadores internacionales y las ONG han informado que agentes estatales pertenecientes a entidades estatales congoleñas han estado involucrados en prácticas corruptas y no han hecho cumplir los requisitos de trabajo infantil, y han vinculado a funcionarios públicos con elementos deshonestos de las fuerzas de seguridad que controlan sitios de minas artesanales y centros comerciales.<sup>26</sup> Sin embargo, un pequeño número de sitios mineros artesanales más formales están logrando un progreso notable en la mejora de las condiciones. Mientras tanto, numerosas ONG y periodistas que cubren la minería industrial de cobalto han identificado corrupción pública a gran escala en la que los funcionarios públicos han desviado los beneficios financieros de la población congoleña a manos de élites privilegiadas. Un tipo de esquema implica la concesión de participaciones en licencias mineras por debajo del valor de mercado a intermediarios bien conectados, quienes luego las venden para obtener ganancias y distribuyen sobornos a altos funcionarios. Esta práctica ha provocado investigaciones de las principales empresas mineras de los gobiernos de EE. UU., Canadá y Gran Bretaña.<sup>27</sup>

Las preocupaciones con respecto al sector del litio no se informan tan ampliamente como las del cobalto. En general, la calidad de la gobernanza del sector minero varía ampliamente entre los países con grandes reservas conocidas de litio. El Índice de Gobernanza de Recursos de 2017, que mide la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión pública del sector, evaluó varios países con reservas que se encuentran entre las más grandes del mundo. Entre los hallazgos, los investigadores concluyeron que Chile (segundo en reservas mundiales) exhibió un desempeño general "bueno", y Australia (tercero más grande)

y México (sexto más grande) exhibió una gobernabilidad “satisfactoria”. Sin embargo, en algunos casos, los residentes indígenas de las áreas mineras de litio han protestado por las operaciones mineras por la desigualdad y la falta de consentimiento en las operaciones de ubicación.<sup>28</sup> La gobernanza de los recursos naturales en Bolivia, que actualmente no produce litio comercial, pero alberga algunas de las reservas más grandes del mundo y puede ser una fuente importante en el futuro, podría plantear desafíos importantes; el Índice de Gobernanza de los Recursos no evaluó el sector minero boliviano, pero Bolivia ha experimentado una agitación política significativa y los analistas han expresado su preocupación sobre la gobernanza y la viabilidad de los proyectos mineros en el país.<sup>29</sup>

La sostenibilidad de la industria de los vehículos eléctricos requiere que los actores de la industria, los gobiernos, los investigadores y la sociedad civil aborden los desafíos de gobernanza y derechos humanos asociados con la extracción de minerales para baterías, al tiempo que buscan soluciones beneficiosas para todos que refuercen el suministro global y promuevan el desarrollo dentro de los países productores. Este informe analiza a continuación varias iniciativas que abordan estos desafíos. Sin embargo, al considerar el impacto neto de una transición de combustibles fósiles a vehículos eléctricos, es importante tener en cuenta que la exploración y extracción de combustibles fósiles también se ha asociado con algunos de los problemas más graves de abuso de los derechos humanos, conflictos y corrupción en el mundo.<sup>30</sup> Los puntajes promedio en el Índice de Gobernanza de los Recursos para los países productores de petróleo (47 de 100) y los países productores de minerales (48 de 100) son prácticamente idénticos, lo que indica que la mala gobernanza sigue siendo un desafío en ambos sectores. Una encuesta reciente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) de funcionarios de empresas estatales identificó a la minería como la industria con la segunda incidencia más alta de corrupción, con el 50 por ciento de los encuestados diciendo que habían observado actos corruptos. El sector con la mayor incidencia de corrupción fue el del petróleo y el gas, con un 63 por ciento.<sup>31</sup>



## ¿CÓMO IMPACTA LA PRODUCCIÓN DE BATERÍAS PARA EV EN EL MEDIO AMBIENTE LOCAL EN LAS REGIONES PRODUCTORAS?

Los riesgos ambientales locales (es decir, gases que no son de efecto invernadero) para el aire, el agua y los ecosistemas son un resultado inevitable de las operaciones de extracción de minerales. La extracción de recursos minerales utilizados en las industrias, desde la electrónica y los artículos de consumo básicos hasta la joyería y la industria pesada, ha afectado durante mucho tiempo la salud de los residentes locales, alterado los entornos naturales y utilizado importantes recursos de energía y agua.<sup>33</sup>Tanto los componentes minerales de las baterías de vehículos eléctricos como los combustibles fósiles son parte de esta historia.

Por ejemplo, la extracción de litio basada en salares, que tiene lugar principalmente en el “triángulo del litio” (que cubre las regiones andinas de Chile, Argentina y Bolivia, que, como se señaló anteriormente, actualmente no produce grandes cantidades) usa y descarga cantidades significativas de agua. , lo que puede afectar negativamente a las fincas y comunidades vecinas al disminuir y contaminar los suministros.<sup>33</sup>La extracción de cobalto en el Congo puede causar contaminación del agua, impactos en la calidad del aire y posible exposición radiactiva, lo que afecta tanto a los mineros como a las comunidades circundantes.<sup>34</sup>Las operaciones de extracción de níquel en todo el mundo han sido responsables de la contaminación tóxica del aire y otros daños.<sup>35</sup>

Al mismo tiempo, la industria minera ha invertido importantes recursos para abordar la huella ambiental de las operaciones mineras, y muchas empresas mineras trabajan en estrecha colaboración con los funcionarios públicos y las comunidades para tratar de gestionar los impactos locales de la extracción.<sup>36</sup>

Mientras tanto, la extracción de petróleo y gas ha desencadenado algunos de los desastres ambientales más conocidos de la historia. En los Estados Unidos, eventos como el derrame de petróleo de Santa Bárbara en 1969, el derrame de Exxon Valdez en 1989 y la explosión de Deepwater Horizon en 2010 han tenido impactos políticos y sociales significativos. Estos derrames relacionados con el transporte y la extracción de petróleo en alta mar pueden destruir especies y hábitats marinos y dañar las economías costeras. E incluso en áreas con estrictas regulaciones ambientales como California, la producción de petróleo y gas en tierra está asociada con una menor calidad del aire, contaminación de las aguas subterráneas, alteración del hábitat y riesgos para la salud humana, incluidos el asma y el cáncer.<sup>37</sup>(Los eventos de derrames en tierra suelen ser de menor perfil y menos desastrosos que los eventos en alta mar, pero los derrames de cien mil galones aún ocurren con cierta regularidad).<sup>38</sup>

Dada la amplia gama de técnicas mineras, países anfitriones y regímenes regulatorios aplicables a la extracción de petróleo y minerales duros, los analistas enfrentan desafíos al comparar los impactos ambientales locales directos. Pero a medida que los consumidores y los fabricantes de vehículos cambian hacia opciones de transporte más sostenibles, identificar y abordar estos impactos, tanto a través de la regulación como de la acción voluntaria, será cada vez más importante, independientemente del tipo de vehículo.



## ¿ESTÁN LAS EMPRESAS Y LOS GOBIERNOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE MATERIALES DE BATERÍA EV GESTIONANDO LOS RIESGOS DE SOSTENIBILIDAD?

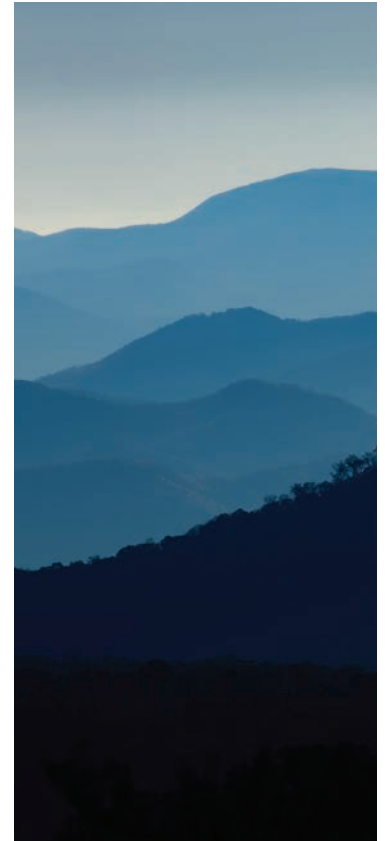
A medida que los gobiernos, las empresas y las organizaciones de la sociedad civil aumentan su conciencia sobre los desafíos de sustentabilidad a lo largo de la cadena de suministro de minerales, incluida, entre otras, la cadena de suministro de materiales para baterías de vehículos eléctricos, han comenzado a desarrollar una serie de iniciativas y regímenes regulatorios para abordar los riesgos clave de sustentabilidad. . Estos requisitos se superponen sustancialmente en muchos casos, con medidas relacionadas con los derechos humanos y el trabajo, la corrupción y los pagos al gobierno, los daños ambientales y más. Sin embargo, varían en las entidades a las que pertenecen y que son responsables de su aplicación, así como los minerales que amparan y los mecanismos para su cumplimiento. El resultado es un mosaico de estándares que crea una plantilla sólida para la gestión integral de la cadena de suministro, pero que puede no invitar a un cumplimiento directo.

- La Guía de diligencia debida de la OCDE para cadenas de suministro responsables de minerales de áreas afectadas por conflictos y de alto riesgo;
- la Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas;
- Los Principios Voluntarios de Seguridad y Derechos Humanos;
- el Proceso de Aseguramiento de Minerales Responsables de la Iniciativa de Minerales Responsables;
- el Estándar de Garantía para la Minería Responsable de la Iniciativa para la Minería Responsable;
- el marco de evaluación responsable de la industria del cobalto del Cobalt Institute;
- los requisitos de abastecimiento responsable de la Bolsa de Metales de Londres;
- Principios de Minería del Consejo Internacional de Minería y Metales; y
- La Alianza Global de Baterías del Foro Económico Mundial.

Los regímenes y regulaciones legales clave incluyen, pero no se limitan a:

- la Sección 1502 de la Ley de Protección al Consumidor y Reforma de Wall Street Dodd-Frank de 2010;
- El Reglamento de minerales de conflicto de la UE;
- La Circular del Ministerio de Minería de la RDC de septiembre de 2011;
- El francés Devoir de Vigilance;
- la Ley de Prácticas Corruptas en el Extranjero de EE.UU.;
- la Ley de Soborno del Reino Unido de 2010;
- la Ley francesa Sapin II;
- la Ley Global Magnitsky de EE.UU.;
- la Ley de Esclavitud Moderna del Reino Unido de 2015;
- la Ley Canadiense de Corrupción de Funcionarios Públicos Extranjeros de 1998; y
- Ley holandesa de diligencia debida sobre trabajo infantil.

Un mapa estructurado o una taxonomía que defina y clasifique estos estándares ofrecería a los actores a lo largo de la cadena de suministro un método simplificado para determinar su vía más factible para el cumplimiento integral.



## CONCLUSIÓN:

### DESAÍOS DE SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE BATERÍAS PARA EV Y NECESIDADES ADICIONALES

A medida que los gobiernos, las empresas y los consumidores se muevan para aumentar la adopción de vehículos eléctricos, crecerán las preguntas sobre la sostenibilidad de la cadena de suministro. Los recursos y la información de este resumen pueden ayudar a resaltar las áreas clave que necesitan la acción de la industria y las políticas para aumentar la sostenibilidad. También pueden abordar algunos de los mayores desafíos de la gestión de la cadena de suministro y responder algunas de las preguntas más comunes sobre los vehículos eléctricos en relación con sus alternativas que funcionan con combustibles fósiles. La iniciativa de investigación de CLEE y NRGi ofrecerá recomendaciones adicionales en un próximo informe, basándose en los hechos contenidos en este informe.



## REFERENCIAS

1. Véase World Resources Institute, "World Greenhouse Gas Emissions: 2016", disponible en <https://www.wri.org/resources/data-visualizations/world-greenhouse-gas-emissions-2016>; Junta de Recursos del Aire de California, Emisiones de gases de efecto invernadero de California para 2000-2017, disponible en [https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/reports/2000\\_2017/ghg\\_inventory\\_trends\\_00-17.pdf](https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/reports/2000_2017/ghg_inventory_trends_00-17.pdf).
2. Ver Foro Económico Mundial (WEF) y Global Battery Alliance (GBA), A Vision for a Sustainable Battery Value Chain in 2030 (septiembre de 2019), disponible en [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_A\\_Vision\\_for\\_a\\_Sustainable\\_Battery\\_Value\\_Chain\\_in\\_2030\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Vision_for_a_Sustainable_Battery_Value_Chain_in_2030_Report.pdf).
3. Para obtener una breve descripción de la convocatoria que sirvió como uno de los principales aportes a este documento, consulte Westenberg et al., "Electric Vehicle Supply Chain Presents Opportunities and Risks for Mineral Producers" (diciembre de 2019), disponible en <https://resourcegovernance.org/blog/electric-vehiclessupply-chain-opportunities-risks-mineral-producers>.
4. Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT), "Efectos de la fabricación de baterías en las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de los vehículos eléctricos" (febrero de 2018), disponible en [https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-lifecycle-GHG\\_ICCT-Briefing\\_09022018\\_vF.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-lifecycle-GHG_ICCT-Briefing_09022018_vF.pdf); Transport & Environment (T&E), "Análisis del ciclo de vida del impacto climático de los vehículos eléctricos" (octubre de 2017), disponible en <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/TE%20-%20borrador%20informe%20v04.pdf>; Union of Concerned Scientists (UCS), Cleaner Cars from Cradle to Grave (noviembre de 2015), disponible en <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2015/11/Cleaner-Cars-from-Cradle-to-Grave-full-report.pdf>.
5. WEF y GBA, Una visión para una cadena de valor de batería sostenible en 2030, pág. 20
6. UCS, "¿Son los vehículos eléctricos realmente mejores para el clima? Sí. Este es el por qué." (11 de febrero de 2020), disponible en <https://blog.ucsusa.org/dave-reichmuth/are-electric-vehicles-really-better-for-the-climate-yes-heres-why>.
7. Qiang Dai et al., "Análisis del ciclo de vida de las baterías de iones de litio para aplicaciones automotrices", Baterías 2019, 5, 48, disponible en <https://www.mdpi.com/2313-0105/5/2/48/htm>; T&E, "Análisis del Ciclo de Vida del Impacto Climático de los Vehículos Eléctricos"; ICCT, "Efectos de la fabricación de baterías en las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida de los vehículos eléctricos"; UCS, Coches más limpios desde la cuna hasta la tumba.
8. Hanjiro Ambrose y Alissa Kendall, "Efectos de la química y el rendimiento de la batería en el ciclo de vida de la intensidad de los gases de efecto invernadero de la movilidad eléctrica", Parte de investigación de transporte D 47, 182-194 (2016), disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920915300390>; TICT, "Efectos de la fabricación de baterías en las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida de los vehículos eléctricos". La huella de emisiones relativa atribuible a la producción de baterías varía según la ubicación de producción de la batería (que determina el "numerador" de emisiones específicas de la batería) y la ubicación de uso del vehículo (el "denominador" del ciclo de vida). Por lo tanto, para un EV conducido en una jurisdicción promedio de EE. UU., la batería podría representar del 5 al 15 por ciento de las emisiones del ciclo de vida, mientras que para un EV conducido en un país como Noruega, con un nivel extremadamente alto de electricidad libre de carbono, podría estar más cerca del 50 por ciento, ya que las emisiones atribuibles al uso del vehículo serían mucho menores. En ambos casos, sin embargo, las emisiones del ciclo de vida del EV parecen ser más bajas que las de un vehículo ICE comparable.
9. Véase, por ejemplo, Hanjiro Ambrose et al., "Impulsando el acceso a la energía rural: una aplicación de segunda vida para baterías de vehículos eléctricos", Environmental Research Letters 9, 094004 (2014), disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/9/094004/pdf>.
10. WEF y GBA, Una visión para una cadena de valor de batería sostenible en 2030, págs. 27-28.
11. Id.; Auke Hoekstra, "El potencial subestimado de los vehículos eléctricos a batería para reducir las emisiones", julio 4, 1404 (junio de 2019), disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435119302715>.
12. Véase, por ejemplo, SL Winkler et al., "Emisiones de contaminantes de criterio vehicular (PM, NOx, CO, HC): ¿qué tan bajo deberíamos llegar?" npj Clima y ciencia atmosférica 1, 26 (2018), disponible en <https://www.nature.com/articles/s41612-018-0037-5>.
13. Véase Indra Overland, "La geopolítica de la energía renovable: Desacreditando cuatro mitos emergentes", Energy Research & Social Science 49 (2019), 36-40, disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629618308636>; Benjamin K. Sovacool et al., "Minerales y metales sostenibles para un futuro bajo en carbono", Science vol. 367, Edición 6473 (3 de enero de 2020), 30-33, disponible en <https://science.sciencemag.org/content/sci/367/6473/30.completo.pdf>.
14. T&E, "Análisis del ciclo de vida del vehículo eléctrico y disponibilidad de materia prima" (octubre de 2017), disponible en [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publicaciones/2017\\_10\\_EV\\_LCA\\_briefing\\_final.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publicaciones/2017_10_EV_LCA_briefing_final.pdf).
15. Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), Mineral Commodity Summaries 2019, págs. 50-51, disponible en <https://www.usgs.gov/centers/nmic/mineral-commodity-summaries>,
16. Id. en 98-99.
17. Véase Kostiantyn Turcheniuk et al., "Ten years left to rediseñar las baterías de iones de litio", Nature (25 de julio de 2018), disponible en <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05752-3/>.

18. WEF y GBA, Una visión para una cadena de valor de batería sostenible en 2030, pág. 29; consulte Stella Soon, "A medida que aumenta la producción de vehículos eléctricos en todo el mundo, se avecina una crisis de suministro de materiales para baterías", CNBC (26 de julio de 2019), disponible en <https://www.cnbc.com/2019/07/26/electric-car-production-rise-supplycrunch-for-battery-metals-looms.html>.
19. Se están desarrollando varias iniciativas internacionales para abordar las consideraciones de gobernanza y reducir los posibles cuellos de botella en el suministro que podrían impedir la transición energética mundial. Véase, por ejemplo, Oficina de Recursos Energéticos del Departamento de Estado de EE. UU., Iniciativa de Gobernanza de Recursos Energéticos, 2019, <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/06/Energy-Resource-Governance-Initiative-ERGI-Fact-Sheet.pdf>.
20. Véase, por ejemplo, Turcheniuk et al.
21. Benjamin K Sovacool et al.; T&E, "Análisis del ciclo de vida del vehículo eléctrico y disponibilidad de materia prima"; consulte Gavin Harper et al., "Reciclaje de baterías de iones de litio de vehículos eléctricos", *Nature* 575 (7781), 75-86 (noviembre de 2019), disponible en <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1682-5.pdf>; WEF y GBA, Una visión para una cadena de valor de batería sostenible en 2030, pág. 30-31.
22. Véase, por ejemplo, Amnistía Internacional, Profits and Loss: Mining and Human Rights in Katanga, Democratic Republic of the Congo (2013), disponible en <https://www.amnesty.org/download/Documents/12000/af620012013en.pdf>; Amnistía Internacional, Minería en Guatemala: Derechos en Riesgo (2014), disponible en <https://www.amnesty.org/download/Documents/4000/amr340022014en.pdf>; Human Rights Watch, "¿Qué... si algo salió mal?": Trabajo infantil peligroso en la minería de oro a pequeña escala en Filipinas (2015), disponible en <https://www.hrw.org/report/2015/09/29/what-if-something-went-wrong/hazardous-child-laborsmall-scale-gold-mining>; Human Rights Watch, "Ningún año sin muertes": una década de desregulación pone en riesgo a los mineros georgianos (2019), disponible en <https://www.hrw.org/report/2019/08/22/ningun-año-sin-muertes/década-desregulación-pone-en-riesgo-a-los-mineros-georgianos>.
23. Como ejemplos del enfoque evolutivo de la industria minera hacia los derechos humanos y otros impactos, el Consejo Internacional proporciona varios documentos de orientación para las empresas mineras: sobre temas tales como Comprensión de las relaciones empresa-comunidad, Principios voluntarios sobre seguridad y derechos humanos: herramientas de orientación para la implementación, Guía de Buenas Prácticas sobre Pueblos Indígenas y Minería, y Demostración de Valor: Una guía para el abastecimiento responsable. Consulte <https://guidance.miningwithprinciples.com/> para estos y otros documentos.
24. Para obtener una descripción general de los principales desafíos de gobernanza asociados con las industrias extractivas, consulte Natural Resource Governance Institute, Natural Resource Charter (2014), disponible en <https://resourcegovernance.org/approach/natural-resource-charter>.
25. Véase Amnistía Internacional, Esto es por lo que morimos (2016), págs. 22-24, disponible en <https://www.amnesty.org/download/Documents/AFR6231832016SPANISH.PDF>.
26. Enough Project, Powering Down Corruption (Octubre de 2018), págs. 19, disponible en [https://enoughproject.org/wp-content/uploads/PoweringDownCorruption\\_Enough\\_Oct2018-web.pdf](https://enoughproject.org/wp-content/uploads/PoweringDownCorruption_Enough_Oct2018-web.pdf); Amnistía Internacional, Esto es por lo que morimos, págs. 34-35; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Cadenas de suministro interconectadas: una mirada integral a los desafíos y oportunidades de diligencia debida para el abastecimiento de cobalto y cobre de la República Democrática del Congo, disponible en <https://mneguidelines.oecd.org/interconnectedsupply-chains-a-comprehensive-look-at-due-diligencechallenges-and-opportunities-sourcing-cobalt-and-copperfrom-the-drc.htm>.
27. Resource Matters, See No Evil: Poorly Managed Corruption Risks in the Cobalt Supply Chain (2019), disponible en <https://resourcematters.org/see-evil-speak-evil-poorly-managedcorruption-risks-cobalt-supply-cadena>; Kadhim Shubber y Neil Hume, "Glencore under research by US commodities regulator", *Financial Times* (25 de abril de 2019), disponible en <https://www.ft.com/content/f73b3906-6781-11e9-9adc-98bf1d35a056>; Julia Kollwey y Simon Goodley, "Serious Fraud Office investiga a Glencore por sospecha de soborno", *The Guardian* (5 de diciembre de 2019), disponible en <https://www.theguardian.com/business/2019/dec/05/serious-fraudoffice-investigates-glencore-over-suspected-bribery>.
28. Véase, p. ej., Eniko Horvath y Amanda Romero Medina, "Indigenous people's lifestyle at risk in scramble for lithium, the new white gold", *Ethical Corporation* (9 de abril de 2019), disponible en <http://www.ethicalcorp.com/indigenous-peopleslivelihoods-risk-scramble-lithium-new-white-gold>.
29. Véase, por ejemplo, Laura Millan Lombrana, "Bolivia's Almost Impossible Lithium Dream", *Blomberg* (3 de diciembre de 2019), disponible en <https://www.bloomberg.com/news/features/2018-12-03/bolivia-s-casi-imposible-litio-sueño>.
30. Para una encuesta reciente de algunos de los desafíos de gobernanza más graves asociados con la extracción de petróleo, véase Alexandra Gillies, *Crude Intentions: How Oil Corruption Contaminates the World* (2020).
31. OCDE, Empresas de propiedad estatal y corrupción: ¿Cuáles son los riesgos y qué se puede hacer? (2018), pág. 28, disponible en [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/state-owned-enterprisesand-corruption\\_9789264303058-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/state-owned-enterprisesand-corruption_9789264303058-en).
32. Ver, por ejemplo, USGS, Consideraciones ambientales relacionadas con la minería de minerales no combustibles (2017), disponible en <https://pubs.usgs.gov/pp/1802/b/pp1802b.pdf>; Earthworks y Oxfam America, *Dirty Metals: Mining, Communities and the Environment* (2004), disponible en [https://movimientos de tierra.org/cms/assets/uploads/archive/files/publications/NDG\\_DirtyMetalsReport\\_HR.pdf](https://movimientos de tierra.org/cms/assets/uploads/archive/files/publications/NDG_DirtyMetalsReport_HR.pdf).



33. Véase, por ejemplo, Datu Buyung Agusdinata et al., “Socio-environmental impacts of litio mineral extract: Hacia una agenda de investigación”, *Environmental Research Letters* 13(2018), disponible en <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aae9b1>; Amit Katwala, “El creciente costo ambiental de nuestra adición a las baterías de litio”, *Wired* (5 de agosto de 2018), disponible en <https://www.wired.co.uk/article/lithium-batteries-environment-impact>.
34. Véase, p. ej., Lena Mucha et al., “Los costes ocultos de la minería del cobalto”, *Washington Post* (28 de febrero de 2018), disponible en <https://www.washingtonpost.com/news/in-sight/wp/2018/02/28/the-cost-of-cobalt/>.
35. Véase Max Opray, “Minería de níquel: el costo ambiental oculto de los autos eléctricos”, *The Guardian* (24 de agosto de 2017), disponible en <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/ago/24/nickel-mining-hidden-environmental-cost-electriccars-batteries>.
36. Para ver ejemplos de algunas iniciativas que tienen como objetivo promover la gestión ambiental innovadora y responsable de proyectos mineros, consulte el Marco de administración del agua del Consejo Internacional de Minería y Metales (2014), disponible en [https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/water/2014\\_water-stewardship-framework.pdf](https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/water/2014_water-stewardship-framework.pdf); Guía de evaluación de riesgos ambientales de metales (2016), disponible en <https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/chemicalsmanagement/merag/merag-overview-2016.pdf>; y Guía de Buenas Prácticas en Minería y Biodiversidad, disponible en <https://guidance.miningwithprinciples.com/good-practiceguide-mining-biodiversity/>. El Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible proporciona orientación para los gobiernos que buscan mejorar sus procedimientos para mitigar los impactos ambientales de los proyectos minerales, consulte, por ejemplo, Orientación para los gobiernos: Mejora de los marcos para la evaluación y gestión del impacto ambiental y social - Borrador de consulta (septiembre de 2019), disponible en <https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/igf-guidance-for-governments-esia-en.pdf>.
37. Véase, por ejemplo, Consejo de Ciencia y Tecnología de California (CCST), Una evaluación científica independiente de estimulación de pozos en California, vol. II (julio de 2015), disponible en <https://ccst.us/wpcontent/uploads/160708-sb4-vol-II.pdf>; Departamento de Salud Pública del Condado de Los Ángeles (LACDPH), Riesgos de seguridad y salud pública de las instalaciones de petróleo y gas en el condado de Los Ángeles (febrero de 2018), disponible en [http://publichealth.lacounty.gov/eh/docs/PH\\_OilGasFacilitiesPHSafetyRisks.pdf](http://publichealth.lacounty.gov/eh/docs/PH_OilGasFacilitiesPHSafetyRisks.pdf).
38. Ver, p. ej., Los Angeles Times, “Chevron derrames 800,000 galones de petróleo y agua en el cañón del condado de Kern” (12 de julio de 2019), disponible en <https://www.latimes.com/local/lanow/lam-california-oil-spill-20190712-story.html>.

