

Minería, Energía, Agua y Cambio Climático en América Latina

Coordinado por: Carlos Monge, Fernando Patzy y Claudia Viale



Carlos Monge, Fernando Patzy y Claudia Viale, coordinadores de la Investigación sobre *Minería, Energía, Agua y Cambio Climático en América Latina* con la colaboración de las siguientes organizaciones sociales de la Red Latinoamericana sobre Industrias Extractivas (RLIE): FUNDAR (México), FARO (Ecuador), Foro por Colombia (Colombia), Cooperacion (Perú), CEDLA (Bolivia), Terram (Chile) e Ibase (Brasil), además del Taller Ecologista de Mendoza (Argentina). Estudios realizados durante 2013.

Índice

Introducción	1
El Cambio Climático en América Latina	4
Minería y Energía en América Latina	15
Minería y Agua en América Latina	26
Síntesis de Experiencias Corporativas	37
Conclusiones Generales y Recomendaciones de Acción para la Sociedad Civil	44

Introducción

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático ha dado a conocer recientemente su V Reporte de Evaluación (AR5).¹ Sus dos conclusiones fundamentales son –primero- que la situación es realmente grave, y –segundo- que la culpa es nuestra.

La culpa es nuestra, de los seres humanos, en el sentido de que es la acción humana la que está contribuyendo a que la magnitud y velocidad de un proceso natural como el cambio climático adquiera dimensiones sin precedentes, que desafían la capacidad de adaptación del género humano como tal, muy especialmente de los sectores más pobres que tienen menos posibilidad de reubicarse territorial y productivamente.

De manera paralela a la aceleración del cambio climático y a la agudización de sus impactos en América Latina, en la mayor parte de nuestros países las industrias extractivas se han consolidado como las locomotoras del crecimiento económico, como la piedra angular de un modelo extractivista primario exportador que apuesta por la extracción y exportación de minerales, petróleo y gas como los la clave para la atracción de inversiones, el crecimiento económico, la generación de renta pública, y la mejora de los índices de pobreza y desigualdad.

Ciertamente, hay importantes diferencias económicas y políticas en el marco de esta apuesta común. Países como Venezuela, Ecuador y Bolivia apuestan por una muy fuerte intervención del Estado en el sector, incluyendo una presencia estatal directa en la explotación de los hidrocarburos y un incremento general en la captura de renta sobre la base de aumentos de impuestos y de regalías. En el otro extremo, Peru expresa un extractivismo neoliberal extremo, con una primacía total del sector privado en la explotación de petróleo, gas y minerales y una presencia estatal muy débil en el transporte, refinamiento y comercialización de petróleo.

Sin embargo, sea en su variante nacionalista redistributiva como en su variante neoliberal –y en todas las gradaciones intermedias que incluyen a una decena de países- lo cierto es que en todos los países se ha profundizado la lógica extractivista primaria exportadora de la economía, centrada en la extracción y exportación de minerales y en la extracción, procesamiento parcial y mezcla de exportación con consumo interno de los hidrocarburos.

Ahora bien, ¿Cuál es la relación entre cambio climático y modelo primario exportador? Una apuesta a fondo por la minería y los hidrocarburos, ¿Bajará nuestra contribución al cambio climático? ¿Nos protegerá mejor de sus efectos negativos?

En este trabajo buscamos –estudiando la matriz energética y la matriz hídrica de la minería en 8 países de la región- aportar evidencias, análisis y recomendaciones para la definición de políticas públicas y estrategias corporativas que mejoren la eficiencia y la sostenibilidad de la matriz hídrica y la matriz energética de la actividad minera en América Latina y el Caribe, como una puerta de entrada práctica la mejor comprensión y el mejor desempeño de la actividad minera en relación con el cambio climático.

El origen de nuestro interés por explorar esta relación es el conflicto entre las poblaciones indígenas amazónicas y el Estado Peruano en torno a un conjunto de normas que buscaban facilitar cambios en el

1 <http://www.ipcc.ch/index.htm#.Uklqju3RaM8>

régimen de las tierras y en las decisiones comunales sobre la disposición de sus tierras, para facilitar el ingreso de grandes proyectos de inversión (agroindustriales, hidrocarbúricos, mineros, forestales) a sus territorios. Ese conflicto terminó en Junio del 2009 en el enfrentamiento de la llamada Curva del Diablo y horas después en el enfrentamiento en la plataforma de bombeo petrolero llamada Pozo 6 (ambas en la provincia de Bagua, Región Amazonas), con un saldo de más de 30 policías e indígenas muertos. Este episodio es recordado en el Perú como el Baguazo.²

Reflexionando sobre estos hechos, en el equipo de RWI América Latina nos preguntamos sobre el porqué de la concesión tan acelerada de una parte creciente de la Amazonia para la exploración y extracción hidrocarbúrica. Concluimos que se trataba de una estrategia de Estado para elevar la contribución de la Amazonia a la producción petrolera nacional en respuesta a las demandas energéticas de la gran minería.³

Nos interesó desde entonces explorar una relación antes no discutida en el Perú: cómo es que la minería -al consumir grandes cantidades de energía- afecta negativamente la Amazonía (el mayor sumidero de carbono del planeta y nuestra principal defensa frente al cambio climático) mientras que -al consumir grandes cantidades de agua, contaminar la que no usa y destruir algunas de sus fuentes- agrava uno de los efectos más negativos del cambio climático sobre el país.

En esta oportunidad, gracias al generoso aporte de la Fundación Heinrich Boell y también con recursos complementarios aportados por RWI, abordamos de manera más sistemática y con mirada comparativa regional la matriz energética y la matriz hídrica de la minería, como puerta de entrada al debate sobre las relaciones entre la minería y el cambio climático y las políticas públicas y las estrategias corporativas que podrían ponerse en práctica para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de dichas matrices.

En el caso de la matriz energética, la pregunta es por la cantidad y el origen de la energía que la minería consume. Influyó en nuestra reflexión al respecto el seguimiento al debate que se da en Chile sobre las limitaciones que la falta de energía impone al crecimiento de las inversiones mineras y sobre las alternativas que el gobierno y el sector privado han venido explorando para resolver dicha falta de energía. Entre ellas, el retorno de la generación termoeléctrica con base en el carbón, los megaproyectos de hidroenergía como el de Hidroaysen en la Patagonia, la importación de gas de Trinidad y Tobago y de otras energías fósiles del diversos países de la región y del mundo, etc.

En el caso de la matriz hídrica, la pregunta es por la cantidad de agua que la minería consume, y a quienes afecta al hacerlo. En este caso, nuestra reflexión ha estado marcada por el seguimiento a conflictos emblemáticos entre poblaciones locales y grandes proyectos mineros como son los de Conga en la norteña región de Cajamarca y Tía María en la sureña región de Arequipa, y también al conflicto en torno a los Páramos de Santurban en Colombia y al Proyecto Pascua Lama en los glaciares entre Argentina y Chile.

En nuestra agenda de investigación estaban también la contaminación de las aguas que la minería no consume y la destrucción de las fuentes mismas de agua cuando esa minería se hace en las bases de los glaciares, los páramos andinos, o las cabeceras de cuenca. Sin embargo, debemos decir que las limitaciones de información nacional sistemática sobre contaminación de cursos y/o destrucción de fuentes de agua han hecho que en esta oportunidad nos centremos en el consumo del agua por la actividad minera. Y aun así – como veremos-con grandes limitaciones de información.

En el mismo sentido, es importante señalar que en el curso de la investigación, sobre todo a partir del caso de Bolivia pero también sobre la base del seguimiento de las experiencias de Perú y de Colombia, se planteó la necesidad de abordar también las relaciones entre la minería artesanal/informal/ilegal/criminal y la energía y el agua.

2 Portocarrero, Leon; Viale, Claudia; Monge, Carlos, La democracia peruana agoniza en la Curva del Diablo. Perú Hoy, no. 15. Julio 2009

3 Los resultados de esta reflexión inicial pueden verse en Claudia Viale y Carlos Monge, ¿Podemos despetrolizar la Amazonía? Quehacer 81, Marzo 2001

Como en el caso de la contaminación de cursos de agua y / o la destrucción de fuentes de agua, la falta de información sistemática y confiable sobre el uso de agua y energía por esta minería –esperable si se habla de una actividad que ocurre por fuera del control del estado- nos ha impedido darle en esta oportunidad un tratamiento como el que merece.

Para la preparación de los Reportes Nacionales que sustentan este Reporte Regional hemos contado con la invaluable colaboración de Fundar (Mexico), Grupo Faro (Ecuador), Fundación Foro Nacional por Colombia (Colombia), Cooperación (Perú), CEDLA (Bolivia), Terram (Chile) e Ibase (Brasil) -instituciones que integran la Red Latinoamericana sobre las Industrias Extractivas (RLIE)⁴-, y del Taller Ecologista de Rosario (Argentina).

Cada uno de estos reportes nacionales ha incluido la identificación de dos casos de prácticas empresariales innovadoras, que den pistas sobre por donde podrían ir las estrategias y las políticas públicas que permitan –en el marco de la apuesta más global por economías post extractivistas- disminuir el impacto negativo que la minería tiene sobre la matriz energética e hídrica en nuestros países. A CEDLA de Bolivia y a Biosfera de Perú les agradecemos por la preparación de reportes temáticos regionales sobre el agua y la energía en América Latina, que nos han servido para tener una perspectiva comparativa regional, más allá de la agregación de los Reportes Nacionales.

Versiones preliminares del Reporte Regional y de los Reportes Nacionales fueron presentadas y discutidas en un Seminario Regional de la Red Latinoamericana sobre las Industrias Extractivas (RLIE) desarrollado en la ciudad de México en Diciembre del 2013.⁵ Este importante evento permitió a todos los participantes conocer de primera mano los avances y resultados preliminares de las investigaciones nacionales y enriquecer una primera versión del reporte regional.

Los recursos han sido limitados y el tiempo muy apretado, pero creemos que los resultados –por mas preliminares que sean- son ya de gran relevancia. Les agradecemos enormemente el esfuerzo hecho. Y esperamos que ese esfuerzo –sin el cual este reporte hubiese sido imposible- les haya servido también para posicionarse sobre un tema tan novedoso como importante, y que el trabajo conjunto sobre este tema podamos identificar –para la HBS, la RLIE y las organizaciones que la integran así como para RWI- campos de acción común para el futuro.

4 Ver sobre RLIE en <http://www.redextractivas.org/es/>

5 Sobre RLIE ver <http://www.redextractivas.org/es/>

El Cambio Climático en América Latina

Presentación

La reciente publicación del V Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático confirma las tendencias ya anunciadas en el IV Reporte de Evaluación del año 2007: la acción humana está acelerando el proceso de cambio climático a velocidades y en magnitudes nunca antes experimentadas, con un fenómeno de calentamiento global que amenaza con alterar hasta poner en riesgo las condiciones mismas de la vida humana en el planeta.¹

El PNUMA resume la contribución de la acción humana al cambio climático a escala global como: "...resultado de diversas actividades antropogénicas, fundamentalmente asociadas con la quema de combustibles fósiles, al cambio de uso de suelo y, en particular, a la deforestación y a la generación de residuos sólidos."²

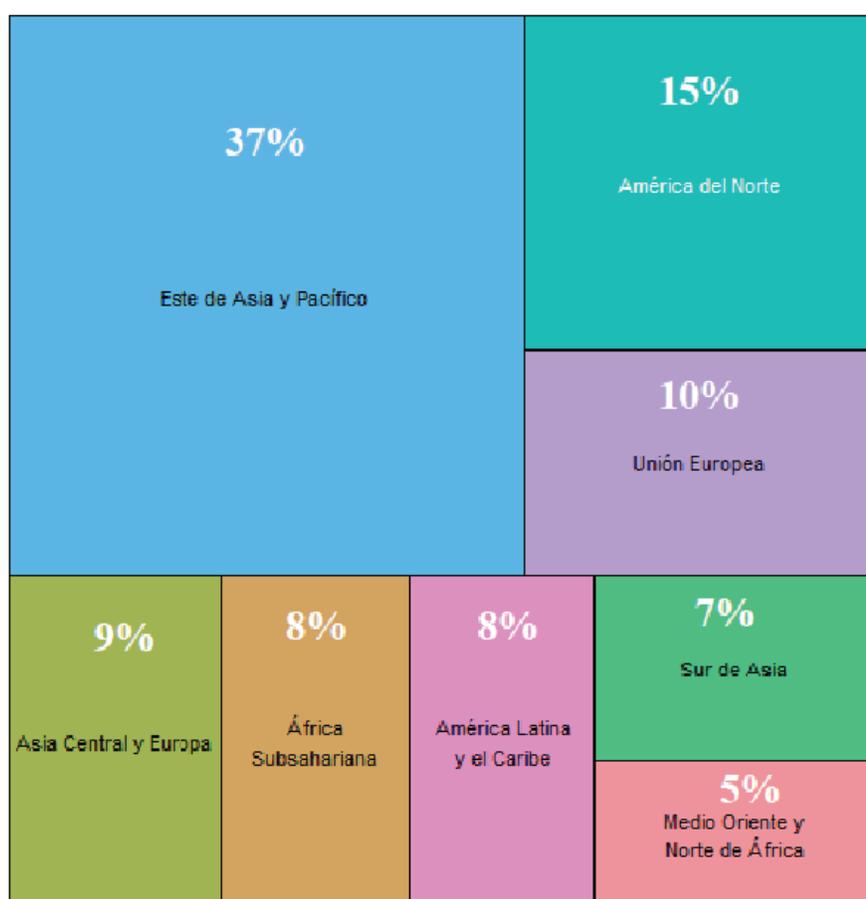
1 <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/#.UqDrZdGA3IU>

2 http://www.pnuma.org/informacion/comunicados/2010/6Diciembre2010/1cpb35n_imp.htm

La contribución de América Latina y de los países de la región al cambio climático

La región Este de Asia y Pacífico –con China a la cabeza- representa casi el 40% del total mundial de emisiones de gases de efecto invernadero. Le siguen América del Norte con 15% y después el resto de las regiones con entre 10 y 7% del total. La contribución de la América Latina y el Caribe es el 8% del total, similar a la del África Subsahariana.

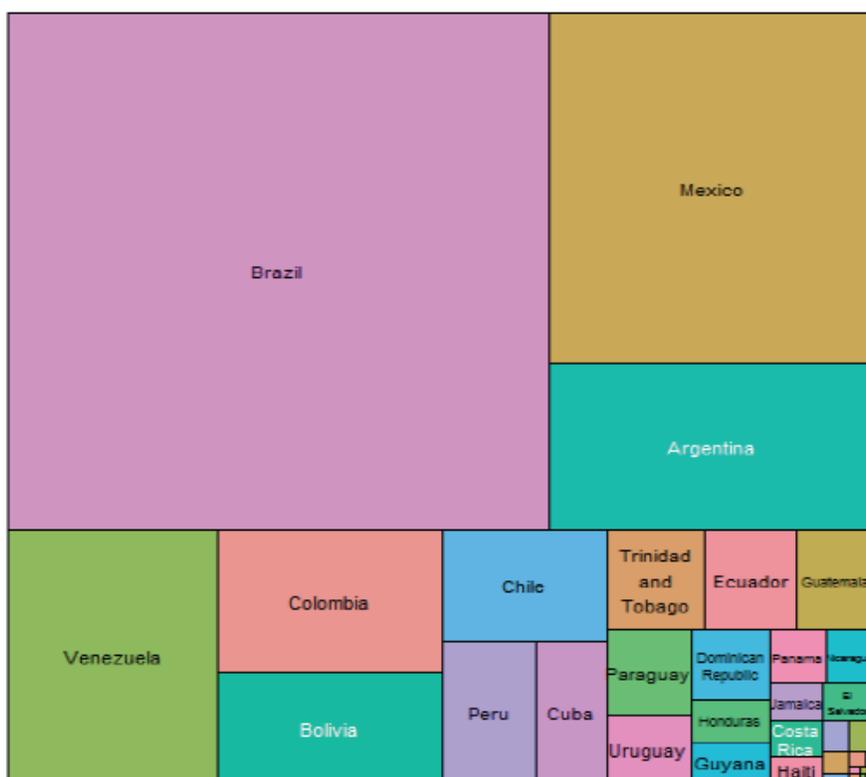
Gráfico 1
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por región, 2010³



³ Presentación de José Eduardo Alatorre (CEPAL) con base en European Commission, Joint Research Centre (JRC)/PBL Netherlands Environmental Agency, Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu> 2011

Al interior de América Latina y el Caribe, la contribución de los países al calentamiento global es también bastante heterogénea, con Brasil, México y Argentina –países grandes y de mayor nivel de industrialización– contribuyendo con la mayor parte de las emisiones.

Gráfico 2
Emisiones de GEI
en América Latina
y el Caribe, 2010⁴



4 Presentación de José Eduardo Alatorre (CEPAL) con base en European Commission, Joint Research Centre (JRC)/PBL Netherlands Environmental Agency, Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu> 2011

En cuanto a la contribución per capita, la situación es bastante diversa pues como se puede observar, países pequeños con mayores niveles de desarrollo muestran la huella ecológica per cápita más alta, mientras que países con igual o menor nivel de desarrollo pero mucho más población, muestran huellas per cápita más bajas.

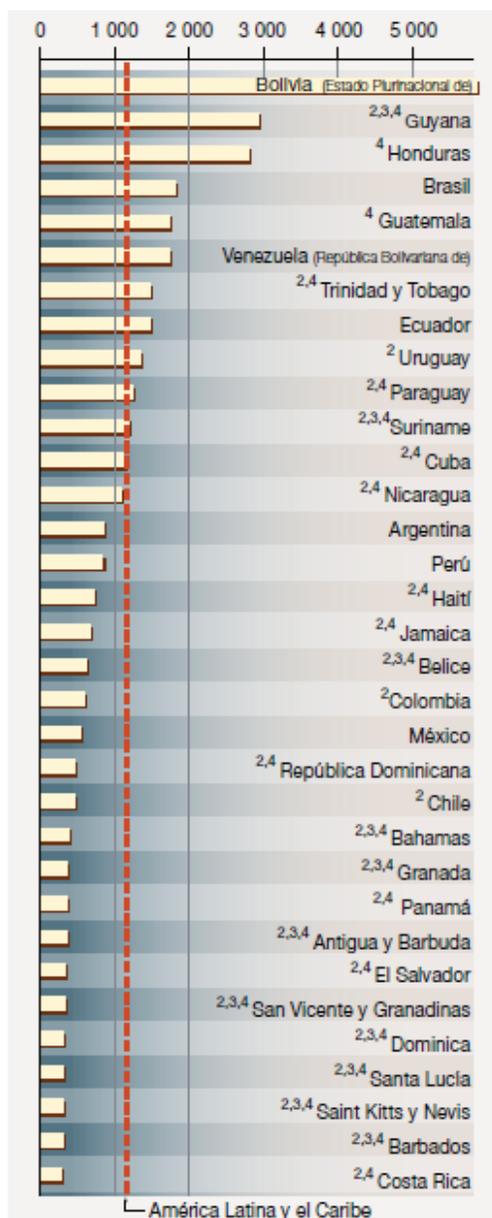
Grafico 3
Emisiones per cápita
en América Latina⁵



Figura 3.6

Finalmente, es también interesante observar la relación entre la economía y la emisión de gases de efecto invernadero, para estimar el nivel de suciedad relativa de los procesos productivos de nuestros países. Como se puede ver, Brasil puede ser el más grande emisor pero Bolivia, Guyana y Honduras emiten mucho más en relación al tamaño de su economía.

Grafico 4
Emisiones por PBI
en América Latina⁶
 (Toneladas métricas de CO2 equivalente por cada millón de dólares)



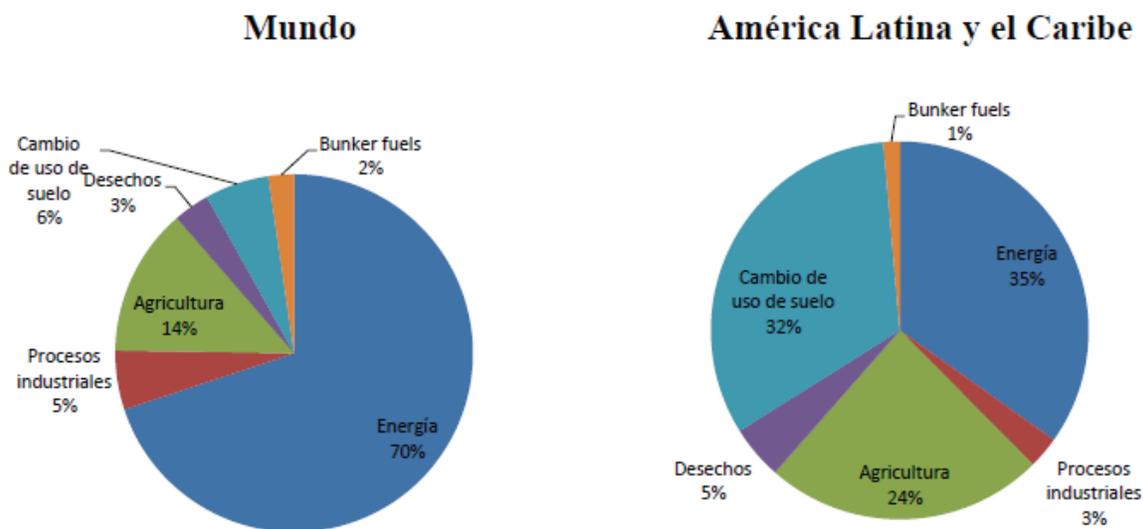
6 Ibid

La contribución de las actividades económicas a la emisión de gases de efecto invernadero en la región

A nivel global y en las diversas regiones y sus países, las contribuciones nacionales resultan de las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades económicas que se desarrollan en cada país.

A nivel global, por ejemplo, 70% de los gases de efecto invernadero son generados por la quema de energía fósil, con la agricultura y el cambio de uso de suelo en distantes segundo y tercer lugar. Sin embargo, en América Latina y el Caribe, la quema de energía fósil es apenas mayor contribuyente que el cambio de uso de suelo, con la agricultura en un cercano tercer lugar.

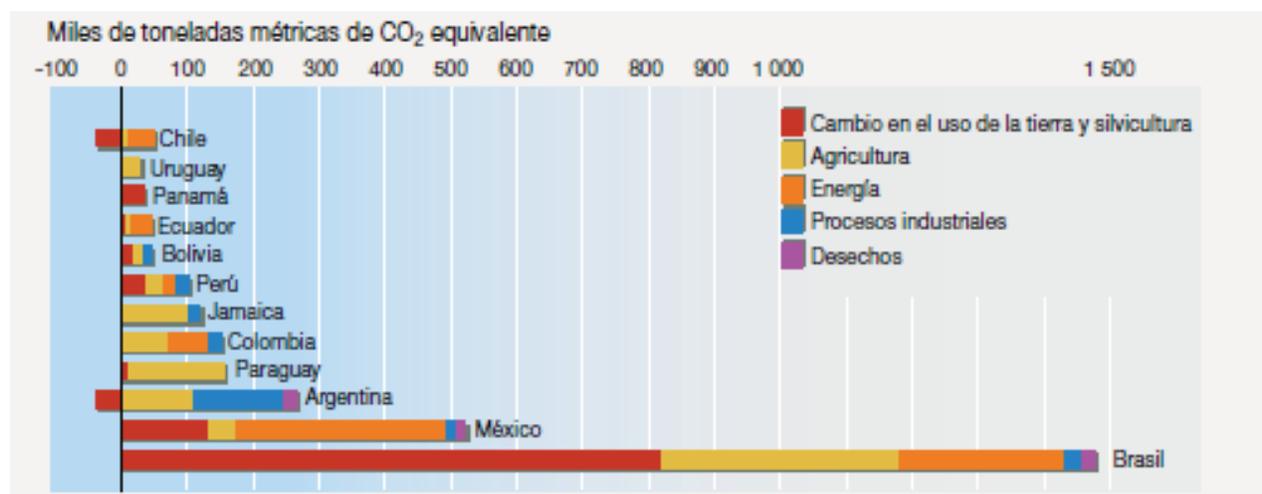
Grafico 5
Contribuciones
al cambio climático
por fuente⁷



⁷ Presentación de José Eduardo Alatorre (CEPAL) con base en European Commission, Joint Research Centre (JRC)/PBL Netherlands Environmental Agency, Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu> 2011

Ahora bien, en este terreno también hay gran heterogeneidad entre los países. Por ejemplo, en países como Chile, México y Ecuador, la quema de energía fósil es la principal fuente de emisiones de GEI, mientras que en Brasil, Perú y Panamá, el cambio de uso de la tierra es la principal fuente. La agricultura también es una fuente importante de emisiones en casi todos los países de la región.

Gráfico 6
América Latina
y el Caribe:
mayores emisiones
de GEI por fuente⁸



8 Fuente: CEPAL, Cambio Climático y desarrollo en América Latina y el Caribe. Reseña 2009

Los impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe

A pesar de que la contribución al cambio climático de América Latina y el Caribe es limitada, el impacto del cambio climático en la región sí es bastante significativo. El IV Reporte de Evaluación del IPCC decía del impacto del cambio climático en América Latina lo siguiente:⁹

- Hasta mediados del siglo, los aumentos de temperatura y las correspondientes disminuciones de la humedad del suelo originarían una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en el este de la Amazonia.
- La vegetación semiárida iría siendo sustituida por vegetación de tierras áridas.
- Podrían experimentarse pérdidas de diversidad biológica importantes con la extinción de especies en muchas áreas de la América Latina tropical.
- La productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, y con ella la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. En las zonas templadas mejoraría el rendimiento de los cultivos de haba de soja. En conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas por el hambre (RT; grado de confianza medio).
- Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían notablemente a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.

Una proyección más actual de estos impactos añade los riesgos del aumento en la temperatura, la acidez y los niveles del mar que amenaza los corales, la biodiversidad marina y las grandes regiones y ciudades costeras, y también la reaparición o extensión de enfermedades asociadas con aumento de temperaturas.

9 IPCC AR4 p.11

Gráfico 7
Impactos del cambio climático esperado para el 2050¹⁰



10 Fuente: R. Landa et al, Cambio climático y desarrollo sustentable, 2010; CEPAL, Climate Change. A regional perspective, 2010.

Una estimación reciente de los costos anuales estimados del impacto del cambio climático en América Latina muestran que podrían llegar a representar entre el 1.8% y 2.4% del PIB anual de la región. Este es un porcentaje importante considerando que el gasto público en educación promedio en la región está alrededor del 4% del PIB, con países como el Perú que solo gastan el 2.7% y otros como México y Brasil que gastan 5.3% y 5.7% respectivamente.

Gráfico 8
Impactos del cambio climático en la región. Costos anuales estimados al 2050¹¹

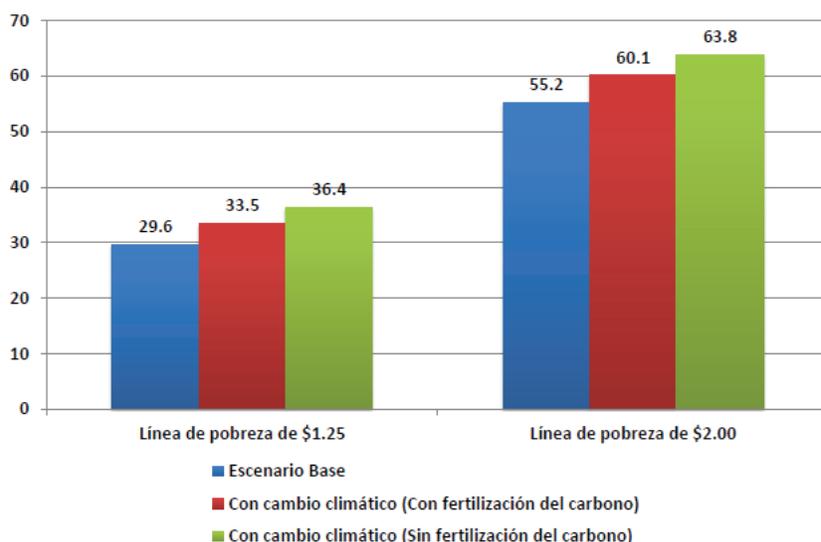
Impacto	Área	Costos anuales proyectados	Costos acumulados	Fuente
Pérdida de ingresos por exportaciones netas agrícolas: Trigo, soya, maíz, arroz	LAC	26 - 44		Fernandes et al. (2012)
Alza del nivel del mar (1m)	LAC	22		Dasgupta et al. (2007)
Blanqueamiento del coral	Caribe	8 - 11		Vergara et al. (2009)
Intensificación y aumento de frecuencia de los eventos climáticos extremos	CARICOM	5		Toba 2009
	Golfo de México, Centroamérica y el Caribe		110-149 para 2021 - 2025	Curry et al. 2009
Salud (Aumento en la incidencia de casos de diarrea y desnutrición)	LAC	1		Ebi 2008
Muerte de los perímetros forestales del Amazonas	América Latina	4 - 8		Vergara et al. (2013)
Retroceso de los glaciares	Perú	1		Vergara et al. (2007)
Pérdida de los servicios ecosistémicos	América Latina		36	Vergara et al. (2013)
Generación hídrica	Brasil	18		Vergara et al. (2013)
Total		85 - 110		
% del PIB		(1.8 - 2.4)		

11 Fuente: Vergara et al (2013), The Climate and development Challenge for Latin America and the Caribbean

Otra manera de entender la magnitud del cambio climático en América Latina es a través de su impacto sobre la pobreza. Según estimaciones de la CEPAL, el cambio climático agrava la situación de pobreza haciendo que más gente se ubique por debajo de la línea de pobreza de US\$1.25 al día.

Gráfico 9
Impactos del cambio climático en la pobreza de la región¹²

Millones de personas por debajo de la línea de pobreza, América Latina y el Caribe, 2025



Conclusiones

La región América Latina y el Caribe no es una gran contribuyente al cambio climático, y a su interior varía la contribución de los países, tanto en términos de su contribución total a la emisión de gases de efecto invernadero como en términos de su contribución per cápita y per sector productivo.

A diferencia de lo que pasa a nivel global, en América Latina el cambio de uso de suelo y la agricultura compiten con la quema de energía fósil en la generación de los gases de efecto invernadero. Pero también a este respecto hay gran heterogeneidad entre los diversos países, resultante de las diferencias entre sus respectivas estructuras productivas.

Sin embargo, la región de América Latina y el Caribe sí es una de las regiones más impactadas por el cambio climático y parte importante de este impacto afectará a las poblaciones más vulnerables, aumentando el nivel de pobreza.

¹² Fuente: Presentación de J. Alatorre (CEPAL) para RLIE. Disponible en: <http://www.redextractivas.org/es/foros-todo/82-categorias-en-espanol/foros-latinoamericanos/211-viii-foro-latinoamericano.html>

Minería y Energía en América Latina

La matriz energética en América Latina y el Caribe

La matriz energética de la región¹ se caracteriza por su alta dependencia de los hidrocarburos (aunque países como Paraguay y Colombia, hacen de la hidroenergía la base de una estrategia exportadora de energía). Las gasolinas y el diesel representan casi el 40% del consumo de energía total de los países de la región en promedio, y si les sumamos el gas natural y el gas licuado, las energías fósiles superan el 50% del consumo de energía total.

La otra fuente de energía importante es la electricidad, cuyo consumo ha crecido significativamente desde el año 2000 llegando a representar el 12% del consumo total en el 2011. Pero, del total de la electricidad, el 50% corresponde a hidroelectricidad mientras que el 42% es termoelectricidad que proviene de energías fósiles, lo que refuerza el peso de los hidrocarburos en la matriz energética regional.

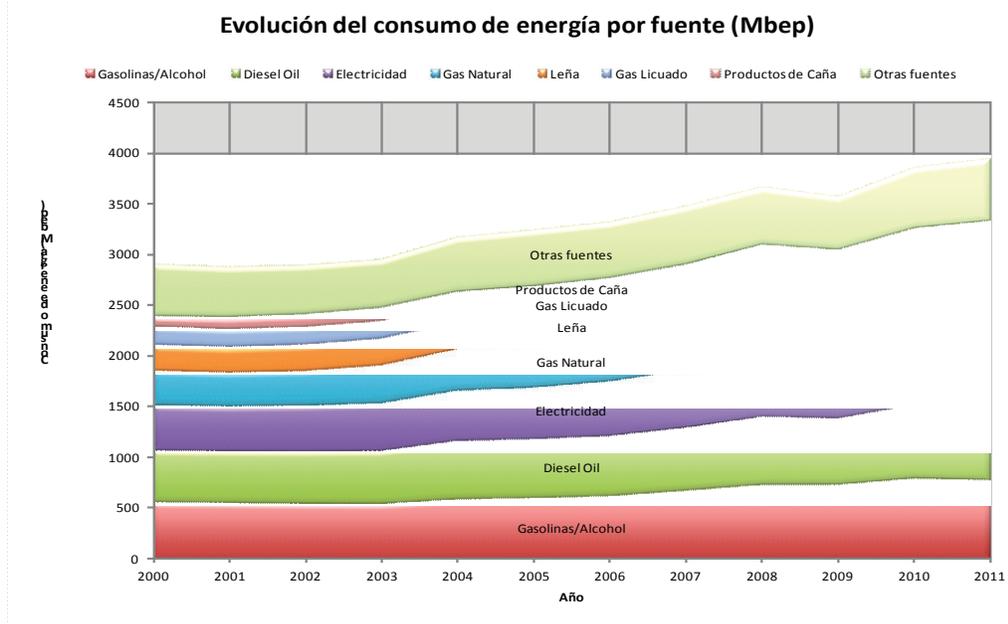
En suma, la nuestra es una matriz energética sucia, con fuerte presencia de los hidrocarburos en su composición.

Gráfico 1

Evolución del consumo de energía de América Latina, por fuente (Mbep)²

1 Hay que anotar que Brasil y México explican casi el 50% de toda la energía que se consume en la región y que hay mucha variabilidad de las matrices energéticas de país en país.

2 Fuente: OLADE, Elaboración: CEDLA



El consumo de la región, en el período 2000 - 2010 se incrementó anualmente en 94 Mbp. Según su participación en el consumo y sus incrementos anuales, los países de la región pueden ser clasificados en cuatro grupos:

Cuadro 1³

Participación en el consumo de energía, por país

Categoría	Países	Participación en el consumo (%)	Participación en el incremento de consumo (%)
Alto consumo de energía	Brasil, México, Venezuela	73.7	77.9
Consumo mediano – alto	Argentina, Chile	14.6	12.2
Consumo mediano – bajo	Colombia, Perú, Ecuador	9.1	6.1
Consumo bajo	Bolivia, Paraguay, Uruguay	2.6	4.3

Si se compara la participación en la producción y en el consumo de energía se puede ver que existen países cuya participación en el consumo es superior a su participación en la producción de energía primaria. Esta constatación nos lleva a pensar que, en la región, existen países que han empezado a convertirse en sumideros regionales de energía, de modo que los flujos de producción estarán progresivamente dirigidos a la satisfacción de estos grandes consumidores.

El consumo final per cápita de la región alcanzó, en 2010, a 7.34 bep/hab-año y tiene un modesto crecimiento anual de 2%. La evolución del consumo final de energía per cápita muestra, en general, pocos cambios en el patrón regional, con excepción de Venezuela que en los últimos años ha incrementado sustancialmente su consumo, hasta llegar, en 2010, a 14.5 bep/hab-año.

3 Fuente: SIE. OLADE. 2011. Elaboración: CEDLA

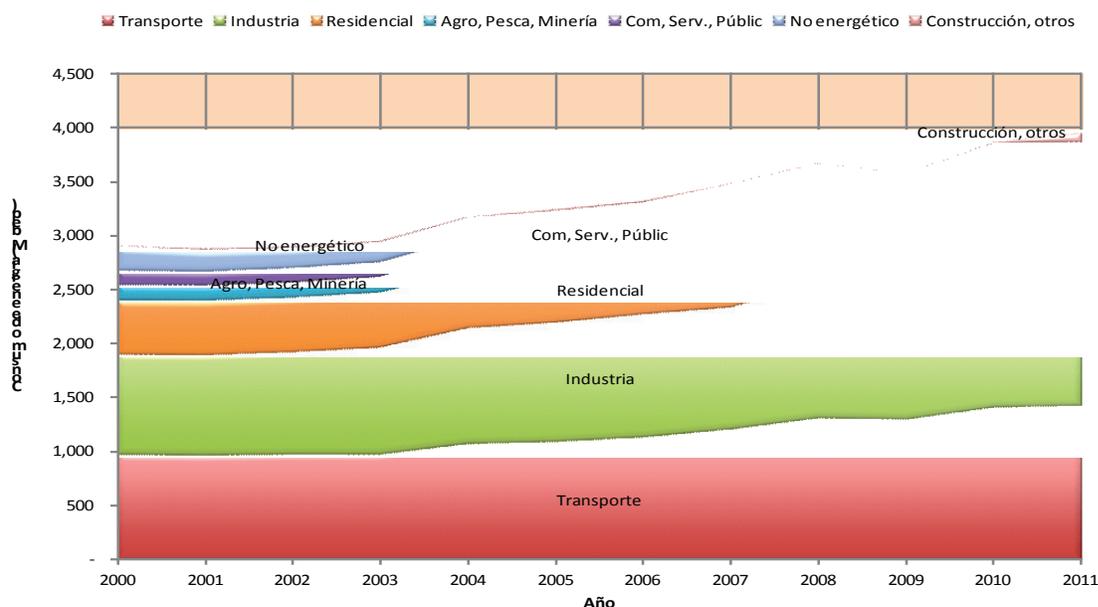
De los cinco países cuya demanda de energía per cápita crece por encima del promedio regional destaca Bolivia, cuyo crecimiento anual ha superado el 7% y, por el contrario, es notorio el decrecimiento colombiano de -1.2% anual.

En relación con los sectores que más energía consumen, encontramos que transporte e industria son los que consumen la mayor parte de la energía de la región, seguidos por el sector residencial. Recién en cuarto lugar se encuentran agrupados el sector agropecuario, pesca y minería, que en la actualidad representan solamente el 4.8%, una parte poco significativa del consumo energético total.

Sin embargo, también hay que anotar que el consumo de este sector de agro/pesca/minería presenta las más altas tasas de crecimiento en los últimos años, con tasas especialmente altas los países donde se hay mas presencia de la gran minería.

Gráfico 2

Evolución del consumo de energía de América Latina, por sector (Mbep)⁴



4 Fuente: OLADE, Elaboración: CEDLA

La matriz energética de la minería en América Latina

- **La información disponible**

Lamentablemente, no existe información regional desagregada sobre el consumo de energía específicamente para el sector minero, ni menos aun información desagregada entre distintos tipos de minería (formal de informal, o metálica y no metálica, por ejemplo), lo que dificulta un análisis regional comparativo más específico de las relaciones entre minería y energía con base a estadísticas ya agregadas como las que produce la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Por ello, para fines de este análisis regional hemos dependido de la información para cada país generada en los Reportes Nacionales que han sido parte de la elaboración de este Reporte Regional.

En este proceso hemos podido constatar que en la mayor parte de los países se puede acceder a información desagregada específica sobre el consumo de energía por el sector minero. Por ejemplo en Chile existe un debate abierto sobre la necesidad que tiene el sector minero de acceder a fuentes seguras de energía, pues la falta de energía es el principal de restricción de la inversión minera; en Perú se ha generado recientemente esta información desagregada como parte del proceso de elaboración de la llamada Nueva Matriz Energética Sostenible o NUMES; en Brasil se puede acceder a la información desagregada de los sectores al interior del rubro "industria"; y en Colombia y México también hay información desagregada sobre el tema.

Pero en algunos otros países los gobiernos no generan o no hacen pública esta información. Este es el caso de Bolivia y Ecuador (en donde la predominancia de la pequeña minería informal puede explicar la falta de data sistemática, aunque en Ecuador ya hay proyecciones oficiales de cuanto consumirá la nueva gran minería formal) pero también de Argentina.

El consumo de energía por la minería

Con base a la información construida para cada uno de los países en donde la minería es una actividad importante y/o en crecimiento, se observa que el peso del sector minero en tanto consumidor de energía es menor, pero también que su crecimiento entre el 2003 y el 2012 ha sido muy rápido, y que sus perspectivas son seguir creciendo a tasas muy altas.

Cuadro 2⁵

Consumo de energía total del sector minero en países seleccionados (Terajoules - TJ)

País	Consumo de energía total del sector minero (2012)	Peso relativo del sector minero en el consumo total del país (2012)	Tasa de crecimiento del consumo total del sector minero 2003-2012
Argentina ¹	n.d	n.d	n.d
Bolivia 2011 ²	23,768	11.1%	73.4%
Brasil	425,253	4.0%	37.4%
Chile	140,369	11.8%	53.8%
México	59,685	1.2%	70.4%
Perú 2010	51,783	7.9%	17.2%
Colombia	n.d.	21.2%	n.d. ³

De manera más específica, se puede observar que el país con menor consumo de energía por parte de la minería, aunque su consumo está creciendo rápidamente, es Bolivia.

Este bajo consumo de energía por la minería en Bolivia puede en realidad expresar un sub registro del consumo real, explicado por el alto peso de la pequeña minería artesanal, cooperativista o ilegal en ese país. Y sucede que esta minería –dada precisamente la informalidad en la que se desempeña- tiende a no registrar formalmente su producción y menos su consumo de energía. Sin embargo, con base al conocimiento del proceso productivo de este tipo de minería (pequeños y medianos emprendimientos en zonas aisladas con alta movilidad espacial usando dragas y maquinaria pesada para excavación y transporte), es posible afirmar que su matriz energética se basa casi en su totalidad en derivados de petróleo.

Una situación similar se debe estar dando en Perú y Colombia, países en los que –como en Bolivia- se experimenta un fuerte crecimiento de la minería artesanal/informal/ilegal (y en Colombia la llamada “minería criminal” asociada a los grupos armados). En ambos casos, es muy posible que exista un sub registro de la producción en general (especialmente la de oro), del consumo de energía por la minería, y particularmente del consumo de energía fósil en la forma de derivados de petróleo para las fragas y maquinarias usadas. De hecho, un aspecto sustantivo de la lucha del gobierno peruano por controlar esta minería esta siendo el control de la distribución de gasolina que se destina a los territorios de la minería ilegal de oro.

En el otro extremo está el caso de Brasil, que es el país de mayor consumo de energía en general.

5 Elaboración de RWI con base en Reportes Nacionales sobre Minería y Cambio Climático en América Latina

Ahora bien, al interior de este gran consumo energético general, la minería como extracción de minerales tiene un peso relativamente menor. Pero, si se añade el consumo de energía para el procesamiento del hierro para producir acero, entonces el peso del sector minero llegaría a ser el 16.8% del consumo total brasilero, con lo que superaría a la mayor parte de los demás países.

Del análisis del caso del Brasil se desprende un nuevo reto metodológico para este tipo de análisis, cual es el de la inclusión –o no- de las actividades del downstream o del procesamiento de los minerales en la estimación del peso del sector. Esta es una definición metodológica importante para países que además de extraer minerales, tienen fundiciones para procesarlos sea para el consumo interno o para su exportación con valor agregado.

Por ejemplo, el consumo de energía por la minería en Bolivia crecerá si se pone en producción el yacimiento de hierro del Mutún, en Santa Cruz, pero crecerá aun más si se incluye en los estimados la fundición que estará asociada a esa extracción. En el caso de México, sabemos que las fundiciones y las cementarías y las petroquímicas (que aparecen dentro del sector “industria” en la estadística del consumo de energía) consumen casi 4 veces más energía que la actividad minera como tal. La misma pregunta podríamos hacernos respecto del consumo de energía las fundiciones en la Sierra Central y la Costa Sur del Perú y las refinerías de petróleo de Talara en la Costa Norte y Ventanilla en la Costa Central.

En todo caso, con base en la data que conocemos sobre México y Brasil, podemos sostener que el desarrollo de fundiciones para agregar valor a los minerales extraídos multiplica de manera sustantiva (entre 3 o 4 veces) el consumo de energía del sector. Desde esta perspectiva, es interesante anotar que la idea de superar la fase primaria exportadora agregando valor a los recursos no renovables como los minerales y el petróleo o el gas debe tomar en cuenta el impacto que esta generación de valor (fundiciones, refinerías, petroquímicas) tendrá en el consumo de energía en la región.

Chile es después de Brasil el país en el que la minería consume más energía en valores absolutos, pero en términos relativos su minería es la segunda con más peso dentro del consumo total, pues es en Colombia el país en donde -con 21.2% del total- la minería pesa más en el consumo de energía. En Colombia sorprende también el alto ritmo de crecimiento del peso de la minería en este consumo.

Las cosas cambian cuando el análisis se concentra en el consumo de electricidad, pues en este caso el peso del sector minero (el formal) es aún mayor.

Al respecto, la explicación es bastante clara: actividades móviles como el transporte o actividades localizadas en lugares de escasa conectividad y dependientes de maquinarias ligeras también móviles (como buena parte de la agricultura) y alguna parte de la pequeña industria urbana, no usan electricidad sino que dependen directamente de energía fósil, de derivados del petróleo para ser más precisos. Pero la gran minería –con instalaciones fijas y maquinarias sofisticadas- usa de

manera creciente la electricidad como fuente de energía.

Ahora bien, el análisis del consumo de electricidad por parte de la minería presenta una doble dificultad.

De un lado, solamente hemos conseguido información desagregada sobre este consumo para 3 países (Bolivia, Chile y Perú), pero para la gran mayoría la información queda a nivel de la energía.

Cuadro 3

Consumo de electricidad del sector minero en países seleccionados (Terajoules - TJ)⁶

País	Consumo de electricidad del sector minero (2012)	Peso relativo del sector minero en el consumo de electricidad (2012)	Tasa de crecimiento del consumo de electricidad del sector minero 2003-2012
Bolivia 2011 (1)	2,998	13.4%	119.6%
Chile	76,802	32.2%	60.5% (2)
Perú - 2010	28,853	25.4%	53.9%

(1) Bolivia agrupa los sectores agropecuario, pesquero y minero metalúrgico, sin embargo la minería es una parte mayoritaria

(2) Compara el 2012 con el 2001, no se encontraron datos del 2003

De otro lado, en la medida en que la electricidad se genera desde diversas fuentes y que estas contribuyen a sistema integrados de distribución, es cada mas difícil identificar cuál es la fuente específica de la electricidad que consume la minería peruana o chilena o boliviana, por ejemplo.

En otras palabras, sabemos para dichos países cuánta electricidad consume la minería y qué peso ese consumo tiene en el consumo total de electricidad. Y conocemos la fuente de la que se genera esa electricidad en general. Podemos entonces inferir cuáles son las fuentes de la electricidad que consume la minería, por la electricidad misma que consume es el resultado de la mezcla de varias electricidades con orígenes diferentes en los sistemas interconectados.

Por ejemplo, en el caso del Perú, sabemos que más de la mitad de la energía que consume la gran minería es electricidad (55.7%), seguida por los combustibles fósiles como el petróleo diésel, gas natural y gas licuado de petróleo (GLP). Por ello, mientras que la participación minera metalúrgica en el consumo nacional de energía fue de solamente 7.9%, su participación en el consumo de electricidad llega al 25.4%. De hecho, si se habla de electricidad, la participación de la minería en el consumo total es superior a la del sector residencial y casi iguala que el resto del sector industrial.

6 Elaboración de RWI con base en Reportes Nacionales sobre Minería y Cambio Climático en América Latina

Entonces, la gran minería consume directamente más electricidad que energía fósil, lo que suena bien desde la perspectiva de una matriz energética limpia y sostenible. Sin embargo, más de 40% de la electricidad que consumen la minería y el país en general es de origen fósil, sobre todo proveniente del gas en plantas termoeléctricas. Bien por la menor contaminación, pero no es una apuesta sostenible y en el camino se daña gravemente zonas muy ambientalmente delicadas de la Amazonia y espacios de vida de poblaciones indígenas, algunas en contacto inicial y otras no contactadas. Y otra parte importante, más del 50% de la electricidad que consume es hidroelectricidad, generada mediante mega represas que también tienen impactos negativos ambientales de diverso tipo.

En el caso de Chile, tenemos una matriz energética bastante diversificada, con petróleo, carbón y gas como las fuentes más importantes, pero con el petróleo y el gas (que suman más del 50% de toda la energía) dependientes de la capacidad de importación. El carbón, una de las fuentes más contaminantes de energía, da cuenta de un importante 21% de toda la matriz.

En cuanto al consumo de electricidad, Chile presenta un caso particular pues su gran minería está localizada en el norte y su sistema eléctrico se organiza en cuatro grandes sub-sistemas, uno de ellos (Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)) –que es el segundo en importancia después del SINC del centro- abastece al 85 % de la demanda de la minería del país y es 100 % térmico, con el gas natural y el carbón como fuentes principales. Es decir, minería localizada, consumo energético y eléctrico localizado y abastecimiento localizados, con un fuerte componente de energía muy sucia en la forma de carbón.

El caso de Chile plantea también como tema de debate el volumen y tipo de energía que se consume en las diferentes fases de la cadena de valor de la minería, básicamente el upstream y el downstream. En efecto, en la minería del cobre las actividades de upstream (minería de tajo y minería subterránea) consumen algo menos de energía que las actividades del downstream (concentración y lixiviación, principalmente), pero las actividades del upstream dependen fundamentalmente de combustibles fósiles mientras que las del downstream dependen fundamentalmente de electricidad, que como hemos visto está generada en base a gas y carbón.

Este detalle es relevante para evaluar el impacto energético de las estrategias que proponen la conveniencia de generar valor agregado a los recursos no renovables en lugar de exportarlos en bruto.

Como se sabe, la crítica al modelo extractivista primario exportador plantea la necesidad de diversificar la economía con procesos de generación de valor. Al interior de este debate, se propone como una de las vías para llegar a esa meta la generación de valor agregado o industrialización de los recursos naturales renovables que en la actualidad se exportan en bruto.

De hecho, esta es –junto con la captura de mas renta- la estrategia oficial del gobierno Boliviano, que recupera soberanía sobre los recursos naturales no renovables para darles valor agregado y sostener un proceso de industrialización. En esta perspectiva, el gas debe sostener una industria petroquímica, el hierro del Mutún una industria siderúrgica y el litio den Uyuni una industria de baterías eléctricas.

Pues resulta que, al calor de los datos de México, Brasil y Chile, esa generación de valor –que tendrá beneficios en términos de empleo ingresos locales- será de todas maneras muy intensiva en consumo de energía. A su vez, el tipo de energía consumida tenderá a ser electricidad y no combustibles fósiles, aunque el origen de esta electricidad variará de país en país en función de la matriz energética general del país en cuestión, pudiendo también incluir fósiles en proporciones importantes. Es decir, al lado de los beneficios del valor agregado hay que considerar los riesgos de una presión mucho mayor sobre las matrices energéticas de la región con los riesgos que conlleva un incremento sustantivo del consumo de energía en la región.

Estrategias públicas para el abastecimiento de energía a la minería

Después de observar el peso de la minería en el consumo de energía y de electricidad en los países mineros de la región –peso relativamente menor en cuanto a la energía y mayor y creciente en cuanto a la electricidad- surge una pregunta fundamental: ¿Están las estrategias energéticas nacionales al servicio de la minería? ¿Se diseñan las políticas energéticas nacionales en respuesta a la demanda minera?

De los reportes nacionales desprendemos que la respuesta es heterogénea.

En el caso Colombiano, por ejemplo, existe una estrategia energética previa a la apuesta por la minería que busca hacer de Colombia una potencia exportadora de energía con generación de renta para el estado, con base en el petróleo, el carbón y la hidro-energía.

En los casos de Perú y Chile parece claro que la apuesta central es continuar manteniendo las locomotoras mineras en funcionamiento y que las estrategias energéticas sirven a ese fin. Más aun, parte de las recientes decisiones del gobierno peruano en relación con destino del Gas de Camisea (plantas de termo-energía en el sur del país) parecen orientarse a exportar electricidad a Chile, para abastecer sus nuevos proyectos mineros.

En el caso de Brasil hay una estrategia energética previa para lograr el autoabastecimiento energético (petróleo, hidro-energía y bio-energía). En la actualidad la estrategia es explotar recursos de Pre Sal para exportar energía y generar rentas, pero también hay inversión para elevar el abastecimiento interno para la minería, con participación de la gigante minera Vale en inversiones como las de la mega represa de Belomonte. Hay que mencionar que invertir en la generación en energía para asegurar su propio abastecimiento y explotar un nuevo nicho de mercado es tema también en debate entre el empresariado minero de Perú y Chile.

En el caso Ecuatoriano la situación parece ser similar, en el sentido de que la planificación energética general responde a los planes de desarrollo futuro de esa gran minería que recién empieza. Pero

hay que mencionar que en el único contrato para mega minería hasta ahora firmado, se encuentra consideraciones específicas sobre autoabastecimiento de energía mediante construcción de una hidroeléctrica propia por la empresa minera y acceso a la red nacional en caso de necesitar energía adicional, a tarifas semejantes a cualquier otro gran consumidor.

En el caso Boliviano la estrategia del gas es claramente para exportación/ generación de renta pública y para industrialización interna (incluyendo gas para la planta siderúrgica de El Mutun en Santa Cruz y para el desarrollo de la industria del litio en Potosí y para plantas petroquímicas), mientras que la mayor parte de la pequeña y mediana minería y cooperativista sigue consumiendo energía fósil. Pero, en cuanto al precio de la energía para la minería formal, este contiene un importante nivel de subsidio, que hace que el costo de la energía que consume este sector sea menor que el del consumo residencial.

Ni en el caso Mexicano ni en el Argentino parece haber una relación evidente entre las estrategias energéticas y las estrategias de fomento de la minería, primando más bien estrategias de generación de renta pública (México) y de autoabastecimiento energético con exportación (Argentina).

Conclusiones

América Latina y el Caribe tienen una matriz energética sucia, en la que predominan las energías fósiles. Esto vale también en gran medida para las fuentes de generación de electricidad.

La gran minería no es hoy una gran consumidora de energía, pero en los países mineros su peso es mayor al promedio y—sobre todo— presenta tasas crecientes de crecimiento. Esto es más cierto aun en relación con la electricidad.

El peso de la minería en el consumo de energía y especialmente en el consumo de electricidad se incrementa de manera significativa si al análisis de añaden las actividades del downstream, como refinamiento, petroquímica y fundiciones. Esto hace necesario estimar el costo del incremento de la demanda de energía en las estrategias nacionales que apuntan a dar valor agregado a las industrias extractivas como alternativa a la opción puramente primario exportadora.

La gran minería consume tanto derivados de petróleo (parte de su matriz es sucia) como electricidad (generada en parte con hidrocarburos sucios e hidrocarburos limpios, en parte con hidroenergía también generadora de gases de efecto invernadero, en parte con carbón muy sucio, en parte con gas limpio).

Por su parte, la pequeña minería artesanal/informal/ilegal/criminal consume sobre todo derivados de petróleo y, en consecuencia, presenta una matriz energética básicamente sucia.

Aunque en algunos países hay estrategias energéticas que responden a una agenda “propia”, que apunta sobre todo a la generación de rentas públicas, en varios de los países mineros la necesidad de contar con fuentes de energía confiable y barata que asegure la viabilidad de las grandes inversiones explica buena parte de las decisiones que se toman en este terreno. Perú y sobre todo Chile son casos extremos en ese terreno.

En algunos países hemos documentado iniciativas desde las propias empresas privadas y públicas para generarse su propia energía, presionando menos sobre la demanda energética nacional y explorando -en solamente algunos pocos casos- el uso de fuentes alternativas, limpias y renovables. Pero en ningún caso parece haber una política pública explícitamente diseñada para aumentar la eficiencia y limpiar la matriz energética de la actividad minera.

(Footnotes)

1 Pendiente de información

2 La cifra es agregada para los sectores agropecuario, pesquero y minero metalúrgico, sin embargo la minería es una parte mayoritaria.

3 En el 2005 el peso era de 8.7 sobre el total nacional, habiéndose producido un incremento sustantivo del peso de la minería en el consumo total de energía, que supera el promedio regional.

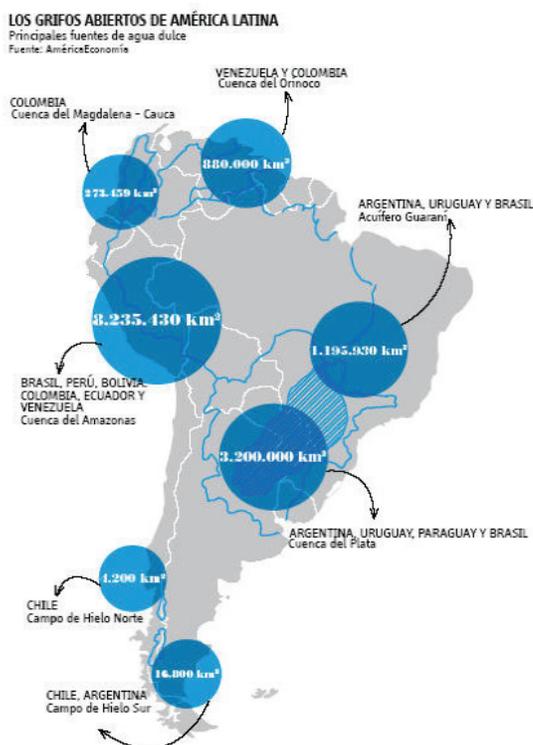
Minería y Agua en América Latina

La matriz hídrica en América Latina

La región de América Latina y el Caribe contiene el 8% de la población mundial, pero dispone –según cálculos del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés)- de 65% del agua dulce del mundo.¹ El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2008) afirma que: “El Amazonas, el Paraná-Río de la Plata y el Orinoco transportan conjuntamente al Océano Atlántico más de un 30% del agua dulce renovable del mundo”². Pero también tenemos en la región reservas como el Acuífero Guaraní³ debajo de Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil, además de las nieves de las cordilleras y los glaciares del Cono Sur.

El mapa elaborado por América Economía presenta gráficamente ubicación espacial de las principales reservas de agua de América Latina y el Caribe.⁴

Grafico 1
El Agua en el Territorio de América Latina y el Caribe



1 El cambio climático y el agua. Documento técnico VI del IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Junio 2008. P.102

2 Ibid

3 El acuífero Guaraní o acuífero Gigante del Mercosur se considera uno de los mayores depósitos subterráneos de agua dulce del mundo.

4 América Economía. America Economía , vista el 26 de julio 2011 <<http://www.americaeconomia.com/revista/la-crisis-de-la-liquidez>>

Pero el mismo IPCC señala que “Sin embargo, esos recursos hídricos están deficientemente distribuidos, y hay extensas áreas cuya disponibilidad de agua es muy limitada.”⁵ En efecto, hay territorios en la región de América Latina y el Caribe en los que existe una marcada escasez de recursos hídricos en relación con la población que albergan. Un reciente reporte señala que “... dos terceras partes de la región están clasificadas como áridas o semiáridas. Estas áreas incluyen los grandes territorios del centro y norte de México, el noreste de Brasil, Argentina, Chile, Bolivia y Perú.”⁶

Aunque la región tiene más del 60% del agua del planeta, su consumo de agua o huella hídrica es relativamente baja (8%). Ahora bien, dada la desigualdad interna en cuanto a la existencia de recursos hídricos disponibles, la densidad poblacional y la estructura económica, la huella hídrica de los países varía enormemente.⁷

El cambio climático y el “stress hídrico” en América Latina y el Caribe.

Los impactos del calentamiento global sobre los recursos hídricos en la región se han acrecentado en las últimas décadas.

El reporte *El Cambio Climático y el Agua* (IPCC, 2008) anota que en las tres últimas décadas América Latina y el Caribe ha estado sometida a los impactos siguientes (algunos de ellos vinculados con el fenómeno El Niño):⁸

- Aumento de la frecuencia de extremos climáticos tales como crecidas, sequías o deslizamientos de tierra...
- Estrés respecto a la disponibilidad del agua...
- Aumentos de la precipitación en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, nordeste de Argentina (Pampas), y partes de Bolivia, noroeste de Perú, Ecuador y noroeste de México... Se ha observado también en la región un aumento en cuanto a episodios de precipitación intensa y días secos... se ha observado una tendencia decreciente de la precipitación en Chile, suroeste de Argentina, nordeste de Brasil, sur de Perú y oeste de América Central (por ejemplo, en Nicaragua)...
- Un aumento del nivel del mar de 2-3 mm/año durante los últimos 10-20 años en el sureste de América del Sur...
- En el área tropical andina de Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia la superficie de los glaciares ha disminuido en magnitud similar a la del cambio mundial experimentado desde el final de la denominada *pequeña era glacial*.

Según el PNUMA, el retroceso de los glaciares afecta el acceso al agua de 30 millones de personas en la región. Además, estiman que las sequías que se han registrado entre el 2000 y el 2005 han afectado a 1.23 millones de personas.⁹

5 El cambio climático y el agua. Documento técnico VI del IPCC. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Junio 2008. P.102

6 Jurgen Mahlknecht, La gestión de los recursos hídricos en América Latina, ver en http://www.centrodelaagua.org/aqualink_2013_01_n08.aspx

7 Ibid

8 Erick Pajares, El agua en América Latina, reporte preparado para RWI en el marco de la investigación sobre Minería y Cambio Climático en América Latina, 2013.

9 UNESCO, Managing Water under Uncertainty and Risk. Facts and Figures from the United Nations World Water Development Report 4. P.10, en <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>

Es en este contexto de estrés hídrico –que en algunos casos agrava situaciones ya previamente existentes en algunos territorios de la región por la desigual distribución natural del recurso y ahora incrementado para todo el territorio como consecuencia del cambio climático- que los diferentes sectores económicos compiten por los recursos hídricos, en muchos casos agravando las consecuencias negativas del cambio climático sobre los mismos.

El impacto de la minería sobre el agua en América Latina

En términos generales, la minería suele tener un triple impacto directo sobre el agua en los territorios en los que se desarrolla. En primer lugar, la minería consume agua. En segundo lugar, la minería contamina el agua. En tercer lugar, la minería destruye fuentes de agua. En las secciones siguientes presentamos información y análisis sobre el consumo, pues no hemos conseguido información sistemática sobre la contaminación ni sobre la destrucción de fuentes de agua por acción de la minería en la región que permita un análisis comparativo.

Por su puesto, existen análisis parciales para algunos países que dan una idea de la magnitud de este problema. Por ejemplo, un estudio de la Pontificia Universidad Católica del Perú estimó que para ese país el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos para el periodo 2008-2009 ascendió a un total de US\$ 1,263.5 millones de dólares.

En Brasil, la propia Agencia Nacional de Aguas (ANA) documenta en sus informes la contaminación de algunas cuencas fluviales como los de Rio das Velhas, Minas Gerais por los efluentes y metales pesados liberados en su curso por la actividad minera. Asimismo, la documenta como la extracción de carbón en Santa Catarina y Rio Grande do Sul fue responsable de graves daños a las aguas subterráneas de una fuga de ácido debido a la minería.

Pero, insistimos, no hay estudios regionales o globales sobre el tema, que permitan analizar en el tiempo y de manera comparativa la manera como la minería afecta las fuentes de agua o contamina sus cursos. Es por esa razón que en esta primera exploración sobre las relaciones entre agua y minería nos limitamos a observar el consumo de agua por parte de la actividad minera.

El consumo de agua de la minería

En cuanto al consumo del agua por sector económico en América Latina y el Caribe, la información de la FAO señala que en México el 77% del agua es para consumo agrícola, 13,6% para consumo urbano y 5% para consumo industrial. En Centro América el peso de esos sectores es de 64% para la agricultura, 26% para consumo urbano y 11% para la industria. En cambio, en Sudamérica el consumo de la agricultura es de 68%, el urbano de 19% y el industrial de 13%. En general pesa bastante la agricultura, y después varía el peso del consumo residencial urbano y del industrial de acuerdo a la demografía y la economía de los diferentes países.

Para fines de comparación, es interesante señalar que a nivel mundial, el 70% del agua es consumido por agricultura, el 19% para la industria y el 9% para el consumo residencial urbano.¹⁰

10 http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dbase/AquastatWorldDataEng_20101129.pdf

Gráfico 2
Consumo de agua por sector a nivel mundial y por regiones

Water withdrawal by sector, around 2003

Continent Regions	Subregions	Total withdrawal by sector						Total water withdrawal ** km ³ /year	Total freshwater withdrawal km ³ /year	Freshwater withdrawal as % of IRWR
		Municipal		Industrial		Agricultural				
		km ³ /year	%	km ³ /year	%	km ³ /year	%			
World		429	11	723	19	2 710	70	3 862	3 856	9
África		21	10	9	4	184	86	215	215	5
Northern Africa		9	9	5	6	80	85	94	94	201
Sub-Saharan Africa		13	10	4	3	105	87	121	121	3
	<i>Sudano Sahelian</i>	2.1	4	0.4	1	52.4	95	54.9	54.9	34.4
	<i>Gulf of Guinea</i>	2.5	20	1.1	9	8.8	71	12.4	12.4	1.3
	<i>Central Africa</i>	0.7	33	0.2	12	1.1	55	2.0	2.0	0.1
	<i>Eastern Africa</i>	1.5	11	0.2	2	12.4	88	14.2	14.2	5.0
	<i>Southern Africa</i>	5.2	24	1.3	6	15.1	70	21.7	21.7	8.0
	<i>Indian Ocean Islands</i>	0.6	4	0.3	2	14.8	94	15.7	15.7	4.6
Americas		126	16	280	35	385	49	791	790	4
Northern America		88	15	256	43	258	43	603	602	10
	<i>Northern America</i>	74.4	14	252.2	48	197.8	38	524.4	523.8	9.2
	<i>Mexico</i>	13.6	17	4.3	5	60.3	77	78.2	78.2	19.1
Central America and Caribbean		6	26	2	11	15	64	24	24	3
	<i>Central America</i>	2.1	23	1.2	13	5.8	64	9.1	9.1	1.3
	<i>Caribbean-Greater Antilles</i>	3.7	27	1.2	8	9.1	65	14.0	14.0	15.8
	<i>Caribbean-Lesser Antilles</i>	0.3	61	0.1	29	0.0	10	0.5	0.5	11.3
Southern America		32	19	21	13	112	68	165	165	1
	<i>Guyana</i>	0.1	3	0.0	1	2.2	96	2.3	2.3	0.5
	<i>Andean</i>	13.2	23	4.0	7	40.4	70	57.6	57.6	1.1
	<i>Brazil</i>	12.0	20	10.7	18	36.6	62	59.3	59.3	1.1
	<i>Southern America</i>	6.5	14	6.0	13	32.9	72	45.4	45.4	3.5

Gráfico 3
Consumo de agua por sector en los países de América Latina¹¹

Región	País	Año	Captación total de Agua Fresca (km ³ /año)	Captación per Cápita (m ³ /p/año)	Uso doméstico (%)	Uso industrial (%)	Uso en Agricultura (%)	Población 2010 (millones)
América del Sur	Argentina	2000	29.19	718	17	9	74	40.67
	Bolivia	2000	1.44	144	13	7	81	10.03
	Brasil	2006	58.07	297	28	17	55	195.42
	Chile	2000	12.55	732	11	25	64	17.13
	Colombia	2000	10.71	231	50	4	46	46.3
	Ecuador	2000	16.98	1233	12	5	82	13.77
	Guyana	2000	1.64	2154	2	1	98	0.76
	Paraguay	2000	0.49	76	20	8	71	6.46
	Perú	2000	20.13	682	8	10	82	29.5
	Surinam	2000	0.67	1278	4	3	93	0.52
	Uruguay	2000	3.15	934	2	1	96	3.37
Venezuela	2000	8.37	288	6	7	47	29.04	

11 Ver en http://www.worldwater.org/datav7/data_table_2_freshwater_withdrawal_by_country_and_sector.pdf

La información disponible

Sabemos que la actividad minera necesita agua para distintos usos durante su proceso de producción. El principal uso suele ser durante la extracción misma, por ejemplo para separar el mineral de una solución de otros químicos o la obtención de cátodos. También se usa para el enfriamiento o el control de emisiones de polvo, para transportar a presión los minerales mezclados con agua a través de ductos, para crear lagunas de desecho de relaves y también para el consumo humano en los campamentos.¹²

Pero, como para el caso de la energía, no existe información regional desagregada sobre el consumo de agua específicamente por el sector minero, ni menos aun de acuerdo a los diferentes tipos de minería. Ello dificulta tanto o más que en el tema de la energía el análisis regional comparativo de las relaciones entre minería y el agua.

En consecuencia, al igual que para el caso de la energía, la elaboración de este análisis regional ha dependido de la información para cada país generada en los Reportes Nacionales respectivos. Ahora bien, a diferencia del análisis sobre el consumo minero de la energía –para el que sí se puede acceder a información nacional desagregada específica- en el caso del agua la carencia de esta información es la norma. De hecho, para varios de los países, la preparación de los reportes nacionales se ha enfrentado a severas limitaciones para encontrar información sistemática sobre consumo de agua por la minería a lo largo del tiempo y desagregada por unidades sub nacionales o geográficas.

E incluso en los casos que se encontró información oficial, se identificaron imprecisiones e inconsistencias que pusieron en cuestión la calidad y la confiabilidad de los datos. Por ejemplo, para Brasil, la información proporcionada por la ANA luego de una solicitud de información realizada por IBASE fue que en 2012, la minería consumió más de 5 mil millones de metros cúbicos de agua (5,134,273,856.307 m³). Sin embargo, el consumo de agua de la minería registrado en el estado de Goiás - que representó sólo el 3,7 % de la recaudación de las regalías mineras en el 2011 - fue de 3,141,965,480.124 m³/año en 2012. Este monto sería el 61,2 % del total consumido por el sector minero, mientras que los estados de Minas Gerais y Pará - que representaron el 50,7 % y el 29,7 % de la recaudación de regalías mineras y concentran su producción en el mineral de hierro - un gran consumo de agua – consumieron únicamente 604,035,790.624 m³/año y 293,079,749.320 m³/año respectivamente.

Consumo de agua por la minería

Tomando en cuenta estas limitaciones, en el Cuadro 1 se presentan los montos totales de consumo del sector minero declarados por las autoridades del agua de cuatro países de la región. No es posible determinar si el agua consumida proviene de ríos, lagos, agua subterránea u otras fuentes, excepto en el caso chileno y parcialmente en Bolivia y México.

Se puede observar como Brasil es largamente el que más consume, lo que parece consistente con el hecho de ser el país que más minerales extrae. Pero llama la atención que la minería de Chile, que produce bastante más que el Perú, consume menos agua que la de ese país, lo que nos hace insistir en la poca confiabilidad de las fuentes oficiales en este terreno.¹³

12 International Council of Mining and Metals (ICMM). Water management in mining: a selection of case studies. May, 2012

13 Se hará necesario verificar si las metodologías de recojo y de reporte son consistentes.

En el caso Mexicano es interesante que para la industria autoabastecida, donde se encuentra la minería, el uso de superficial y subterránea es casi igual (48% superficial, 51% subterránea). En Bolivia, en base a una muestra que incluye las operaciones mineras de mediana escala y un grupo de cooperativas, el 59% de este volumen proviene de fuentes subterráneas y el 41% de fuentes superficiales. La porción subterránea proviene mayoritariamente (43%) de pozos profundos y en menor grado de flujo sub-superficial de mina (16%). En el caso chileno, el 72% del consumo de agua es de "agua recirculada" y se está consumiendo también agua de mar, que representó el 2% del consumo total de la minería en el 2012. El 27% sigue siendo de "agua fresca" aunque no se detalla si esta es superficial o subterránea.

Cuadro 1 Consumo de agua de la minería por país¹⁴

	Perú	México	Chile	Brasil
Consumo de agua por la minería m ³ /seg	14.7	2.9	12.5	162.8

En cuanto al peso específico del sector minero como tal al interior del consumo total de agua en cada país, solamente en los casos del Perú y de Chile fue posible acceder a información oficial, indicando ésta que la minería consume una porción relativamente baja del agua: 9% en Chile¹⁵ y 1.5% en el Perú.¹⁶ En México solo se cuenta con el dato del consumo de la "industria autoabastecida", dentro de la cual se incluye la minería, cuyo agregado para esta industria es de 4.1%. En Bolivia, en base al dato de la oferta de agua del 97, se estima que el consumo de la minería es menor al 0.5%.

Pero sí se encontró una tendencia hacia el incremento del peso de la actividad minera dentro del consumo total de agua que se observa en todos los países, aunque el consumo actual como punto de partida de la tendencia es aun relativamente bajo. Es decir, aunque el sector todavía está lejos de ser uno de los principales consumidores a nivel nacional, es uno de los sectores cuyo consumo crece más rápidamente.

Por ejemplo, en Brasil, los informes de la ANA destacan a la minería como la segunda fuente principal de requerimientos de uso del agua en el último año, superando a la industria en la cantidad total de las donaciones en la década. Este es el resultado del aumento de la actividad minera, y un proceso de regularización del uso del agua en la minería. En efecto, en el 2001, estos requerimientos eran irrisorios y han crecido notablemente en la medida en que se formalizado/registrado su uso.

En el caso peruano y en el chileno, estimaciones realizadas sugieren que este crecimiento podría continuar en los próximos años. Por ejemplo, en el Perú, en base a la información del incremento proyectado de la producción por los nuevos proyectos mineros en los próximos 20 años y el consumo actual por tipo de mineral, se tiene que la demanda de agua de la gran y mediana minería se incrementaría en un 132%, sobrepasando los 646 mil millones de m³ anuales, requiriendo un caudal de 20.5 m³/segundo más que duplicando las necesidades actuales. En Chile, la estimación de Cochilco en base a la producción proyectada de cobre señala que la demanda de agua aumentaría en 24% entre el 2014 y el 2020.

14 Fuente: Elaboración propia en base Reportes Nacionales

15 Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2015.

16 Autoridad Nacional del Agua, Anuario Estadístico de Recursos Hídricos, 2011, en <http://www.calameo.com/read/0012719453490ef3447c0>

Otro elemento que también se encontró –confirmando el análisis arriba mencionado– que en todos los casos nacionales existe un marcado desbalance entre regiones en cuanto a la oferta de agua, que implica que algunas regiones enfrentan escasez de agua, mientras que otras tienen una oferta abundante. En muchos casos, especialmente en Chile y en el Perú, la actividad minera se encuentra en las zonas donde existe una oferta limitada o escasez de agua.

Así por ejemplo, en Bolivia y en Perú la cuenca del Río Amazonas da cuenta de alrededor 90% y más de toda el agua de esos países, pero regiones como el Chaco en Bolivia y la costa peruana son marcadamente deficitarias. En el caso chileno, las regiones desde Santiago al norte acceden solo al 7% de la oferta de agua total del país, mientras que las regiones desde Santiago al sur tienen acceso al 93% restante.

Una mirada más en profundidad al caso peruano confirma el peligro de limitarse a los promedios nacionales en el análisis de esos temas.

Como se ha señalado antes, la estadística agregada indica que la minería usa solamente el 1.5% de toda el agua consumida en el Perú. Sin embargo, detrás del promedio nacional se esconden tremendas disparidades locales relativas al peso de la minería en el consumo total del agua.

Al respecto, la Autoridad Nacional del Agua presenta una estadística agregada sobre la demanda de agua por cuencas y por sectores, que permite apreciar la heterogénea situación que se esconde detrás del promedio nacional. Así, en un extremo tenemos algunas cuencas en las que no se ha asignado agua a actividades mineras (Chira y Chancay – La Leche en el norte, por ejemplo), mientras que en el otro extremo tenemos cuencas como la de Locumba en Tacna en la que casi el 80% del agua corresponde a la minería. En Cajamarca, Pasco, y Huancavelica, las empresas mineras consumen entre 20 y 30% del agua de las cuencas respectivas, y en varias otras regiones consumen alrededor del 10% del agua de las cuencas respectivas.

Gráfico 4
Principales demandas hídricas 2009 (Hm³)¹⁷

ALA	AGRÍCOLA (*)	POBLACIONAL	MINERO	INDUSTRIAL	PISCÍCOLA	TOTAL
Chancay - Lambayeque	923,975	51,569		18,922		994,466
Chira	978,347	12,652		0,449		991,447
Jequetepeque	843,722	6,481	0,004	0,050	0,215	850,472
Huaura	793,345	2,432	2,245	3,772	0,000	801,794
Chillón - Rímac - Lurín	111,703	584,440	5,677	0,024	3,313	705,157
Medio y Bajo Piura	566,570	16,478		0,160	8,000	591,208
Camaná - Majes	555,694	4,475	3,627	4,123		567,919
Chicama	533,114	0,672				533,786
Moche-Virú-Chao	516,249					516,249
Colca - Sigvas - Chivay	509,072	1,732	0,036	2,778		513,618
Alto Mayo	456,122	10,648		0,300	1,384	468,454
Santa - Lacramarca - Nepeña	404,694	11,659	0,014	1,542	0,494	418,403
Chili	283,271	56,986	46,276	4,297	0,189	391,019

San Lorenzo	389,243	1,292		0,005		390,540
Tambo - Alto Tambo	350,132	6,638	0,933	1,667	0,678	360,047
Chincha - Pisco	348,830	0,043		0,210		349,083
Mala - Omas - Cañete	334,354	4,546	0,902	6,669		346,471
Huancané	325,070	2,601	0,867	0,565		329,103
Utcubamba	309,480	5,488	0,159	0,011	0,448	315,585
Chancay - Huaral	283,249	4,573	0,110			287,933
Tumbes	217,280	10,856		0,013	0,098	228,247
Huallaga Central	219,750	5,867				225,617
Sicuaní	64,944	7,118	14,227	0,002	125,507	211,799
Mantaro	92,719	44,559	26,988	0,271	25,257	189,794
Cajabamba	167,455	1,936				169,391
Ramis	145,616	1,976	3,725	0,024	0,963	152,304
Zaña	125,598					125,598
Juliaca	98,439	9,415	11,889			119,742
Ica	106,928	0,015	2,404			109,347
Moquegua	87,998	12,353	0,011	0,028		100,390
Tarapoto	83,518	13,407		0,134	1,231	98,290
Huamachuco	82,223	5,872	3,043	2,317	0,947	94,402
Alto Huallaga	71,368	19,538	0,020	0,035		90,961
Motupe - Olmos - La Leche	78,901	0,016	0,003	0,034		78,954
Acarí - Yauca - Puquio	72,644	3,158	1,236	0,101		77,139
Cajamarca		18,058	25,559	0,994	32,182	76,793
Puno-Ilave	63,733	10,321		0,004	2,418	76,476
Andahuaylas	47,176	7,704		0,016	1,261	56,157
Casma - Huarmey	53,890	1,279	0,167			55,336
Jaén		28,631	0,060	25,234		53,925
Pasco		16,111	16,909	0,014	15,157	48,190
Tarma	22,919	10,340	0,473	0,673	8,609	43,014
Abancay	26,593	7,062	0,104	0,001	3,332	37,091
Ayacucho	23,464	12,866	0,690	0,010		37,030
Cusco		28,978	0,334	0,702	4,604	34,619
Perené	9,513	22,499	0,331	0,131	0,150	32,624
Ocoña - Pausa	26,800	2,370	2,360	0,276	0,749	32,555
Palpa - Nazca	29,290	0,675	0,280	0,848		31,094
Huancavelica		14,000	8,919	0,925	5,041	28,885
Tacna	16,046	9,016	0,946			26,008
Barranca		8,575	0,101	12,733		21,408
La Convención	9,017	11,254		0,003		20,275
Locumba - Sama		3,821	15,171	0,038		19,029
Pucallpa	9,082	5,270		0,023	4,575	18,951
Bagua	11,197	3,424		0,021	0,114	14,755
Inambari	2,681	0,758	0,676	0,224	9,868	14,207

Huari	8,720	1,268	0,788	0,006	1,577	12,359
Huaraz		9,800	1,127	0,011		10,937
Pomabamba	7,069	2,817		0,002		9,887
Apurímac	8,557	0,666			0,583	9,806
Tingo Maria	2,077	4,315	0,027		0,419	6,838
Alto Marañón		2,010	2,899	1,464	0,085	6,458
Santiago de Chuco	2,519	1,336	2,306		0,021	6,182
Maldonado		4,657	0,855	0,478		5,989
Iquitos		1,967		3,000		4,968
Alto Amazonas		2,571		0,301		2,873
Atalaya		0,812		0,001		0,813

La misma Autoridad Nacional del Agua permite ver alguna información aun más desagregada para algunas cuencas.¹⁸ En el caso de la AAA de Caplina Ocoña, que tiene bajo su ámbito varias cuencas en las regiones mineras de Moquegua y Tacna, se puede observar la enorme variabilidad del peso de la minería como consumidora de agua de cuenca en cuenca, con casos extremos como el del Río Chili en donde la minería tiene un peso relativamente importante y el de la cuenca Colca-Siguas-Chivay el peso del consumo minero es mínimo.

Grafico 5
Consumo de agua en la AAA Caplina Ocoña¹⁹

Cuadro N° 60 Volumen de Agua Otorgados (m3) por Derecho y por ALA de la AAA Caplina Ocoña

DERECHO	ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA	Agrario	Aculcola	Energético	Industrial	Minero	Pecuario	Poblacional	Recreativo	Turístico
PERMISO	Taona	0	0	0	0	0	0	124830	0	0
	Locumba - Sama	384934	0	0	0	0	0	0	0	0
	Moquegua	67626	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tambo - Alto Tambo	4001018	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chili	20638	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colca - Siguas - Chivay	0	0	0	186062	384	0	0	13140	0
	Camana - Majes	14670132	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ocoña - Pausa	2020326	0	0	0	0	31536	0	0	0
	SubTotal	21064674	0	0	186062	384	31536	124830	13140	0
LICENCIA	Taona	91,928,784	0	0	0	0	156,640	4,905,918	0	0
	Locumba - Sama	198,174,283	0	47,304,000	19,278	4,131,216	0	5,661,585	0	0
	Moquegua	56,478,324	0	0	0	106,084	0	4,562,364	0	0
	Tambo - Alto Tambo	181,458,905	32,150	0	2,952,400	1,096,750	0	5,110,368	0	0
	Chili	213,664,405	189,216	151,776,801	7,934,893	46,363,948	0	97,869,940	0	0
	Colca - Siguas - Chivay	419,988,426	600,000	0	2,104,636	1,178	0	1,260,739	0	0
	Camana - Majes	600,089,966	1,280,361	381,585,600	1,232,742	6,045,136	0	5,702,711	0	0
	Ocoña - Pausa	111,546,332	748,960	62,125,920	276,247	2,677,645	0	2,369,930	0	0
	SubTotal	1,813,329,406	2,850,707	642,792,321	14,520,197	60,409,966	156,640	127,433,575	0	0
AUTORIZACIÓN	Taona	248,675	0	0	0	0	0	124,830	0	0
	Locumba - Sama	0	0	0	0	0	336,688	0	0	0
	Moquegua	25,000	0	18,700	0	0	15,768	183,200	946,060	0
	Tambo - Alto Tambo	0	0	0	0	0	60,225	49,640	0	0
	Chili	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Colca - Siguas - Chivay	0	0	343,269	0	0	1,460	1,472,781	25,311	0
	Camana - Majes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ocoña - Pausa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SubTotal	273,675	0	361,969	0	416,141	1,830,451	971,391	0	0
	Total	1,834,667,755	2,850,707	643,154,290	14,706,259	60,410,340	604,317	129,388,856	994,531	0

Fuente : Autoridad Nacional del Agua
Elaboración : Propia

18 Ver en <http://www.calameo.com/read/0012719453490ef3447c0>. Lamentablemente, no está incluida a información para todas las cuencas del país.

19 ANA, Boletín Técnico, Recursos Hídricos del Perú en Cifras, Lima, 2010

minera como consumidora de agua en directa correlación con la existencia de una cartera de nuevos proyectos de inversión por valor de más de 55 mil millones de dólares. En efecto, de concretarse esta cartera de proyectos mineros, en los próximos años la demanda de agua de la gran minería se incrementaría en un 132%, con la demanda de agua por la minería de cobre creciendo en un notable 431%.²⁰

Para el caso Chileno se puede observar que el peso de la minería en el consumo de agua en las diferentes regiones administrativas también varía de manera significativa, siendo la segunda región –que comprende la zona desértica del norte donde se concentra la gran minería- aquella en la que esta actividad más pesa en el consumo total del agua.

Cuadro 2
Chile: Consumo de agua por regiones²¹

Región	Agua Fresca	Agua Recirculada	Agua de Mar	Total Minería	Demanda actual de la región	Minería como porcentaje de la demanda total
I	1.4	3.7	0	5.1	16.7	31%
II	5	13.2	0.9	18.2	23	79%
III	1.6	2.7	0	4.3	16.7	26%
IV	1	4.6	0	5.6	35	16%
V	1.1	3.3	0	4.4	55.5	8%
VI	1.7	3.6	0	5.3	113.5	5%
RM	0.7	2.6	0	3.3	116.3	3%

No por casualidad es en estas regiones de Chile en donde se está experimentando con procesos que generan mayor eficiencia en el uso y reciclaje del agua y en la desalinización de agua del mar.²²

En el caso de Argentina, no se ha podido encontrar data nacional que distinga el consumo del agua por fuentes. Para las tres provincias más mineras del país, solo se ha podido encontrar data para la de San Juan, que indica que apenas el 1% de los derechos de agua formalmente entregados (no del consumo real) corresponden a la minería. No se ha encontrado data semejante para las provincias de Catamarca y Santa Cruz.²³

Conclusiones

La región de América Latina y el Caribe dispone de una porción significativa del agua del planeta aunque la huella hídrica de sus países es relativamente baja. Pero, dada la diversidad de la cantidad de agua disponible, de la concentración de población y de las características de los procesos productivos, hay territorios con una alta dotación de agua así como otros donde hay situaciones de escases.

Este escenario diverso es impactado por el calentamiento global que genera el retroceso de los glaciares, altera los ciclos hídricos y genera manifestaciones extremas de lluvias y sequías, disminuyendo y haciendo

20 Reporte Nacional Perú Minería y Cambio Climático en América Latina, Cooperación, Lima 2013

21 Minería y Cambio Climático en América Latina, Reporte Nacional Chile, Terram, Santiago de Chile, 2013

22 Ver Capítulo 5 sobre estrategias empresariales.

23 Minería y Cambio Climático en América Latina, Reporte Nacional Argentina, Mendoza, 2013.

menos predecible la oferta de agua en la región. De manera paralela a los efectos del cambio climático, el crecimiento de la minería incrementa su demanda sobre el agua, así como también sus impactos en términos de contaminación de cursos y de destrucción de fuentes de agua.

El consumo del agua por la minería es de escasa importancia a nivel agregado nacional, sin embargo el análisis desagregado por cuencas o por regiones permite observar que en los territorios mineros la demanda de esta actividad por los recursos hídricos locales puede ser muy fuerte, compitiendo con los otros actuales y potenciales usuarios. En algunos casos, sobre todo cuando se trata de minería de tajo abierto en la base de los glaciares o en los páramos andinos, el tema ya se plantea en términos de destrucción de fuentes de agua. Y en casi todos los casos se plantean también temas de contaminación de cursos de agua por mal manejo de relaves y de aguas tóxicas.

El crecimiento desmesurado de la minería artesanal/informal/ilegal en algunos países de la región como Bolivia, Colombia y Perú está generando un efecto particularmente devastador sobre los cursos de agua de la Amazonía, deforestando y contaminado con mercurio extensas partes del territorio.

En un escenario de reducción de la oferta hídrica y falta de previsibilidad de su oferta, la presión minera por los recursos hídricos agrava los impactos negativos del cambio calentamiento global sobre los recursos hídricos en los territorios.

Una conclusión adicional que sale de los estudios nacionales, de la escasez y poca confiabilidad de la información encontrada, es que en este sector existe un problema que va más allá de la falta de transparencia. Las entidades de gobierno encargadas de fiscalizar y controlar la asignación y uso del agua parecen no tener la capacidad suficiente para cumplir estas tareas. Es decir, la brecha de información respondería no solamente a la falta de voluntad política para hacer accesible la información en manos de los gobiernos, sino que en muchos casos el problema es que el gobierno ni siquiera sabe en realidad cuánta agua se consume por la minería en algunas partes del territorio, lo que estaría evidenciando un grave problema de gobernanza.

Síntesis de Experiencias Corporativas

En este capítulo hemos buscado identificar experiencias corporativas interesantes de uso de energía y agua, que den pistas para estrategias privadas y políticas públicas que apunten a la mayor eficiencia y sostenibilidad de las matrices hídricas y energéticas de la minería en América Latina.

Con esa finalidad, en cada uno de los países considerados se ha identificado experiencias empresariales que –en la medida en que se presentan como innovadores en este campo– pueden servir al propósito de esta reflexión.

Cuadro 1
Experiencias Estudiadas

País	Proyecto Minero	Ubicación	Producción	Dueño	Energía	Agua
Bolivia	San Cristobal	Potosí	Polimetálica	Sumimoto – Japón	Electricidad – Sistema Interconectado – Gas, precio subsidiado	Pozo, agua no apta para consumo humano. Comunidades usan agua superficial.
Bolivia	Ingenios Mineros	Potosí	Polimetálica		Electricidad – Sistema Interconectado – Gas, precio subsidiado	¾ partes agua del curso del río, ¼ parte agua comprada a distribuidora local de agua
Perú	Cerro Lindo	Ica	Polimetálica	Milpo Perú – Votorantim Metais Brasil	Sistema Eléctrico Interconectado	Planta desalinizadora de agua de mar, Playa Jahuay, Chíncha. Río Topará queda para comunidades. Estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos(GIRH)
Perú	Cerro Verde	Arequipa	Cobre	Freeport&otros	Sistema Eléctrico Interconectado	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, gestión por CV por 29 años.



Chile	Gabriela Mistral	Antofagasta	Cobre	CODELCO	Planta Energía Solar Pampa Elvira, ahorro de 7 millones de dólares anual en combustibles fósiles. Disminución de 15 mil toneladas de emisión anual de carbono.	
Chile	Minera Candelaria	Atacama	Cobre	Freeport-McMoRan Copper & Gold		Planta desalinizadora con acueducto 80km, en lugar de usar aguas de Río Copiapó. Alto consumo de energía con fuente de carbón, peligro de contaminación por descarga de residuos tóxicos en el mar.
Brasil	Sossego	Para	Cobre	Vale do Rio Doce		Reutilización de 99% de agua, mejorando procesos.
Brasil	Centrales Energéticas	Nacional		Vale do Rio Doce	Estrategia general invertir en generación de energía, asegurar suministro.	Iniciativa de desarrollar un indicador de su huella hídrica supervisado por los organismos públicos para controlar el uso total de agua en varias etapas, incluyendo el flujo de agua perdido o contaminado.
Ecuador	Mirador	Zamora Chinchipe	Cobre	Ecuacorriente – China	Conexión al sistema inter conectado (2/3), planta hidroeléctrica propia (1/3)/	Reservorio propio para asegurar dotación de agua.

Ecuador	Fruta del Norte	Zamora Chinchipe	Oro/Plata	Kinross - Canadá	S/l. empresa abandonó Ecuador	Abundancia de agua pero estrategia reciclamiento de agua usada en perforación pozos al 70%, ahorro de 30% de agua frente procesos anteriores.
México	Sabina	Zacatecas	Polimetálica	Peñoles - México	Proyectos de autoabastecimiento para promover su política de sustentabilidad.	Uso de mucha agua a costa de otros usuarios en zona de alta escases. No hay estrategia de eficiencia ni de reciclamiento y hay evidencias de contaminación de los cursos de agua por vertimientos.
México	Espejeras	Puebla	Oro/Plata	Grupo Frisco – México	Uso de combustibles fósiles en fase de exploración. Si proyecto es viable, inversión en hidroeléctricas propias.	Uso de agua de pozo y reciclamiento de desagüe municipal.
Colombia	Carrejón	Guajira	Carbón	BHP Billitin / Angloamerican / Glencore		Alto consumo agua desde extracción hasta transporte a puerto embarque y planta procesamiento. Desvío de rios para ampliación y botaderos de restos carbón impiden recarga acuíferos y contaminan cursos. No hay plan de mejora.

Colombia	Cerro Matoso	Córdoba	Níquel	BHP Billiton	Empresa que más consume energía en el país. Nuevo contrato anuncia más eficiencia energética.	
Argentina	La Alumbreira	Catamarca	Cobre/Oro	YMAD (Argentina) y Xstrata (Suiza)	Combustibles en el transporte (hasta Rosario en el Río de la Plata), 72% de la electricidad comercial/industrial de la provincia.	Pozos a 250 metros de profundidad, no consume agua de los ríos circundantes ¹ . Reutiliza el 70% de agua recuperada del proceso.
Argentina	Veladero	San Juan	Oro&Plata	Barrick	Generación propia de energía con plantas abastecidas por derivados de petróleo. Desarrollo inicial de energía eólica (5% del total).	Agua se toma de curso de río Jachal. 1.6% de todas las concesiones, en cuenca ya en equilibrio hídrico precario.

De la información resumida en el Cuadro 1 se desprende que estamos ante una fuerte heterogeneidad de respuestas desde el sector empresarial frente a los retos de una gestión eficiente y sostenible de la energía y el agua por parte de las empresas mineras. Sin embargo, en las siguientes secciones haremos un esfuerzo por sistematizar estas iniciativas y plantear los debates o cuestionamientos que generan estas respuestas.

Eficiencia y sostenibilidad energética de las empresas mineras

El caso de Bolivia nos presenta la situación de dos empresas de carácter diametralmente opuesto: una gran empresa que integra extracción y procesamiento y empresas pequeñas de procesamiento que dan servicio a un vasto sector de minería cooperativista. En ambos casos la fuente de energía es la electricidad (con certeza la energía usada por la minería cooperativista es fósil/sucia, pero estamos hablando las empresas que brindan servicios de procesamiento del mineral que proviene del sistema eléctrico interconectado cuya fuente de energía es el gas).

1 <http://www.infoalumbreira.com.ar/el-uso-del-agua-en-minera-alumbreira/>

En ninguno de los dos casos se mencionan estrategias empresariales específicas de ahorro de energía, aunque en el caso de los Ingenios de Potosí sí se mencionan ahorros de energía como parte de un esfuerzo general por mejorar procesos y abaratar costos. Esto puede estar ligado al hecho recalcado en el reporte nacional respectivo de que el gobierno Boliviano estaría subsidiando fuertemente el precio de la energía para el sector empresarial en el mercado interno, lo que puede desincentivar a las empresas a mejorar su desempeño en este terreno.

De manera más amplia, quedaría pendiente hacer una tipología que compare la eficiencia energética de la minería en países con subsidios internos a la energía con el desempeño energético de las mineras en países en donde no existen estos subsidios.

El caso estudiado para el norte de Chile muestra un comportamiento empresarial marcado por la búsqueda de autoabastecimiento y eficiencia energética en un contexto de escases, incertidumbre y precios altos. En efecto, el norte de Chile carece de fuentes de energía, dependiendo de fuentes caras y sucias, con fuerte dependencia del carbón. En este escenario, la empresa estatal CODELCO invierte en una planta de generación de energía solar para abastecer su proyecto Gabriela Mistral, estimando recuperar su inversión antes de agotar el mineral con el ahorro de otras energías, y de paso disminuir de manera importante su generación de gases de efecto invernadero.

La búsqueda de asegurar el autoabastecimiento de energía en contextos de escases y/o precios altos no es exclusiva del norte de Chile.

Por ejemplo, en Brasil – la gran empresa minera Vale do Rio Doce invierte sistemáticamente en la generación de energía –con inversiones en 12 hidroeléctricas grandes y 9 pequeñas- y tiene un 9% de participación en el Proyecto Hidroenergético Belomonte, la mayor inversión de su tipo en el Brasil y en América Latina. De esta manera –mas allá de que estas puedan ser inversiones rentables en sí mismas- la empresa minera se asegura de que en términos generales haya energía abundante y barata para abastecer sus proyectos mineros en el Brasil. De la misma manera, en México la Empresa Peñoles está invirtiendo en parques eólicos como una manera de asegurarse la dotación de energía necesaria para algunos de sus proyectos.

Por su parte, en Ecuador la Empresa Ecuacorriente se propone una combinación de fuentes de energía dependiendo su abastecimiento en 2/3 del sistema eléctrico interconectado, pero invirtiendo también en una planta de generación hidroeléctrica para asegurar el 1/3 restante. En Argentina, la Barrick genera su propia electricidad a partir de varias plantas generadoras en su mina Veladero. Pero, en este caso la matriz energética resultante es sucia pues apenas el 2% de esa energía viene de fuente eólica, mientras que la mayoría viene de quema de derivados de petróleo. En el caso de las minas argentinas ubicadas en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, hay que considerar también el consumo de combustibles (energía sucia) para el transporte del mineral hacia los puertos en el Río de La Plata, consumo que es bastante menor en Chile y Perú por la proximidad de las operaciones mineras en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes a las costas del Océano Pacífico. Como después veremos, esta misma proximidad facilita la opción de la desalinización de agua de mar para las operaciones mineras.

Del análisis del caso de Espejeras en México se desprende algo que es característica común a estos grandes emprendimientos mineros, que es la predominancia del uso de combustibles fósiles en la fase de exploración y luego de acondicionamiento del territorio y construcción de la logística para la extracción, en la medida en que usan equipos móviles y no se instalan aun plantas fijas que puedan manejarse con base en electricidad, sea esta autogenerada o tomada de los sistemas interconectados nacionales.

En ningún caso, las empresas parecen estar respondiendo a estímulos de política pública para aumentar su eficiencia y/o sostenibilidad energética o para disminuir su generación de gases de efecto invernadero. En ningún caso parecen estar respondiendo a estrategias concertadas con los gobiernos en este terreno. En ausencia de estas políticas o de estas estrategias concentradas, están más bien respondiendo a necesidades que les imponen contextos de restricción o altos precios de la energía o a estrategia propias que tienen que ver con políticas corporativas globales en el terreno de la eficiencia, la sostenibilidad y la lucha contra el calentamiento global.

Eficiencia y sostenibilidad hídrica de las empresas mineras

Como se ha señalado a propósito de alto consumo de energía sucia en actividades de transporte de minerales desde minas alejadas hacia puertos de embarque, la minería en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes en el sur del Perú y el norte de Chile tiene la característica de desarrollarse muy cerca del Océano Pacífico. Ubicada esa minería en zona de poca abundancia de agua y con alto potencial de conflicto con las poblaciones locales, la desalinización de al agua de mar aparece como una opción.

Este es efectivamente el caso de Mina Candelaria en Atacama Chile, proceso que incluye un acueducto de 80 km para llevar el agua desde el puerto de Punta Padrones hasta la operación minera misma, pues el Río Copiapó está prácticamente exhausto como resultado de la demanda por agua de otras actividades mineras y de la actividad agrícola y el consumo humano en general. De la misma manera, es la opción que ha tomado la empresa MILPO para el abastecimiento de agua de su mina Cerro Lindo en Ica instalando una planta desalinizadora en Playa Jahuay, Chincha desde la que se bombea el agua por un acueducto de 60 km de extensión hasta la mina. Sucede que el agua del Río Topará –cuenca donde está ubicada Cerro Lindo- es usada por las comunidades de la zona, y está además reservada para un proyecto de riego cuenca abajo, la irrigación Concón-Topará.

Ahora bien, en ambos casos el problema que se plantea es el alto consumo de energía que se necesita el bombeo del agua cuenca arriba hacia Candelaria y Cerro Lindo. En el caso de Candelaria, el alto consumo tiene el agravante de que la fuente de la energía es en gran medida carbón, con lo que la contribución a la emisión de gases de efecto invernadero es bastante alta.

En otros casos, la opción es por usar agua de pozo al que no se accede normalmente por los agricultores y los pobladores urbanos, como es el caso de Mina San Cristobal en Potosí, que accede así a las aguas subterráneas resultantes del Salar de Uyuni, que además no son aptas para el consumo humano ni para usos agrícolas ni ganaderos. Este es también, parcialmente, el caso de Espejeras en México y es también el caso de La Alumbrera en Argentina. Es este último caso, la opción por el agua de pozo para no competir con los usuarios tradicionales viene acompañada de esfuerzos por reciclar hasta el 70% del agua consumida, lo que aumenta la eficiencia hídrica del proyecto.

Finalmente, parcialmente en el caso de Espejeras en México y con dimensiones mayores en el caso de la Cerro Verde, Perú, se presenta la opción del reciclamiento de los desagües urbanos de manera tal de no solamente evitar competir por agua fresca escaza con otros usuarios, sino de paso solucionar un problema de gestión de aguas servidas urbanas que terminan contaminando gravemente las cuencas e donde se hayan ubicadas estas ciudades.

Como decíamos, en el caso de Espejeras se trata de usar para el proceso minero las aguas servidas de la pequeña población del municipio de Tetela de Ocampo, que suma poco más de 20 mil personas, al punto que estas aguas no son suficientes para abastecer las necesidades de la mina. Pero en el caso de Cerro Verde se trata de la inversión de US\$ 350 millones para construir una planta que permita a la mina procesar/ usar parte importante de los desagües que genera la segunda ciudad más grande del país, con casi 1 millón de habitantes. Cerro Verde administrará la planta por 29 años, con un costo operativo de US\$ 5 millones anuales, y luego transferirá la planta a la empresa municipal de agua y desagüe de Arequipa.

Finalmente, queremos mencionar en relación con Brasil la iniciativa en curso de Vale do Rio Doce –en asociación con Water Footprint- de generar un índice de impacto minero sobre el agua, que permita efectivamente generar y organizar la información sobre fuentes, cantidades, eficiencia, vertimientos, etc. para un debate mejor informado sobre este tema.

Conclusión

Como se puede observar, la norma general es una enorme heterogeneidad de estrategias empresariales e iniciativas para encarar los retos del abastecimiento de energía y agua en sus proyectos, y que estas estrategias resultan de decisiones locales y/o políticas corporativas globales para ahorrar costos y/o impactar menos el ambiente mejorando la eficiencia energética e hídrica y buscando fuentes más limpias y sostenibles.

En algunos casos, restricciones externas (escases o altos costos) son las que impulsan a las empresas a innovar en este terreno. En otros casos, la abundancia de recursos permite a las empresas acceder a ellos sin entrar en competencia con otros usuarios.

En ningún caso hemos encontrado que la acción empresarial resulte de políticas públicas que estimulen con premios o sanciones un comportamiento más eficiente o el uso de fuentes más limpias y sostenibles.

Finalmente, nos parece que el repaso a estas experiencias empresariales permite identificar campos de acción para políticas públicas orientadas a aumentar la eficiencia de uso y mejorar la calidad de la matriz energética e hídrica de la actividad minera en la región.

Conclusiones Generales y Recomendaciones de Acción para la Sociedad Civil

Conclusiones Generales

- 1) La región América Latina y el Caribe tiene abundantes recursos naturales, entre ellos recursos mineros, recursos hídricos y recursos energéticos. Tenemos la mayor reserva hídrica del planeta, importantes reservas de petróleo y gas, y un enorme potencial para la producción de hidroenergía así como de energía eólica y solar.
- 2) La región de América Latina y el Caribe no contribuye de manera importante al cambio climático, pues aportamos solamente un 8% de los gases de efecto invernadero que explican el calentamiento global.
- 3) Mientras que a nivel global la quema de energías fósiles da cuenta del 70% de los gases de efecto invernadero, en América Latina y el Caribe la quema de energía fósil (sobre todo en el transporte) y el cambio de uso de suelo (sobre todo la deforestación), y en menor medida la agricultura y la ganadería, son las actividades que más contribuyen al calentamiento global.
- 4) La región América Latina y el Caribe tiene una matriz energética sucia, pues la mitad de la energía total y la mitad de la electricidad que consumimos son de origen fósil.
- 5) La región de América Latina y del Caribe sufre de manera importante los impactos negativos del cambio climático, que incluyen elevación de los niveles, aumento de la temperatura y acidificación de los mares; retroceso de los glaciares y alteración de los ciclos hídricos; sabanización de la llanura Amazónica; etc. Así pues, teniendo las mayores reservas de agua de la humanidad, en muchas partes de nuestro territorio la oferta está decreciendo y se está desordenando aceleradamente por acción del calentamiento global. Las manifestaciones de este fenómeno son el retroceso y desaparición de los glaciares, la alteración de los ciclos hídricos y el crecimiento en la intensidad y frecuencia de eventos extremos (lluvias, sequías). De la misma manera, tenemos un gran potencial hidroeléctrico pero este puede verse afectado por la reducción y la inestabilidad en la oferta de agua y por la resistencia social a los mega proyectos que incluyen el represamiento de los grandes cursos de agua.
- 6) En América Latina y el Caribe el crecimiento de la actividad minera conlleva un incremento correlativo en su demanda de energía. Buena parte de esta energía es sucia o genera indirectamente emisión de gases de efecto invernadero (mega represas), contribuyendo así –manera aún poco importante pero sí creciente- al calentamiento global.
- 7) Para algunos países existe información que permite analizar en detalle la demanda actual y el crecimiento de la demanda energética de la minería. Pero en términos generales, existe falta de transparencia en este terreno, pues los estados no organizan ni hacen accesible la data de manera tal de facilitar el acceso y el análisis independiente de la misma de manera agregada y comparativa la región.
- 8) Con estas limitaciones, la información existente para algunos países permite apreciar que la gran minería formal tiende a consumir menos energías primarias fósiles y más electricidad. También que al abastecerse esta minería de sistemas energéticos nacionales y binacionales interconectados que integran diversas fuentes (hidro, termo, otras), se hace cada vez más difícil identificar cual es la fuente específica

de la energía que usa la minería. Así, cada vez menos se puede hablar de una matriz energética de la gran minería, siendo necesario hablar del peso de la gran minería en una matriz energética nacional.

- 9) Por su parte, la minería artesanal/informal/ilegal tiende a seguir consumiendo energía primaria fósil y a seguir contribuyendo a una matriz energética sucia. Pero, por sus propias características de informalidad cuando no ilegalidad, la data es poco abundante y poco confiable.
- 10) El crecimiento de la actividad minera conlleva un incremento correlativo en su demanda de recursos hídricos, agravando la competencia por un recurso ya fuertemente impactado por el calentamiento global, lo que genera una multiplicación de los conflictos sociales en torno a este recurso.
- 11) Los estados en América Latina y el Caribe no tienen control real sobre el uso de los recursos hídricos en su territorio, pues en buena parte de nuestros países no existe una capacidad pública real de saber cuál es la oferta real de recursos hídricos, de ordenar su uso mediante asignaciones públicas formales, ni menos de monitorear realmente cuánta agua se usa, cuanta se contamina, ni cuantas fuentes se destruyen.
- 12) Los estados en América Latina y el Caribe no tienen capacidad de generar, organizar y hacer accesible información sobre el consumo, la contaminación y la destrucción de fuentes de agua por la minería. Y cuando esta información existe, hay falta de voluntad política para hacerla pública, pues se mantiene un alto nivel de opacidad al respecto.
- 13) La información que existe permite apreciar que los promedios nacionales sobre peso de la minería en el consumo de agua al interior de cada país esconden enormes disparidades territoriales internas, siendo indispensable un análisis desagregado por unidades territoriales menores, sean estas unidades político administrativas o naturales.
- 14) El análisis más detallado del caso peruano y chileno permite observar que no hay información oficial sistemática sobre contaminación de cursos de agua ni sobre destrucción de fuentes de agua por acción de la minería; que en algunas cuencas el consumo de la minería tiene un peso dominante en el consumo total del agua disponible, y que la demanda minera por agua a expensas de los derechos adquiridos por usuarios pre existentes, así como la contaminación (real o imaginada) de cursos y la destrucción (real o imaginada) de fuentes, son el principal factor de conflictividad social.
- 15) En el Perú (así como en Bolivia y Colombia) la minería artesanal está teniendo un impacto devastador sobre los recursos hídricos en la región Amazónica, resultado de la deforestación que destruye los procesos de producción de agua y de la contaminación –sobre todo de mercurio- que ya tiene un impacto masivo en los peces y en los seres humanos que consumen esas aguas y esos peces, además de los seres humanos que manipulan directamente esos materiales.
- 16) Agrupando los países y los temas, se puede afirmar que:
 - a. En Chile y Perú, en donde tenemos una gran minería ya consolidada y en proceso de crecimiento acelerado, hay bastante más información disponible y es claro que el sector minero presiona fuertemente sobre la energía en general y sobre el agua en los territorios en donde se desarrolla la actividad, generándose al respecto conflictos sociales, debates públicos y estrategias privadas y estatales en respuesta a los retos planteados.
 - b. En Colombia, Argentina y Ecuador, en donde la gran minería está recién en fase de promoción o despegue, no existe aún una gran presión sobre la energía ni sobre el agua, no hay tanta información disponible, pero se inician debates públicos al respecto en perspectiva de los problemas a ser enfrentados a futuro.
 - c. En Bolivia, Colombia y Perú la minería artesanal/informal/ilegal sigue usando principalmente petróleo y derivado en sus procesos productivos y tiene un efecto devastador sobre los recursos

hídricos y la salud de animales y plantas al deforestar extensas zonas y verter grandes cantidades de mercurio en los cursos de agua.

- d. En México y Brasil, con territorios más extensos y economías más grandes, se realiza una intensa actividad minera pero su peso en el consumo nacional de energía y agua es relativamente menor.
- 17) Las estrategias y las políticas relativas a la energía en algunos de nuestros países están fuertemente influenciadas por la creciente demanda de la minería, aunque en algunos casos estas estrategias y políticas también responden a otras consideraciones de largo plazo como la seguridad energética y la captura de renta por el Estado.
 - 18) Las políticas y estrategias relativas a los recursos hídricos siguen centradas en asegurar servicios de agua y saneamiento a los sectores urbanos. En muchas zonas rurales de la región el Estado no tiene control real de quien accede al agua, tiende a favorecer a los intereses de los más grandes consumidores –entre ellos las empresas mineras-, y se generan muchos conflictos entre usuarios actuales y potenciales en torno al acceso al recurso.
 - 19) Existen algunas pocas iniciativas empresariales innovadoras en el terreno de la eficiencia hídrica (uso de la menor cantidad posible de agua y reciclamiento de la misma) así como en la búsqueda de fuentes alternativas (desalinización de agua de mar o procesamiento de desagües urbanos) para evitar la competencia / conflicto con otros usuarios.
 - 20) Existen algunas pocas iniciativas empresariales innovadoras en el terreno de la eficiencia, la sostenibilidad y/o la autonomía energética, buscando el autoabastecimiento con base en la generación local de hidroenergía y energía eólica o solar.
 - 21) Existen políticas públicas –aunque débiles y con grandes dificultades institucionales de implementación- para sancionar el consumo indebido de agua tanto como la contaminación de los cursos y la destrucción de las fuentes.
 - 22) No existen políticas públicas para estimular la innovación empresarial en el terreno de la eficiencia y la sostenibilidad relativas al consumo de agua y energía por el sector minero.

Recomendaciones de acción desde la sociedad civil

1) Campañas regionales y campañas nacionales de incidencia por:

- a) Mayor transparencia sobre el consumo de energía y agua por la minería
- b) Mayor transparencia sobre las decisiones relativas a la asignación de recursos energéticos e hídricos a la minería y a la formulación de estrategias energéticas e hídricas en relación con la minería
- c) Prioridad a la asignación de energía y agua para el consumo de los hogares y para el desarrollo de actividades productivas limpias y sostenibles, en lugar de priorizar sectores no renovables de alta huella energética.
- d) Exclusión de la actividad minera en áreas consideradas como sumideros de carbono y fuente de agua, tales como los bosques Amazónicos y los páramos Andinos.
- e) Transición hacia una matriz energética limpia y renovable, abandonando progresivamente el uso de petróleo por el gas y de los hidrocarburos por la hidroenergía (con énfasis en la hidroenergía de

pequeña escala local) y las energías alternativas como la eólica y la solar.

- f) Fortalecimiento de los estándares y parámetros ambientales relativos al agua y la energía en las actividades mineras y de las capacidades de fiscalización y sanción a quienes los violen.
- g) Reforma de los sistemas de asignación de los recursos hídricos, incluyendo conceptos como la zonificación y el ordenamiento territorial, los balances hídricos, el análisis costo beneficio, los mecanismos de consulta, etc., e incluyendo la gestión multisectorial / transectorial de la energía y de los recursos hídricos, la participación de los gobiernos sub nacionales en la gestión de la energía y los recursos hídricos y la participación de las poblaciones locales en gestión de la energía y los recursos hídricos
- h) Políticas públicas que estimulen las innovaciones empresariales en materia de eficiencia energética e hídrica y de inversión en fuentes alternativas, limpias y renovables de recursos hídricos y energía.

2) Acciones de monitoreo a ser incorporadas en los observatorios nacionales

- a) Uso de agua y la energía por la minería
- b) Impactos de la minería sobre las fuentes y los cursos de agua
- c) Decisiones de asignación de derechos de agua y de energía a la minería
- d) Formulación de legislación, estrategias y políticas públicas energéticas e hídricas relativas a la minería

3) Acciones de investigación

- a) Sobre los sistemas de asignación de derechos de agua a las actividades mineras, desde el nivel nacional hasta los espacios sub nacionales
- b) Sobre las relaciones entre minería artesanal/informal/ilegal/criminal, el agua, la energía, y el cambio climático.

