

## **PRINCIPALES APORTES Y DESAFÍOS DE LA MINERÍA EN CHILE “PADMIN”**

15 de septiembre de 2021

### **Resumen Ejecutivo.**

El presente documento surge a partir de la inquietud de los integrantes de la Comisión de Política Minera del Instituto de Ingenieros de Minas, de tal forma de generar un informe que refleje los aportes que la minería ha hecho al país, así como plantear los principales desafíos que se enfrentan, con el fin de entregarlo para la discusión nacional a propósito de la Convención Constituyente. Dado lo anterior, no se abordan todos los temas posibles de manera extensa, ya que algunas de las propuestas específicas para algunos temas, debieran ser abordadas por otras comisiones del Instituto.

La construcción de este documento se ha planteado que sea de manera participativa, con las distintas comisiones que existen dentro del Instituto, así como con el apoyo de aquellos socios que se sientan llamados a hacer un aporte a la política minera del país. Dado que el Instituto es una organización que no persigue fines sindicales o de lucro, así como el hecho que está conformado por distintos profesionales, todos ellos afines a la actividad minera, da la posibilidad de proponer una mirada complementaria a la discusión que ya existe en el país.

El primer borrador de este informe fue sometido a los comentarios de distintos profesionales, algunos de los cuales fueron incorporados en él, quedando todos ellos en el acápite Comentarios recibidos.

Con posterioridad, con fecha 9 de septiembre se realizó un conversatorio al que asistieron 21 profesionales, generándose una conversación en torno a los contenidos de este documento. Los comentarios realizados en esta actividad se han incluido en el capítulo 11 “Conversatorio 9 de Septiembre”, así como algunos nuevos correos recibidos, en el capítulo 10 “Comentarios recibidos”. Tal como se podrá observar en estos dos capítulos, existen temas sobre los cuales no existe coincidencia, lo que ha quedado reflejado en el documento en un capítulo especial **Discrepancias y puntos de vista distintos**, incluyéndose un breviario de ellos en el Resumen Ejecutivo más adelante.

Este documento trata de romper los encasillamientos habituales que se producen en cada una de las disciplinas de la minería, de tal forma de generar ojalá una visión holística de la industria, que entregue nuevas perspectivas. En este informe también se han tenido en consideración los comentarios y trabajos de los profesionales que fueron invitados a conversar a la Comisión – a quienes se aprovecha de agradecer una vez más – así como la experiencia existente en otros países (en particular Canadá).

El documento está dividido en ocho acápites (más una introducción), donde en cada uno de ellos se desarrolla un tema que se consideró relevante para la industria, los que en su contenido general se explican a continuación. Lo anterior implicó obviamente dejar temas fuera, en el entendido que la minería enfrenta quizás una de las encrucijadas más importante de los últimos 30 años, con lo cual urge que los profesionales que más saben de ella, planteen a la opinión pública su visión, para que así ojalá se tomen las decisiones urgentes que se requieran.

El **Tratamiento Legal de la Minería en Chile y la Constitución**, se trata en el capítulo 2, indicándose cuáles son los antecedentes más importante que han definido el tratamiento legal

actual de la minería. Es así como se señala que las bases constitucionales que tiene actualmente la minería, fueron dadas a contar del proceso de Nacionalización de 1971. Es en la Nacionalización del cobre, cuando queda establecido dentro de la Constitución, el dominio patrimonial originario del Estado sobre la riqueza minera, pudiendo éste entregar concesiones de exploración o de explotación a privados, las que serán constituidas por resolución judicial. Se señala que el tipo de tramitación judicial de las concesiones mineras tiene su origen en el Código de Minería de 1932, lo cual conforme a *Transparency International* sería una fortaleza para evitar actos de corrupción. Se señala que el tratamiento definido en la Constitución respecto de la minería, ha permitido tanto el desarrollo de la minería privada como la que realizan las empresas del Estado, lo que queda refrendado por las cifras de inversiones ejecutadas por ambos sectores desde 1990 al 2019 (US\$62.000 millones Codelco y US\$111.000 millones los privados), así como por los impuestos recaudados por el Estado en ese mismo período (US\$119.500 millones).

La **Minería en Chile y su Aporte al País**, se trata en el capítulo 3, dándose a conocer cuál ha sido el aporte que ha hecho la minería al país, dando una reseña somera a contar del desarrollo de la cultura atacameña, hasta nuestros días. La historia de la minería en el país se remonta a 1500 años a. C. en la zona norte del salar de Atacama, vestigios que habrían sido parte de la actividad de los primeros mineros del territorio nacional. Posteriormente, se comenta el desarrollo de la minería del salitre, el cobre y el carbón durante el siglo XIX, señalando la importancia que tuvo en la definición de los límites del país en el norte, la existencia de la ciudades y los pueblos en muchas partes de Chile y por supuesto, la recaudación de los impuestos que la minería ha entregado a lo largo de la historia al Estado. En la actualidad, si bien la minería representa sólo un 10% del Producto Interno Bruto (PIB) del país, en el caso de las zonas mineras incluidas en ellas Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso y L. B. O'Higgins, la minería representa un 32% del PIB; lo que considerando los enclavamientos productivos que genera la minería, este aporte sube a un rango entre un 50 y un 60% del PIB de esas regiones.

En el mismo capítulo 3 se habla de otras contribuciones que ha hecho la minería al país, como por ejemplo los montos pagados en impuestos, valor que asciende a US\$ 108.600 millones entre los años 1996 y el 2018, equivalente a un 12% de los ingresos fiscales. Esta suma es equivalente a la construcción de 16 redes del Metro completas o al financiamiento del 11% de los gastos totales del gobierno del país. El aporte al país tiene también otra dimensión, la que tiene relación con el período de inversión de los proyectos, lo que entre 1990 y el 2019 fue de US\$ 173.000 millones, con inversiones anuales de US\$ 5.800 millones. Por último, se menciona que de las exportaciones del país, aproximadamente un 55% son productos de esta industria.

En este mismo capítulo se mencionan otros aportes, tan importantes como los indicados anteriormente, como son la cantidad y la calidad del empleo, la minería y su contribución a la energía, los resultados en salud y seguridad ocupacional y el desarrollo de proveedores. En cada uno de ellos, la industria minera es destacada en su quehacer, como por ejemplo en el control de los riesgos, capacitación de su personal y resultados en términos de accidentabilidad. De igual forma, en la formalidad, el nivel de remuneraciones y profesionalización de la industria, es una de las más destacadas dentro del país; con un nivel de conexión con el mundo muy alto. Con relación a la energía, se plantea que en buena medida la transformación de país a fuentes de energía renovables ha sido debido al peso

económico e importancia de la minería, la que consume cerca del 30% de la energía total generada, lo que ha permitido que de los 9000 MW instalados renovables, un 67% han sido impulsados por esta industria y se estima que al 2023 un 47% de consumo de la minería, será de fuentes renovables.

En el mismo capítulo 3 se desarrolla un análisis sobre los proveedores y empresas de servicio en la minería. Esta área de la economía al alero de la minería ha sido capaz de exportar bienes y servicios, inicialmente entregados a la minería chilena, a otras partes de mundo por un valor anual de US\$ 470 millones. Si bien este esfuerzo es muy bien valorado, la discusión pública y política nacional hace ver constantemente que “Chile no ha salido de exportar piedras, pese a que hay una gran posibilidad de exportar inteligencia, capacidades e innovación tecnológica”. El análisis planteado en este capítulo se basa en una comparación del ecosistema minero de Chile respecto de Canadá<sup>1</sup>, donde en el primero sólo del orden de 48 empresas representan la minería nacional, mientras que en Canadá, con un nivel de producción menor al de Chile, existen del orden de 1000 operaciones mineras distribuidas en el territorio, de las cuales más de 70 están abiertas en la Bolsa de Toronto. En este país hay más de 1000 nuevos proyectos en desarrollo, con cerca de la mitad de ellos abiertos en la Bolsa de Capital de Riesgo de Toronto; mostrando un dinamismo que sin lugar a dudas, es el que ha generado una riqueza en torno a la minería que Chile aún no puede mostrar. Este tema, más adelante se vincula a las sugerencias planteadas por el Centro de Estudios del Cobre (Cesco), respecto a la necesidad de generar una mayor rotación de la propiedad minera, hoy “estancada” en pocas manos, sin la obligación de realizar exploraciones ni construir nuevas capacidades productivas en el país.

La **Minería, el Territorio y el Medio Ambiente**, se trata en el capítulo 4, abordándose el tema relacionado con los efectos que genera esta industria en el territorio y en el medio ambiente. Se menciona de manera especial el sistema de evaluación de impacto ambiental que rige en el país a contar de 1994, el que ha encausado la acción de las empresas, acogiendo cada vez más las demandas de mayor protección del medio ambiente de parte de diferentes interesados. Se analiza de manera especial en este capítulo: el agua, el aire y la gestión de residuos por parte de la minería. Con relación al agua, donde la minería consume menos del 4% del consumo nacional, se menciona que un 76% del agua usada es recirculada, mientras que un 30% del consumo total corresponde a agua de mar, lo que se estima aumentará a un 47% el 2031. No obstante el incremento en el uso de agua de mar como una solución a la escasez hídrica del país, esta potencial solución tiene una serie de desafíos, entre ellos: un alto consumo energético, el cuestionamiento ambiental por la descarga de salmuera y que no necesariamente es rentable o factible para faenas más pequeñas y o alejadas de la costa. Con relación al aire, sin lugar a duda que la reducción de emisiones de material particulado y gases generados por las operaciones mineras, ha sido, es y será, un objetivo ambiental relevante por parte de la industria. Dentro de este punto, el caso de las fundiciones constituyen una especial atención en materia de emisiones, habiéndose modificado las fundiciones, como consecuencia de la normativa incorporada el 2013, lo cual sin lugar a dudas continuará en el tiempo, conforme se establezcan nuevas restricciones y de manera paralela se generen nuevos avances tecnológicos capaces de capturar cada vez más un porcentaje mayor de los gases no deseados.

---

<sup>1</sup> Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).

En el capítulo 4 también se trata el tema de la gestión de residuos mineros, donde se hace ver que por cada tonelada de mineral que se alimenta a las plantas, más del 95% pasa a constituir relaves o rípios, dependiendo del tipo y calidad de mineral que se procesa. Han existido avances importantes en esta materia, los que tienen relación con el cambio de los relaves tradicionales a relaves espesados, en pastas o filtrados; lo que no sólo ha significado una mayor recuperación de agua sino que también minimiza las posibles infiltraciones de agua al subsuelo. En esta materia, sin lugar a duda que existe un desafío importante al futuro, cuando un porcentaje importante de las reservas y recursos mineros del país, se encuentran desde la IV Región hacia el sur, zona donde la cantidad de población es mucho mayor que donde tradicionalmente se ha ejecutado la minería.

El capítulo 4 termina con una reflexión sobre los desafíos que enfrenta la minería para continuar insertándose en los territorios – todo esto en el contexto del cambio climático y sus efectos sobre el territorio – donde el tema de la licencia social para operar es clave. Como una forma de abordar este desafío se plantea una vez más la experiencia de Canadá, quienes en la década de 1990, la misma Asociación Minera de Canadá, llamó a una reunión (*The Whitehorse Initiative*) que convocó a distintos sectores de la sociedad, para acordar cómo enfrentar la encrucijada de esa época, muy similar a la que enfrenta actualmente Chile.

La **Competitividad de la industria del cobre en Chile y el mundo** se trata en el capítulo 5, donde se hace un análisis complementario a las ideas planteadas respecto del ecosistema minero de Chile del capítulo 3.5, ahora con relación a la posición competitiva del país. En este análisis, se hace ver que a contar de 1990 hasta el 2004, la minería en Chile tuvo un crecimiento que la llevó a ocupar la primera posición en la producción de cobre, con un 37% de la producción mundial. Desde el año 2005 en adelante, este crecimiento muestra síntomas de cansancio, llegando Chile a producir actualmente solo un 27% del consumo del cobre mundial. Se menciona de manera especial, que este consumo como consecuencia del fenómeno de la electro movilidad, debiera subir en el transcurso de la próxima década del orden de un 30%. Por otro lado, se muestra conforme a los antecedentes de la Comisión Chilena del Cobre, que las leyes de las minas en operación en Chile han caído un 30% en el transcurso de los últimos años, ocupando Chile actualmente el séptimo lugar en la calidad de las reservas de cobre, atrás de el Congo R. D., Rusia, Indonesia, Zambia, Australia y China. Se indica que el 84% de la producción de cobre del mundo proviene de 12 países, mientras que el 16% restante es producido por más de 40 países. Dentro de este listado de países, varios tienen una producción similar a la que tenía Chile en la década de 1960, pudiendo cualquiera de ellos aprovechar el crecimiento en el consumo de la próxima década, para pasar a tener una posición relevante y destacada, incluso tan o más importante que la de Chile.

La **Tributación de las empresas mineras en Chile y la competitividad** se trata en el capítulo 6, donde se vuelve a la idea del ecosistema minero en Chile tratado en los capítulos 3.5 y 5, pero ahora relacionado con la pérdida de competitividad que han tenido las empresas en el país; de tal manera de presentar antecedentes a tener en consideración respecto a la tributación de las empresas mineras en Chile. Este capítulo hace un giro desde el tema de la competitividad como país, a la competitividad de las empresas mineras propiamente tales, buscando desacoplarse de la discusión pública actual de comparar la tributación en Chile respecto de la de otros países. Se recuerda que el 84% de la producción mundial de cobre es realizada en 12 países, mientras que el otro 16% se produce en otros 40 países distintos, pero en realidad son 12 empresas las que producen el 63% del cobre mundial y sólo cuatro las que

producen el 33% del cobre del mundo (Codelco, el Estado chino, BHP y Freeport). A través de una figura se muestra que estas empresas tienen proyectos de exploración o actualmente producen cobre en distintas partes del mundo, abarcando todos los continentes. El énfasis de este capítulo, tiene relación con una serie de estudios de especialistas y centros de pensamiento tratando de comparar la tributación de Chile respecto de Perú, Canadá, Australia y Estados Unidos, fundamentalmente. Se plantea que este esfuerzo no es conducente a buenas decisiones, ya que considerando el 30% de aumento del consumo mundial de la próxima década, conforme las cifras existentes, éste podría venir del Congo R. D., Australia, Estados Unidos, China, Rusia o cualquier otro país dentro del listado de los más de 50 países productores del mundo. Lo importante en esta materia, tiene relación con la pérdida de competitividad de los yacimientos mineros en Chile, los que actualmente superan a sólo un 30% de la producción mundial en cuanto a las leyes de cobre. Por otra parte, la presencia de las principales empresas mineras del mundo en los cinco continentes, buscando las mejores condiciones técnicas, económicas y políticas para invertir; hará que las nuevas inversiones ocurran en los lugares que muestren claramente ventajas sostenibles en el tiempo.

En el mismo capítulo 6, aparte de concluir que el principal problema que enfrenta Chile es la pérdida de competitividad frente a un mercado que crecerá fuertemente, se concluye que los niveles de tributación actuales no difieren fundamentalmente de aquellos que existen en otras jurisdicciones como Perú, Canadá y Australia, siendo superiores a Estados Unidos. El problema de Chile es que quizás ninguna de estas comparaciones son relevantes, ya que la producción probablemente vendrá desde el continente africano, impulsada por el Estado chino; el que ya es dueño o tiene participación de un 28% de la producción de cobre de ese continente.

En el **Desafío de vender productos con mayor valor agregado** del capítulo 7, se analiza la posibilidad de poner más fundiciones en Chile y luego, la idea asociada al desarrollo de nuevos enclavamientos productivos al sector minero – poniendo una vez más el ejemplo de Canadá. Con relación a lo primero, se analizan los principales factores relacionados a este tema, llegando a la conclusión que no existen los factores económicos, políticos y estratégicos que hagan fácil la construcción de más fundiciones en el país, proponiéndose una discusión entre los principales actores de este tema con el Estado chileno.

En este mismo capítulo, se analiza el peso de la minería chilena en el concierto mundial, para descartar la idea de contar con la fabricación de equipos mineros o similares, ya que no representamos más que el 2,5% de las compras de la minería del mundo. A través de una comparación entre los ecosistemas de Chile con Canadá, se llega a la conclusión una vez más, que el ecosistema minero de Chile es pobre cuando se compara con la gran cantidad, diversidad y variedad de actores que existen en el caso de Canadá, lo que en una medida importante explica la imposibilidad de lograr la creación de un *cluster* minero como muchos plantean.

La **Pequeña y Mediana Minería en Chile y cómo proyectarla al futuro** se trata en el capítulo 8. En una suerte de conclusión se mencionan, una vez más, las diferencias existentes entre Canadá, Australia y el mundo en general, respecto de Chile, donde en este último país existe una muy baja presencia de las llamadas empresas *junior*. Estas empresas en el mundo son responsables de más del 60% de los descubrimientos durante la última década y en Chile realizan una exploración que es entre 0,1 a 0,6 veces la exploración que realizan los grandes productores de cobre, conocidos como *major*. En el mundo, en particular en Canadá y

Australia, el esfuerzo de las empresas *junior* es de 1,8 y 0,8 veces respectivamente, respecto de los esfuerzos que hacen las empresas *major* en exploraciones. Con este antecedente, se presenta el esfuerzo de la Empresa Nacional de Minería (Enami) como un ejemplo para la minería pequeña y artesanal tanto de Asia, Latino América como de África, pero muy lejos de la solución que ha dado Canadá a este segmento de la minería. Canadá logró hace muchas décadas atrás, conectar a la pequeña y mediana minería con inversionistas individuales y corporaciones, de tal manera de financiar los gastos en exploraciones. Canadá es la principal potencia minera mundial, con más de 1000 proyectos actualmente en ejecución en ese país, una capitalización bursátil de más de US\$ 392.000 millones de empresas mineras con operaciones en todas partes del mundo incluyendo Canadá; con una bolsa de capital de riesgo con un valor bursátil de US\$ 40.000 millones que impulsa la exploración minera en el mundo y en Canadá.

Se plantea en este capítulo, que el primer paso fundamental que tiene el Estado de Chile a través del Ministerio de Minería, tiene relación con el tema de la propiedad minera. Esto fue planteado por Cesco el 2016, quienes en un informe solicitado por la Comisión Nacional de Productividad plantean que “Chile es el único país importante para la exploración y la minería mundial, que sólo exige el pago una patente anual para mantener los derechos mineros adquiridos; patente que además es poco significativa y no inhibe el acaparamiento de propiedad minera en exceso”. En la medida que este tema sea tomado por las autoridades, con la urgencia que impone la pérdida de la competitividad minera de Chile, se podría dar nuevamente impulso a la minería nacional de manera importante, esta vez de la manos de la pequeña y mediana minería.

Los siguientes párrafos, incorporados en el capítulo **Discrepancias y puntos de vista distintos**, resumen las principales críticas levantados por distintos colegas, respecto del documento PADMIN, temas analizados y respondidos a cada uno de los emisores en el capítulo Comentarios recibidos. Los principales temas planteados tienen relación con:

- La ausencia del tema de innovación en el documento y su importancia en la minería.
- La posibilidad de generar un aumento de la producción de cobre, dadas las importantes reservas del país, lo que podría ser abordado en un estudio especial.
- Una propuesta más clara sobre el tema dominio – concesión – apropiación de renta.
- La necesidad de comparar los tributos de las empresas mineras con los países de la OCDE y de paso generar la posibilidad de entregar una parte de la propiedad minera privada al Estado, eliminando de paso la “la evasión y las trampas contables” que realizarían las empresas mineras.
- La posibilidad de generar valor agregado a la producción de cobre partiendo por la producción de cátodos y la recuperación de otros productos del concentrado de cobre.

En **Reflexión final**, en el capítulo 10 a modo de recapitulación, se enumeran elementos entre mezclados, que ojalá pudieran abordarse de manera conjunta, como parte de una política pública nacional para lograr un nuevo auge de la minería:

- Si bien algunos de los reparos o diferencias presentadas al PADMIN, fueron respondidos y discutidos con los colegas que las levantaron (ver Capítulo Comentarios recibidos),

abren la posibilidad de una discusión más amplia al interior del Instituto; tarea que éste debiera asumir en el futuro.

- El crecimiento de la demanda del cobre en los próximos 10 años genera una oportunidad que el país puede aprovechar, pero entendiendo que compite con otros países del mundo, para lo cual debe generar condiciones competitivas para la industria.
- La institucionalidad del país, reglas del juego razonables, incluido en esto la certeza jurídica que otorga el país, son fundamentales para que la minería se pueda volver a proyectar. En la medida que el proceso de revisión de la Constitución no termine, existirán signos de interrogación que obstaculizarán el desarrollo de nuevos proyectos en general.
- Un elemento esencial tiene relación con la poca cantidad, diversidad y variedad de empresas que existen en el ecosistema chileno, comparado con Canadá (válido para otros países). En Chile la minería está representada en un 95% por menos de 10 empresas y si se incluye la mediana minería, en no más de 50 empresas. Estas empresas, no abiertas en la Bolsa de Valores de Santiago, con una relación muy baja con la banca nacional, sin presencia de empresas junior especializadas en exploraciones; no genera oportunidades para el emprendimiento en general.
- El inicio de un proceso de cambio en Chile tiene relación con bajar las barreras de entrada para la llegada de nuevos actores, específicamente relacionados con exploraciones, tomando en cuenta las recomendaciones de Cesco, así como de James Otto, especialista recientemente en visita telemática en el país.
- Un diálogo abierto llamado por las empresas mineras, de manera similar a la The Whitehorse Initiative de Canadá en la década de 1990, pudiera ser la forma en que se inicie un proceso de cambios, inclusivo y participativo, como se requiere hoy en día. Uno de los temas centrales en esta conversación debiera ser respecto del territorio y el medio ambiente; de tal forma de continuar de la mano de la minería, el desarrollo social, político y económico del país.

## Índice

Resumen Ejecutivo.....	1
1 Introducción. ....	9
2 Tratamiento legal de la minería en Chile y la Constitución. ....	10
3 La minería en Chile y su aporte al país. ....	12
3.1 La minería y la historia de Chile indisolublemente ligadas. ....	12
3.2 Aporte macroeconómico de la minería al país y a las regiones mineras.....	13
3.3 Salud y Seguridad Ocupacional. ....	15
3.4 Empleo y Mano de obra. ....	17
3.5 Desarrollo de proveedores y empresas de servicio en el ecosistema minero. ....	20
3.6 Minería y Energía.....	24
4 Minería, Territorio y Medio Ambiente. ....	25
4.1 El agua.....	26
4.2 El aire. ....	27
4.3 Gestión de Residuos Mineros.....	28
4.4 Reflexiones sobre Cambio Climático, Sustentabilidad y los Territorios. ....	29
5 La Competitividad de la industria del cobre en Chile y el mundo.....	29
6 La tributación de las empresas mineras en Chile y la competitividad. ....	34
7 El desafío de vender productos con mayor valor agregado. ....	40
8 La pequeña y mediana minería en Chile, ¿cómo proyectarla al futuro?.....	46
9 Discrepancias y puntos de vista distintos.....	48
10 Reflexión final.....	50
11 Comentarios recibidos.....	51
12 Conversatorio 9 de Septiembre del 2021. ....	58
Bibliografía. ....	62
Resultados de la 2 <sup>da</sup> Encuesta de la Comisión de Política Minera del IIMCh. ....	64



## 1 Introducción.

Los miembros de la Comisión de Política Minera<sup>2</sup> del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, a la luz de la contingencia nacional relativa al Proceso Constituyente, se plantearon el desafío de emitir un documento sobre la minería en Chile. El alcance que se dio a este trabajo no quedó limitado a los temas legales y constitucionales, sino que a mostrar los beneficios económicos, sociales y culturales que ha traído la minería al país, junto a una mirada crítica respecto del desarrollo de la industria tal que permita proyectarla al futuro, haciéndose cargo de los principales desafíos que enfrenta actualmente.

Este borrador, considera los aportes de las comisiones de Energía y Agua<sup>3</sup>, de Procesamiento de Concentrados<sup>4</sup>, de Relaves<sup>5</sup>, de Seguridad y Salud Ocupacional<sup>6</sup> y de Sustentabilidad<sup>7</sup>, así como los aportes hechos por los miembros de la Comisión de Política Minera y las discusiones en el seno de ella. El primer borrador de este informe fue sometido a los comentarios de distintos profesionales, algunos de los cuales fueron incorporados en él, quedando todos ellos señalados en el apartado Comentarios recibidos y revisiones solicitadas.

A partir de este documento, una vez se haya discutido en el seno del Instituto, se debieran extraer resúmenes orientados a las distintas personas e instituciones que participan de la actual proceso constituyente nacional.

El Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, es una corporación de derecho privado, que tiene por objeto estrechar los vínculos entre los Ingenieros Civiles de Minas, Ingenieros Civiles Metalurgistas (rama extractiva), Geólogos y demás profesionales de la industria minera, para fomentar las ciencias y las artes relacionadas con ella. Además de lo anterior, el Instituto desde sus inicios se planteó la tarea de prestar cooperación técnica a los Poderes Públicos y a las Instituciones cuyo objetivo fundamental esté ligado a la minería y, en general, a toda iniciativa, obra o actividad que tienda al desarrollo y progreso de esta industria.

Conforme se indica en los estatutos, esta corporación no persigue ni se propone fines sindicales o de lucro, así como tampoco desarrollar bajo ninguna forma actividades de carácter político partidario, ni propagar ideologías políticas partidistas de ninguna clase.

En el Boletín Minero de la Sociedad Nacional de Minería número 378 de octubre de 1930, cuando se da a conocer la fundación del Instituto, se planteó que los momentos que se vivían, era de “países industriales del mundo luchando tenazmente por la conservación y el aprovechamiento cada vez más económico de sus materias primas”. Lo anterior ha permanecido como una constante a lo largo del tiempo, pero sin lugar a dudas se han sumado otros desafíos igual de importantes, que son necesarios considerar cuando el Instituto ya ha cumplido más de 90 años de existencia. La contingencia mundial sigue demandando más materias primas lo que, a la luz de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en París el 2015, se ha vuelto más importante para Chile como el principal

---

<sup>2</sup> Sres. Héctor Araya, Julio Cifuentes, Edgardo Marinkovic, Jorge Mas, Edgardo Palma (participó durante el 2020), Ricardo Palma, Juan Pasten, Jorge Pedrals (presidente de la Comisión) y Juan Rayo (participó durante el 2020).

<sup>3</sup> Presidida por Sr. Leonardo Romero.

<sup>4</sup> Presidida por Sr. Ricardo Bassa.

<sup>5</sup> Presidida por Sra. Cecilia Riveros.

<sup>6</sup> Presidida por Sr. Ricardo Troncoso.

<sup>7</sup> Presidida por Sr. Iván Cerda.

productor de cobre y también de litio, ambos minerales esenciales en el proceso de electro movilidad que impulsó esta conferencia.

Se suma a lo anterior, tensionando las decisiones de la sociedad, la necesidad de continuar con el desarrollo social, económico y político de un país que aún no ha derrotado la pobreza y, que tiene deudas importantes en materias educacionales, sociales y de salud, por mencionar algunas. Por otro lado está el fenómeno del calentamiento global y los efectos adversos que este genera sobre el territorio, manifestándose la población por la preservación del medio ambiente, tanto para ayudar a la descarbonización del mundo, como para la mantención de los ecosistemas.

Dado que el Instituto acoge como Miembros Asociados a otros profesionales ligados al sector, tales como abogados, periodistas, contadores auditores, ingenieros de ejecución, bioquímicos, historiadores, etc.; la tarea de reflexionar sobre los aportes de la minería, así como respecto de cómo proyectarla al futuro, tiene una visión multidisciplinaria. Esta visión de alguna manera está reflejada en el texto, ya que considera el aporte de distintos profesionales invitados a la Comisión de Política Minera<sup>8</sup>.

## **2 Tratamiento legal de la minería en Chile y la Constitución.**

La regulación de la minería se remonta al Código Civil de 1855, el que estuvo vigente hasta la entrada del primer Código de Minería de 1874, el que establecía el dominio eminente del Estado, pudiendo otorgarles concesiones a los privados<sup>9</sup>. A contar de 1874, se dictaron los Códigos de 1888, 1930, 1932 y 1983, este último actualmente vigente.

La minería ha gozado con un régimen constitucional que tuvo una historia diferente a los otros temas que están bajo la actual Constitución Política de la República. Esto se debe a que la Nacionalización del Cobre de 1971, que dejó definido por primera vez un rango constitucional para los temas mineros, sentó las bases de los criterios que se mantienen hasta esta fecha. Si bien el texto de la Constitución actual tuvo su origen en la Comisión Ortúzar, en el caso de la minería, dado el proceso de Nacionalización, tuvo relación con el trabajo del profesor Ruíz Bourgeois quien definió los incisos 6° al 10° del art. 19 N° 24 de la Constitución, referidos al tratamiento de la minería en el país.

La actual Constitución<sup>10</sup> establece un dominio patrimonial originario del Estado sobre la riqueza minera en prácticamente idénticos términos a los establecidos en el proceso de Nacionalización (Ley N° 17.450), indicando que es de carácter absoluto, exclusivo, inalienable e imprescriptible del Estado. Establece de igual forma, que corresponderá a la ley determinar qué sustancias pueden ser objeto de concesiones de exploración o de explotación, las que se constituirán siempre por resolución judicial y tendrán la duración, conferirán los derechos e impondrán las obligaciones que la ley exprese. De igual forma la Constitución establece que “la concesión minera obliga al dueño a desarrollar la actividad necesaria para satisfacer el interés público que justifica su otorgamiento”, tema sobre el cual se volverá más adelante. La concesión judicial asociada a la actividad minera tiene amplios resguardos, siendo el más relevante el de su protección constitucional con la garantía de derecho de propiedad establecida en la misma Constitución. El tipo de tramitación de las concesiones

---

<sup>8</sup> Sres. Roberto Abeliuk, Cristián Quinzio, Alejandro Vergara, Juanita Galaz, Jaime Solari, Daniel Altikes, Juan Carlos Olmedo y Sebastián Bernstein,

<sup>9</sup> Situación Actual Dominio Minero, Cristián Quinzio, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2020.

<sup>10</sup> Constitución Política de la República.

mineras que indica la actual constitución, tiene su origen en el Código de Minería de 1932, el que ya regulaba el tratamiento judicial y no administrativo de este proceso, tema que conforme a Transparency International<sup>11</sup>, es una fortaleza para evitar actos de corrupción.

La constitución establece que la explotación o el beneficio de los yacimientos no susceptibles de concesión, tales como los hidrocarburos líquidos o gaseosos y el litio, “podrán ejecutarse directamente por el Estado o por sus empresas, o por medio de concesiones administrativas o de contratos especiales de operación, con los requisitos y bajo las condiciones que el Presidente la República fije, para cada caso, por decreto supremo”.

En resumen, existe una continuidad histórica importante en el tratamiento legal de la minería, la que, si bien se remonta al Código Civil de 1855 y al Código de Minería de 1932, tiene sus mayores fundamentos en el proceso de Nacionalización de 1971.

Lo anterior ha permitido que la actividad minera se desarrolle tanto a través de empresas gubernamentales, como privadas; permitiendo que el país se convierta por lejos el principal productor de cobre del mundo. Un ejemplo de esto, es el hecho que entre 1990 y el 2019 el Estado a través de Codelco, ha invertido<sup>12</sup> US\$ 62.000 millones en incrementar y mantener su capacidad productiva, de manera simultánea a recibir impuestos por parte de las empresas mineras (incluidas las estatales) equivalentes<sup>13</sup> a US\$ 119.500 millones; mientras que las empresas privadas en el mismo período invirtieron US\$ 111.000 millones de dólares en nuevas capacidades productivas, conforme se muestra en el siguiente gráfico.

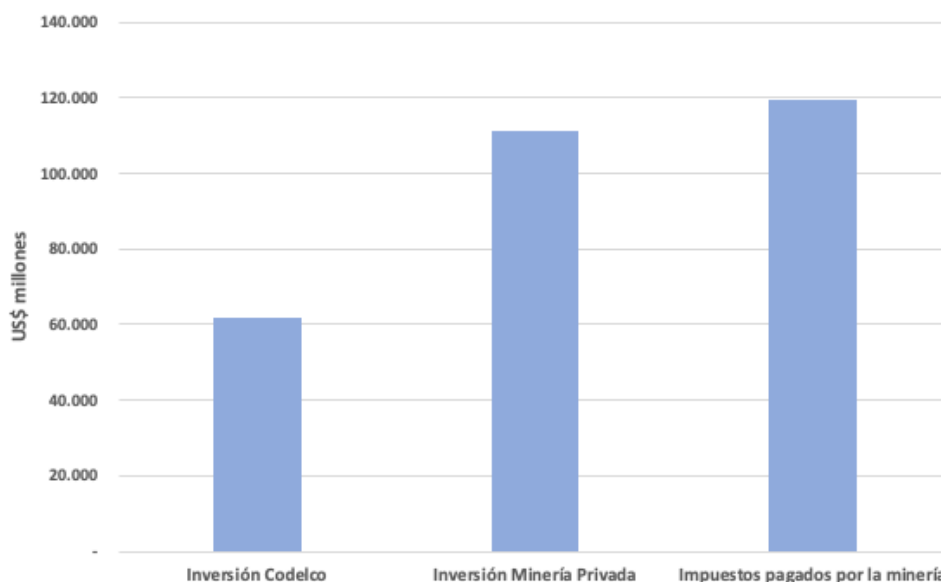


Gráfico 1: Inversión en nuevas capacidades productivas e ingresos por impuestos empresas mineras 1990 – 2019.

<sup>11</sup> Transparency International, Riesgos de Corrupción en Concesiones Mineras y Otorgamiento de Permisos Ambientales: el Caso de Chile, Proyecto de Minería para un Desarrollo Sostenible, Chile, 2018.

<sup>12</sup> Minería en Chile y sus Perspectivas, Álvaro Merino, gerente estudios, Sonami, 3 de diciembre de 2020.

<sup>13</sup> Cochilco, Anuarios de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1992 (Mayo 1993), 1992 – 2011, 1996 – 2015 y 2000 – 2019. En dólares nominales de cada año, con estimación de un año faltante.

Lo anterior es probablemente la explicación de porque la ex presidenta de la República señora Michelle Bachelet, consideró en el proyecto de reforma constitucional<sup>14</sup> presentado en el 2018, un texto idéntico al de la Constitución actual para los temas referentes a la minería, transcribiendo íntegramente los incisos sexto al décimo del artículo 19 N° 24.

### **3 La minería en Chile y su aporte al país.**

Los aporte de la minería al país son de todo tipo: culturales, sociales, políticos y macroeconómicos; dado lo cual son múltiples las áreas que se podrían destacar respecto de cómo la minería ha contribuido al desarrollo del país. Una forma de abordarlo, es destacando seis áreas específicas: en la Historia de Chile, la Vida social y económica que da a las regiones mineras del país, Seguridad y salud en el trabajo, Empleo y mano de obra, Desarrollo de proveedores y Minería y energía.

#### **3.1 La minería y la historia de Chile indisolublemente ligadas.**

La minería en Chile es parte de su ADN fundamental, ya que desde los pueblos originarios en adelante, la explotación de los minerales ha sido una parte de nuestra historia. Este relato se inicia 1.500 a.C. hasta 500 d.C. con la cultura atacameña<sup>15</sup>, que pobló lo que es la zona norte del Salar de Atacama y habrían sido los primeros mineros del territorio nacional, destinándose el cobre preferentemente al ritual y a la elaboración de adornos.

Más tarde, la ensoñación<sup>16</sup> de “abundantes y fáciles riquezas” motivó a los españoles a la conquista de los mismos territorios, buscando oro y plata; estimándose la extracción de alrededor de 2.000 kilos de oro entre 1542 y 1560 (con un valor estimado actual de US\$127 millones). Este período con altos y bajos en la producción, se mantuvo asociado al oro y la plata fundamentalmente, hasta cuando la revolución industrial de Europa comienza a llegar a Chile el siglo XIX, generando la necesidad de otros minerales, fundamentalmente el cobre y el carbón de piedra.

A contar del siglo XIX la industrialización y el crecimiento del mundo occidental empujó a que la minería en Chile se fuera adaptando a estas nuevas necesidades, así es como se inician los desarrollos de la minería del salitre, el cobre y el carbón, que se extenderían hasta el siglo XX. El inicio de las exportaciones de salitre a gran escala durante la década de 1880, industria<sup>17</sup> asociada tanto a los fertilizantes como a la producción de explosivos, permitieron que el país comenzara a tener en la minería una de sus exportaciones más importantes, alcanzando hasta 76% de ellas entre 1906 y 1910<sup>18</sup>. La historia del salitre en el norte de Chile modeló la forma del país, desde la Guerra del Pacífico (1879 – 1884), pasando por las ciudades y pueblos que se crearon para producir los minerales, los impuestos retenidos por el Estado, hasta las dramáticas historias de las reivindicaciones de los trabajadores pampinos.

A lo largo de más de 100 años de historia, la fisonomía del norte de Chile en particular, ha sido dada por la minería, con muchos aportes innegables, así como también con una serie de deudas, que deben ser tenidas en consideración para proyectarla al futuro. Las ruinas de las

---

<sup>14</sup> Boletín N° 11.617-07 Proyecto de reforma constitucional, iniciado en mensaje de S.E. la Presidenta de la República, para modificar la Constitución Política de la República.

<sup>15</sup> Tras la Senda del Cobre Atacameño, La Historia Minera de San José de El Abra.

<sup>16</sup> La Minería chilena a través de la historia, Educarchile.

(<https://web.archive.org/web/20150721184348/http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=204713>).

<sup>17</sup> Historia de la Minería en Chile, Ministerio de Minería.

<sup>18</sup> Patricio Meller, Un Siglo de Economía Política Chilena (1890 – 1990), uqbar, Santiago 2016, pág. 27.

salitreras entre Antofagasta e Iquique hablan de un desarrollo pasado, que no necesariamente se tradujo en un proceso virtuoso autosustentable en el tiempo, anteojos con los cuales se debe mirar a las muchas ciudades donde la minería actualmente es la principal e incluso, la única actividad que las mantiene.

### 3.2 Aporte macroeconómico de la minería al país y a las regiones mineras.

La actividad minera como parte impulsora del desarrollo del país, no solo ocurre en el norte de Chile, ya que actualmente muchas otras localidades del sur tienen relación con ella, pasando por Rancagua con el cobre y el oro, las calizas asociadas al cemento en la zona de Curicó, la minería polimetálica de Aysén, hasta llegar al carbón y el petróleo de Magallanes, por mencionar algunas.

Lo anterior es posible resumirlo en algunas cifras que demuestran la importancia de esta actividad a lo largo de la historia del país, en particular asociado al cobre, donde Chile es por lejos el principal productor del mundo (aportando un 28% de la producción, seguido por Perú con un 12%). El proceso de crecimiento de esta minería está de la mano de las inversiones hechas por capitales extranjeros en las minas de El Teniente en 1904 y en Chuquibambilla en 1911, las que en un período relativamente corto, 10 a 15 años, ya aportaban el 80% de la producción de cobre nacional. En el siguiente gráfico<sup>19</sup> se puede ver la proporción de las utilidades brutas que fueron retenidas por el Estado desde 1925 en adelante, hasta la Nacionalización de 1971, así como la contribución de la minería al erario nacional cifra que se mantiene aproximadamente hasta estos días en un rango similar.

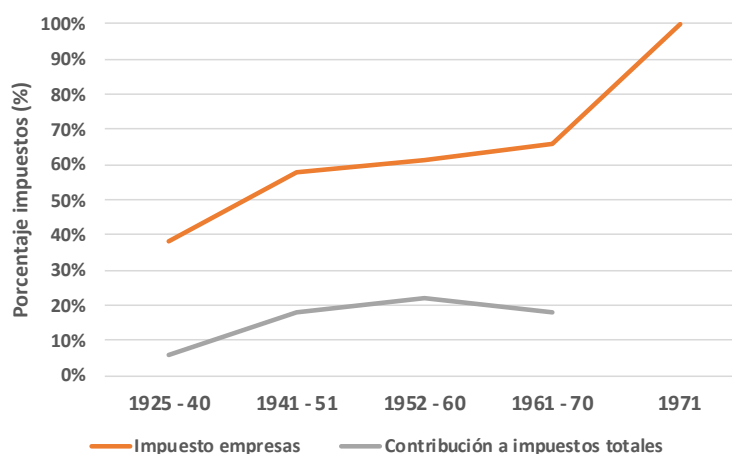


Gráfico 2: Impuestos empresas mineras 1925 a 1971

En 1966 comienza a cambiar la historia del cobre en Chile, primero con la Chilenización, cuando las empresas pasaron a ser en 51% de propiedad del Estado, para terminar en 1971 con la Nacionalización, cuando pasan a ser en un 100% del Estado, en una votación unánime del Congreso de esa época.

La importancia de la minería actualmente para las distintas regiones del país se muestra en el gráfico siguiente<sup>20</sup> (correspondiente al 2017), donde se puede observar que si bien la

<sup>19</sup> Elaboración propia en función de Patricio Meller, Un Siglo de Economía Política Chilena (1890 – 1990), Uqbar, Santiago 2016, págs. 38 y 45.

<sup>20</sup> Banco Central de Chile, Producto Interno Bruto por actividad y por región.

minería es un aporte de un 10% del producto interno bruto (PIB), para las regiones más mineras del país – Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso y L. B. O’Higgins – la minería representa un 32% del PIB.

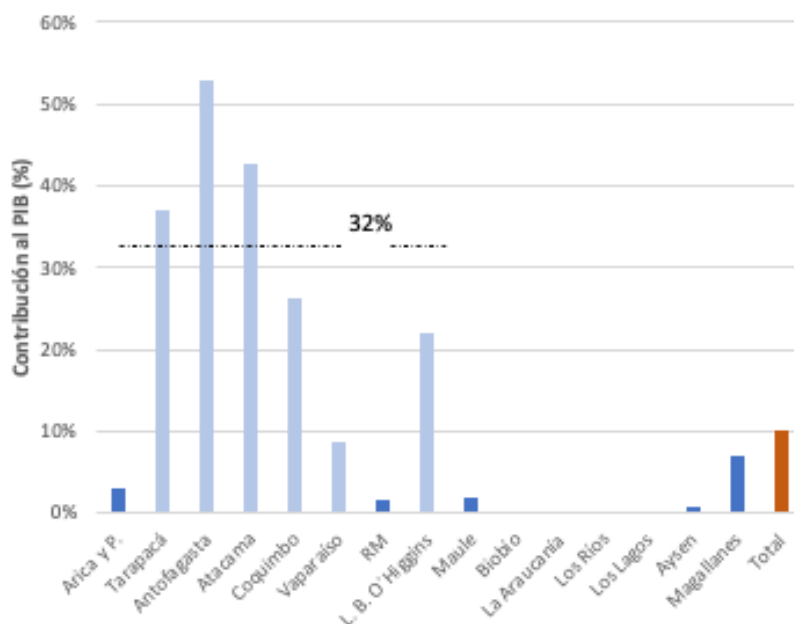


Gráfico 3: Contribución de la minería al PIB Regional.

El gráfico anterior debe ser complementado por el efecto de los encadenamientos productivos que tiene la minería con la economía. Esto tiene relación con las actividades anexas o cercanas a la minería, lo que de acuerdo con la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco) se refleja en que por cada dólar del PIB directo que aporta la minería, entre el 2015 y el 2017 aportó entre US\$ 0,6 y US\$ 0,9 adicionales en los efectos inducidos. Lo anterior significa que el impacto de la minería a nivel nacional es de casi un 20%, mientras que en las zonas mineras (incluyendo en ellas Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso y L. B. O’Higgins) el promedio de un 32% antes indicado, crece a un rango entre un 50% y un 60%, mostrando la importancia de ésta.

Las cifras antes señaladas son una muestra clara para poder plantear que si la minería no es atendida de manera especial, generándose nuevos círculos virtuosos que fomenten la inversión extranjera tanto en exploraciones como en la construcción de nuevas operaciones mineras, algunas de las regiones mineras del país desaparecerán gradualmente, así como ocurrió con muchas localidades en el período posterior a la declinación del salitre.

La contribución de la minería, además de darle vida a una parte importante del país donde la población llega a aproximadamente un 27% del total, hace un aporte al erario nacional que conforme a Cochilco<sup>21</sup> entre los años 1996 y 2018 correspondió a un 12% del total de los ingresos fiscales. Esto ascendió a un total de US\$ 108.573 millones, lo que es equivalente<sup>22</sup> a la construcción de 16 redes completas del Metro de Santiago en su extensión actual o a financiar anualmente un 11% del presupuesto del gobierno.

<sup>21</sup> Anuarios de Estadísticas del Cobre y otros Minerales 1996 – 2015 y 2000 – 2019, Cochilco.

<sup>22</sup> Balance y Estado de Resultados Metro de Santiago al 31 de Diciembre de 2020.

Otra forma de entender la contribución de la minería a la actividad del país, es revisar la inversión en nueva capacidad productiva, la que entre 1990 y el 2019<sup>23</sup> fue de US\$ 173.000 millones; lo que implicó inversiones anuales promedio de US\$ 5.800 millones. Esta cifra en los últimos 10 años<sup>24</sup> 2010 al 2020, fue de US\$ 60.558 millones, donde un 64% correspondió a ingeniería, construcción y otros temas afines; con una inyección directa anual a la economía nacional de US\$ 3.530 millones, lo que se puede comparar con las inversiones<sup>25</sup> hechas por el Ministerio de Obras Públicas entre el 2011 y el 2015, representando un 140% de ellas.

La contribución de la minería también puede ser vista a través de las exportaciones que hace el país, donde la minería es la principal generadora de divisas, representando<sup>26</sup> entre el 50 y 55% de las exportaciones totales. La importancia de la minería del cobre en esta actividad es innegable, ya que representa aproximadamente el 90% de las exportaciones, tal como se puede observar en la tabla siguiente<sup>27</sup>, en cifras del 2020.

Producto	Millones de US\$ fob	Contribución (%)
Cobre	37.993	91,1%
Hierro	1.512	3,6%
Plata	350	0,8%
Oro	849	2,0%
Molibdeno	266	0,6%
Carbonato de litio	633	1,5%
Sal	115	0,3%
<b>Total</b>	<b>41.717</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 1: Composición de las exportaciones mineras 2020.

Pese a que las exportaciones de la minería no metálica representan sólo entre un 2% a un 4% del total del país, esta cifra ha llegado a ser equivalente hasta un 18%<sup>28</sup> (entre el 2015 al 2020) del total de exportaciones agropecuarias, silvícolas y pesqueras.

### 3.3 Salud y Seguridad Ocupacional.

Este es uno de los temas que más énfasis ha puesto el Estado así como los gobiernos corporativos de las empresas mineras; lográndose por lejos los mejores resultados respecto de otras industrias a nivel nacional, tal como se puede observar en el siguiente gráfico que muestra la tasa de accidentabilidad por rubro<sup>29</sup>.

<sup>23</sup> Minería en Chile y sus Perspectivas, Álvaro Merino, gerente estudios, Sonami, 3 de diciembre de 2020.

<sup>24</sup> Corporación de Bienes de Capital CBC, “Gastos a nivel de inversión inicial en minería”. Informe a L. Valenzuela. Marzo 2021.

<sup>25</sup> Resumen Inversión Histórica Ministerio de Obras Públicas 2011 – 2020, Dirección de Planeamiento MOP.

<sup>26</sup> Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales, *Comercio Exterior de Chile Anual 2019, 2020*.

<sup>27</sup> Exportaciones Mineras, Banco Central.

<sup>28</sup> Exportaciones de Bienes, Banco Central.

<sup>29</sup> Informe Anual, Estadísticas de Seguridad Social, 2019, Superintendencia de Seguridad Social, donde la Tasa de Accidentabilidad se refiere al Número de Accidentes del trabajo en el período dividido por el Número Promedio Anual de Trabajadores en el mismo período, multiplicado por 100.

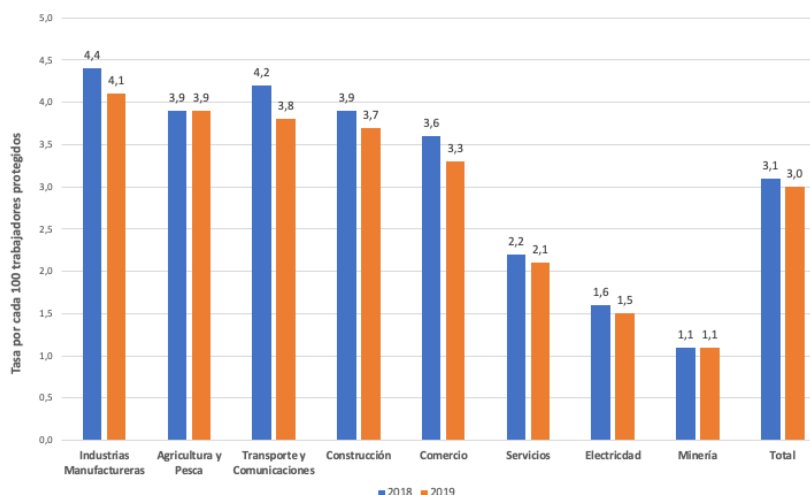


Gráfico 4: Tasa de accidentabilidad por sector económico.

Estos números han posicionado a la industria minera como la industria más segura en el país, con las menores tasas de accidentabilidad en el año 2019, con 1,1 accidentes por cada 100 trabajadores, muy por debajo del promedio nacional de 3 accidentes. Esta cifra se compara por ejemplo, con el caso de Estados Unidos<sup>30</sup> para los mismos dos años, donde la minería muestra una tasa de accidentabilidad de 1,4 y 1,2 para los años 2018 y 2019 respectivamente.

Los resultados antes mostrados, son fruto de una constante gestión para administrar los altos riesgos existentes en las operaciones, todo esto unido a la promoción de la idea de “auto cuidado” de los mismos trabajadores. En los últimos 30 años, se ha disminuido la tasa de frecuencia de accidentes con tiempo perdido desde<sup>31</sup> 28,7 en 1990 a una cifra de 1,53 el 2019, conforme se muestra en el siguiente gráfico.

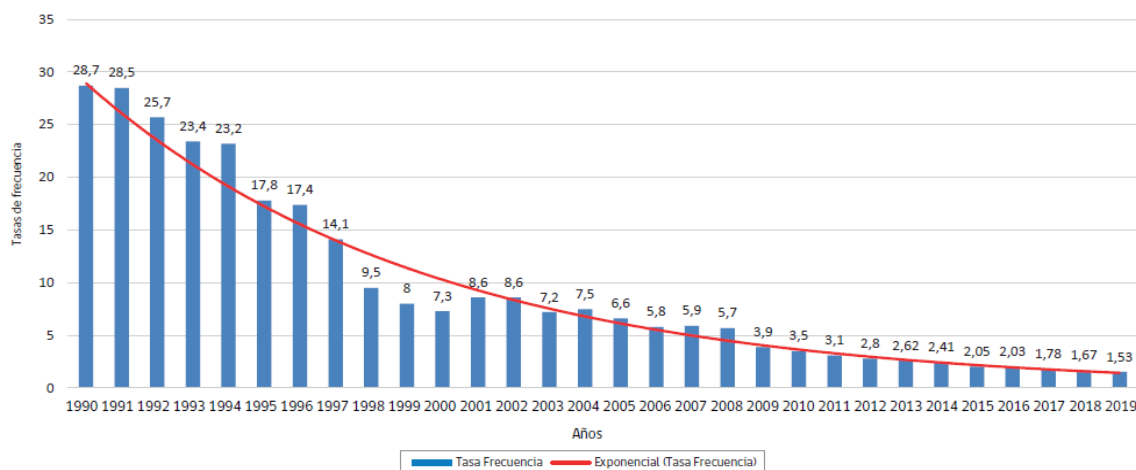


Gráfico 5: Tasa de frecuencia de la minería (1990 – 2019).

<sup>30</sup> Employer-Reported Workplace Injuries and Illnesses – 2019, Bureau of Labor Statistics, U. S. Department of Labor, November 4<sup>th</sup>, 2020.

<sup>31</sup> Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, donde la Tasa de Frecuencia se refiere al Número de Accidentes con Tiempo Perdido, dividido por el Total de Horas Trabajadas en el mismo período, multiplicado por 1.000.000.



La tasa de gravedad por su parte, ha disminuido<sup>32</sup> en más del 67% en los últimos 10 años y la cantidad de accidentes fatales en más de un 75%<sup>33</sup>.

Pese a las mejoras en la gestión de riesgos en la minería, el país sigue lamentando año a año la muerte de trabajadores, los que conforme al Sernageomin, en el caso del 2020 fueron 13 personas. En estos resultados, todos los segmentos de la minería, desde la gran minería a la minería artesanal, tienen una tarea pendiente, como se puede ver en el gráfico siguiente.

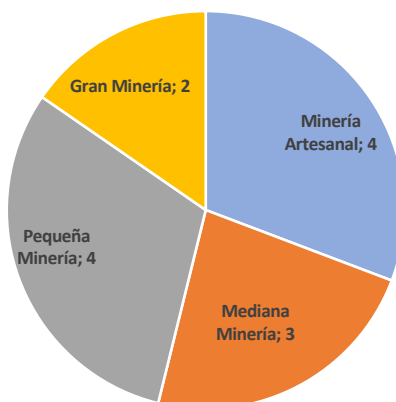


Gráfico 6: Número de accidentes fatales 2020 por sector de la minería.

Si bien estas cifras muestran una tarea pendiente, es bueno ponerlo en una perspectiva de país, donde el 2019 hubo una cifra cercana a 200 personas fallecidas en el trabajo, conforme a la Superintendencia de Seguridad Social<sup>34</sup>.

### 3.4 Empleo y Mano de obra.

Si bien la minería emplea a solamente un<sup>35</sup> 3% de la fuerza laboral de país, esta cifra analizada con más detención entrega una serie de elementos importantes a considerar. El año 2020 el empleo directo e indirecto generado en la minería resultó<sup>36</sup> un 9% respecto del empleo total. La explicación de este aumento, tiene relación con los enclavamientos productivos que genera la minería, donde existen más de 440 empresas proveedoras de distintos servicios asociadas íntimamente a esta industria, así como también, del orden de 6000 empresas proveedoras de bienes a esta industria.

Tal como se comentaba anteriormente, respecto de aquellas regiones con mayor actividad minera, el aporte al empleo llega en algunas de ellas a cifras del orden de un<sup>37</sup> 60%, tal como se puede observar en el gráfico siguiente.

<sup>32</sup> Análisis de la accidentalidad fatal 2010-2019 en la minería chilena. Comisión de seguridad y salud ocupacional del IIMCh. Ricardo Troncoso y Exequiel Yanes

<sup>33</sup> Estadísticas de Accidentabilidad Industria Extractiva Minera, 2020, Sernageomin, Diciembre 2020.

<sup>34</sup> Informe Anual, Estadísticas de Seguridad Social, 2019, Superintendencia de Seguridad Social.

<sup>35</sup> Ocupación por rama de actividad económica, mercado laboral y demografía, Banco Central, 2021.

<sup>36</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.

<sup>37</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.

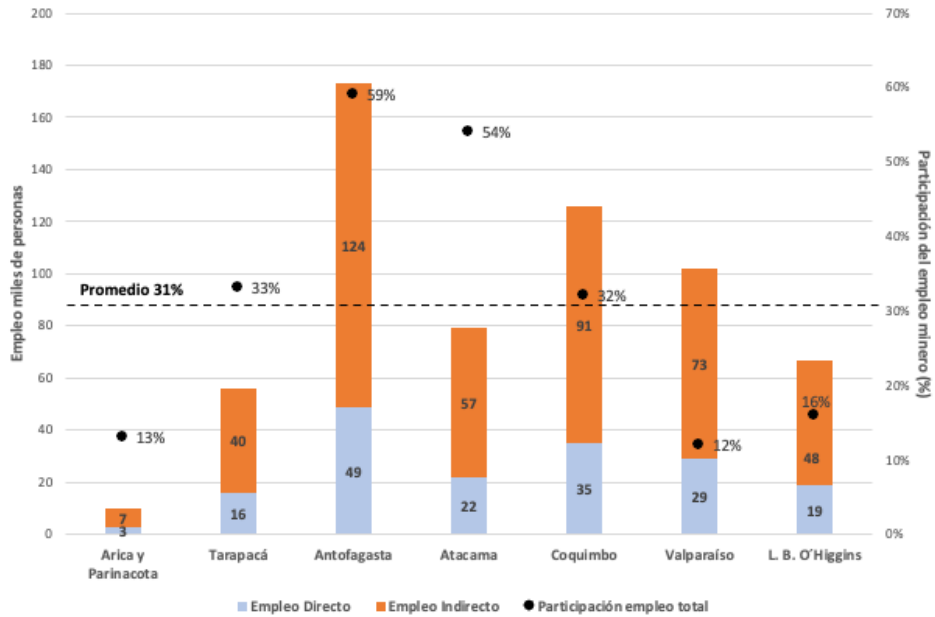


Gráfico 7: Aporte de la minería al empleo regional.

Desde un 9% de aporte al empleo nacional, en las regiones mineras esta contribución va desde un 13% a un 59%, con un promedio de un 31%, lo que muestra la importancia de esta actividad en la generación de empleo.

El empleo de la minería comparado con otras industrias, es de una alta formalidad, estableciéndose que menos de un 1,3% de las personas declara no contar con un contrato de trabajo<sup>38</sup>, comprobándose que más de un 97% de los trabajadores cuentan con seguridad social, respecto de una media del país de 82%.

En el siguiente gráfico se muestran todos los sectores económicos que dan más de un 60% del empleo nacional, indicándose el porcentaje de la población de cada sector por debajo de cada tramo de ingreso definido, donde se puede observar que la minería es la que tiene las mejores condiciones salariales del país.

<sup>38</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.

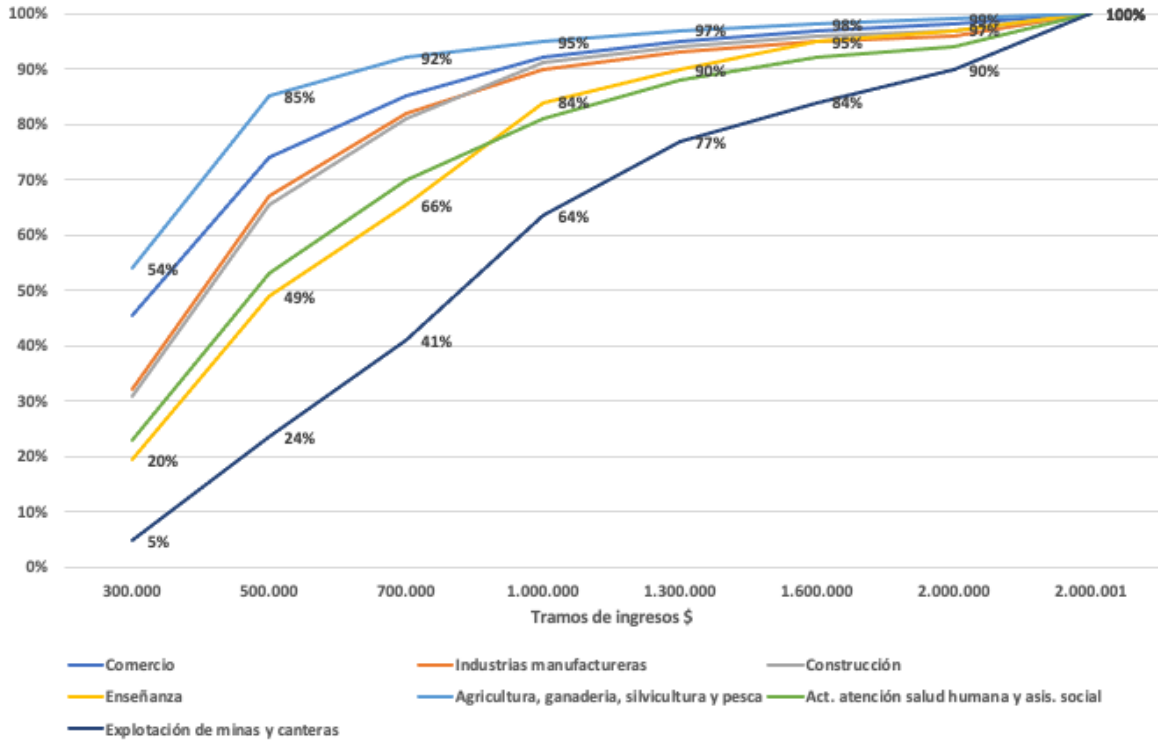


Gráfico 8: Comparación de los niveles de renta por sector de la economía.

En este gráfico se puede observar que la industria minera tiene menos de un 25% de los trabajadores por debajo de los \$500.000 mensuales, cuando la enseñanza tiene a un 49% y el comercio a un 85%.

Dentro de las tareas pendientes que tiene la minería es abrirse de manera más decidida a incorporar a las mujeres a esta actividad, ya que sólo la construcción tiene tasas más bajas de ocupación de la mujer, conforme se observa en el siguiente gráfico<sup>39</sup>. Esta tarea también incluye el acortar las brechas salariales entre ambos géneros, la que en todo caso es menor que en otras industrias.



Gráfico 9: Participación de la mujer en el mercado laboral por sector.

<sup>39</sup> Caracterización del mercado laboral minero en Chile, Cochilco, Abril 2020.

### 3.5 Desarrollo de proveedores y empresas de servicio en el ecosistema minero.

La historia de la minería se desarrolla desde el siglo XX, con una forma de enclaves mineros o sea que todas sus necesidades las suplían con recursos propios o mediante importaciones según sus necesidades<sup>40</sup>. Sin embargo, hace 3 décadas atrás se inicia un cambio, donde las empresas mineras comienzan a modificar sus modelos de negocio, generando una mayor conexión con proveedores externos, que permitió que se comenzara a formar una industria complementaria de empresas proveedoras de productos y servicios, según los requerimientos y estándares de la minería.

Si bien este proceso de una mayor conexión con la economía nacional se inició, la minería en Chile es conducida mayoritariamente por 18 grandes empresas y 30 medianas, lo que no ha generado la suficiente multiplicación de actividad en torno a ella, al menos como lo plantea la clase política nacional respecto a que<sup>41</sup> “no hemos salido de exportar piedras, pese a que hay una gran posibilidad de exportar inteligencia, capacidades e innovación tecnológica...”.

De acuerdo con estimaciones desarrolladas por Fundación Chile<sup>42</sup>, el 60% de los costos operacionales de las compañías mineras corresponden a la compra de bienes y servicios (excluyendo energía y combustibles) a empresas proveedoras.

Dada la importancia de la industria minera en el país, ésta actúa como un promotor de ciertos cambios o con un peso específico lo suficientemente importante para generar cambios estructurales en el país, como por ejemplo en la industria eléctrica, donde consume el 30% de la energía producida<sup>43</sup>, tema sobre el cual se volverá más adelante.

Los datos antes indicados debieran ser el preámbulo de buenas noticias respecto a la capacidad de generación de un *cluster* minero capaz de generar exportaciones diferentes a las materias primas tradicionales en Chile, lo que conforme a la opinión pública y a las discusiones políticas en el país<sup>44</sup>, esto no ha ocurrido aún.

Conforme a los trabajos hechos por Fundación Chile<sup>45</sup> sobre un universo de 5.998 proveedores, considerando una muestra de 231 empresas divididas en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, se pudo comprobar que el 2012 cerca de un 40% de las empresas proveedoras realizaban exportaciones, donde el 72% de éstas representaban sólo entre un 1% a un 10% de las ventas totales; valor muy inferior al caso de Australia<sup>46</sup> donde este valor sube a más de un 37%. Pese a lo anterior, se puede destacar que a lo largo de los últimos años existe un número significativo de empresas proveedoras asociadas a la industria

---

<sup>40</sup> Minería en Chile: Impacto en regiones y desafíos para su desarrollo, Cochilco, diciembre 2013.

<sup>41</sup> Palabras del ministro de minería Sr. Baldo Prokurica (2018 – 2020) en Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena, Estudio 2019, Programa Expande.

<sup>42</sup> Proveedores de la Minería Chilena, Estudio de Caracterización 2014, Innovum Fundación Chile.

<sup>43</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.

<sup>44</sup> Conforme al ministro de minería Sr. Baldo Prokurica (2018 – 2020): *...en Chile no hemos salido de exportar piedras y yo creo que aquí, en servicios de la minería, hay gran posibilidad de exportar inteligencia, capacidades e innovación tecnológica...* (Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena, Estudio 2019 Programa Expande).

<sup>45</sup> Proveedores de la Minería Chilena, Estudio de Caracterización 2014, Innovum Fundación Chile.

<sup>46</sup> Minería en Chile: Impacto en Regiones y Desafíos para su Desarrollo, Cochilco, diciembre 2013.

minera (mayor a las 400), las que a la fecha mantienen un nivel de exportaciones en el entorno de los US\$ 470 millones anuales<sup>47</sup>.

El ecosistema de empresas mineras<sup>48</sup> está representado fundamentalmente por grandes empresas, autosuficientes, la mayoría de ellas abiertas en distintas bolsas de comercio del mundo. El mundo de los proveedores<sup>49</sup> no es tan distinto respecto del tamaño de las empresas, pese a que la concentración no es tan marcada como en el caso de los productores, lo que se muestra en el siguiente gráfico.

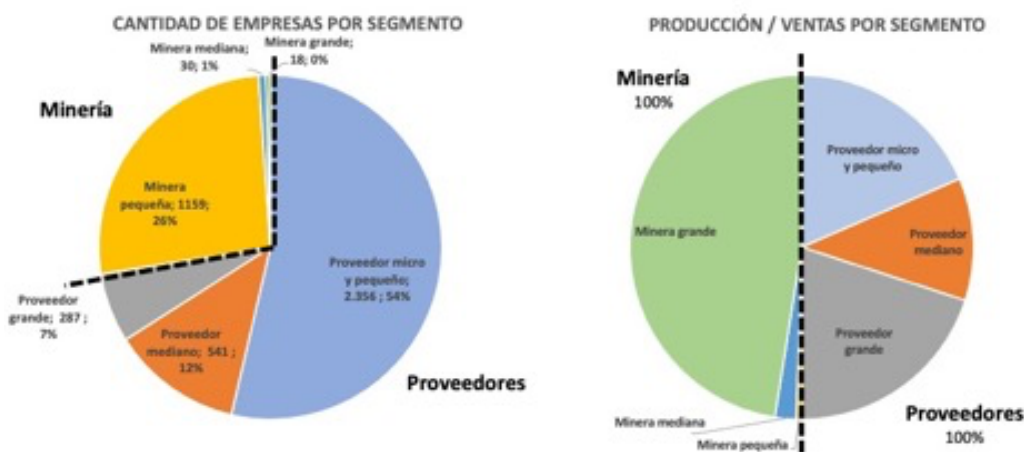


Gráfico 10: Estructura del ecosistema minero en Chile: número de empresas mineras y proveedoras.

La figura anterior muestra la realidad de la minería en Chile, la que está marcada por la presencia de sólo 18 grandes empresas que producen el 95% del cobre, seguidas por alrededor de 30 empresas medianas, que contribuyen con el 4% de la producción, mientras que alrededor de 1000 pequeñas empresas aportan el 1% de la producción nacional. Dado el volumen de compras de las grandes empresas mineras, el hecho que sólo 18 son las que mueven de manera mayoritaria la actividad, unido a que son en general muy autosuficientes en sus operaciones; genera un ecosistema pobre en cantidad, diversidad y variedad de empresas. Lo anterior no contribuye al desarrollo de proveedores y finalmente al de un *cluster* minero capaz de cambiar la fisonomía del país, como es el caso de Canadá que se comenta más adelante.

La realidad por parte de los proveedores es ligeramente diferente, si bien también existe una gran cantidad de proveedores catalogados como micro o pequeños (2356 en la muestra estudiada), estos aportan un 37% de la provisión de bienes, similar a lo que aportan las 287 empresas proveedoras más grandes. Esto genera una relación de ventas de los grandes proveedores respecto de los más pequeños de 9 veces, o sea, por cada peso que vende un proveedor pequeño, el grande vende 9, cuando la diferencia entre los medianos y grandes es de 3.

<sup>47</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.

<sup>48</sup> Monitoreo de la Mediana y pequeña Minería en Chile, Cochilco, 2014. Caracterización de la Pequeña y Mediana Minería en Chile, Sonami, 2014. Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2000 – 2019, Cochilco.

<sup>49</sup> Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena, Estudio 2019 Programa Expande.

Conforme a Fundación Chile, en un estudio basado en un universo de 5990 empresas proveedoras a diciembre del 2012, dedicadas a la provisión de equipos, contratistas, servicios de soporte y servicios de ingeniería, daban empleo<sup>50</sup> a 1.021.872 personas, lo que representaba a esa fecha un 13% de la población ocupada.

Uno de los ejemplos de dinamismo de inversiones y desarrollo minero está en Canadá<sup>51</sup>, país donde la minería contribuye con cerca de un 4% al PIB. En este país existen un total de 1168<sup>52</sup> empresas listadas en la bolsa, de las cuales 202 son empresas con operaciones mineras y 926 son empresas registradas en la bolsa de capital de riesgo, o sea dedicadas a las exploraciones. Con relación a instalaciones mineras productivas en Canadá, el 2019 había un total de 1001 operaciones registradas, de las cuales 70 correspondían a minería metálica y 931 a minería no metálica, conforme se puede observar en los gráficos siguientes<sup>53</sup>.

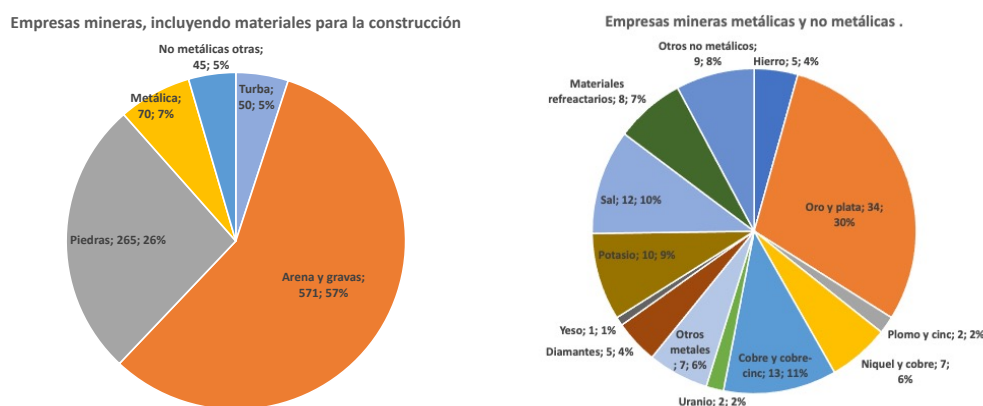


Gráfico 11: Estructura del ecosistema minero en Canadá, número de empresas y tipo de producción.

De las 1168 empresas abiertas y listadas<sup>54</sup> en la Bolsa de Toronto hay un total de 72 con actividad operacional minera en Canadá, mientras que hay 545 empresas *junior* dedicadas a la exploración en ese país, respecto de un total de más de 1000 proyectos de exploración vigentes en el país.

La diversificación de la minería en Canadá es mucho más grande que la de Chile, quedando la incógnita si esto se debe sólo a la geología del territorio o a que la cantidad, diversidad y variedad de empresas existentes, generan resultados más ricos en el tipo de minerales producidos. La producción de minerales metálicos y no metálicos en Canadá es menor que la de Chile, representando aproximadamente un 78%<sup>55</sup>, pero cuenta con una mayor diversificación en su producción, conforme se muestra en el gráfico siguiente.

<sup>50</sup> Proveedores de la Minería Chilena, Estudio de Caracterización 2014, Innovum Fundación Chile.

<sup>51</sup> Facts & Figures 2020, The State of Canada's Mining Industry, The Mining Association of Canada.

<sup>52</sup> <https://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining>

<sup>53</sup> Facts & Figures 2020, The State of Canada's Mining Industry, The Mining Association of Canada.

<sup>54</sup> Estimado en base a la información de la Bolsa de Toronto (<https://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining>)

<sup>55</sup> Indicadores de Comercio Exterior, Primer Trimestre 2021, Banco Central de Chile.

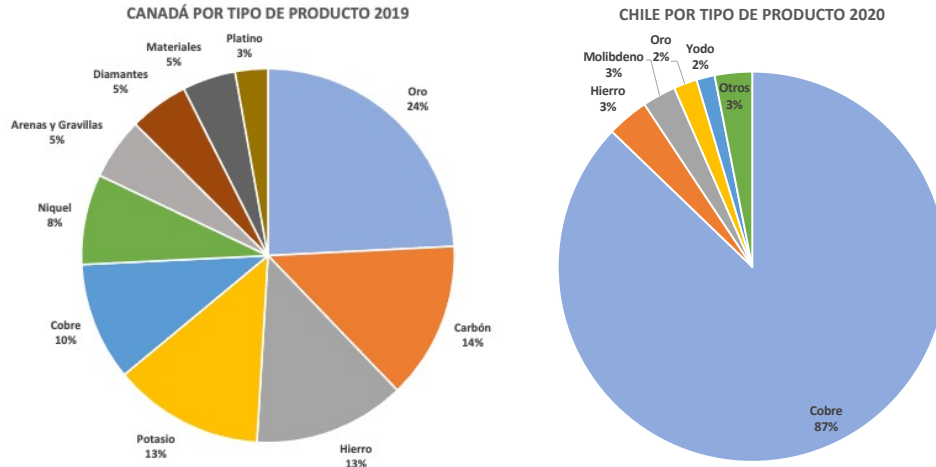


Gráfico 12: Comparación de productos producidos por la minería en Canadá y Chile.

Un esquema del ecosistema minero de Canadá se muestra a continuación<sup>56</sup>, indicándose los principales actores y el número de ellos que intervienen directamente.



Figura 1: El ecosistema de empresas mineras y su financiamiento en Canadá.

Sin lugar a dudas que este esquema contrasta con el del ecosistema chileno, donde sólo existen tres empresas abiertas en la Bolsa de Comercio de Santiago (CAP, SQM y Pucobre), con 48 empresas mineras que aportan el 99% de la producción de la minería metálica y no metálica del país.

Si además se revisa como la minería se distribuye en el territorio en Canadá, se puede ver que ésta existe en todas las provincias, acercando la actividad minera a todo el país como se puede ver en la figura siguiente<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> Estimado en base a la información de la Bolsa de Toronto (<https://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining>)

<sup>57</sup> Facts & Figures 2020, The State of Canada's Mining Industry, The Mining Association of Canada.

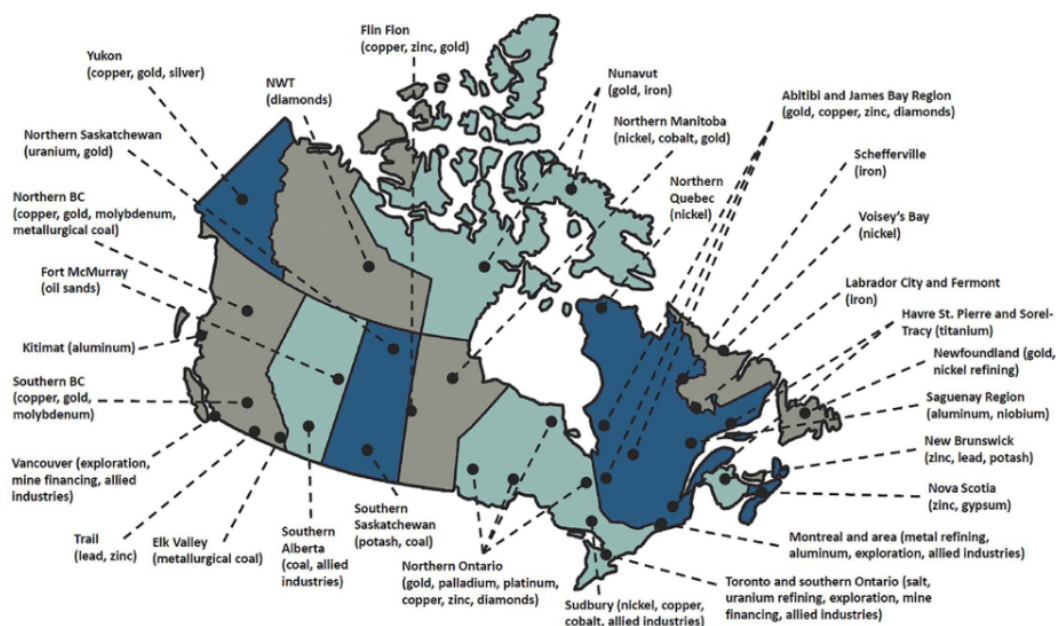


Figura 2: Distribución de operaciones mineras en Canadá.

### 3.6 Minería y Energía<sup>58</sup>.

La minería es el principal consumidor de energía eléctrica utilizando alrededor de 27.000 MWh al año, lo que representa el 36% del total consumido en el país. Es sabido que la minería es una actividad intensiva en el uso de energía eléctrica, sin embargo, el consumo per cápita nacional es de 4,1 MWh al año, lo que se considera bajo si se compara con el de países con mayores niveles de desarrollo.

El país ha pasado por periodos de escases de energía eléctrica, debido a la gran dependencia que se tenía de la hidroelectricidad para su producción. No obstante, esta situación cambió favorablemente con la baja de precios que han experimentado las tecnologías fotovoltaica y eólica, lo que fue acompañado por una política pública acertada, al facilitar la incorporación de estas fuentes en las licitaciones de suministro para clientes regulados. Es así como el Washington Post hace unos meses tituló “Chile: la Arabia Saudita Solar”, para describir la enorme transformación que está experimentando Chile en materia de abastecimiento eléctrico.

En esta tremenda transformación, la minería ha sido clave para el desarrollo temprano de proyectos tanto fotovoltaicos como eólicos. Es así como ya en el año 2012 Codelco Norte patrocinó la primera central fotovoltaica que se conectó a un sistema eléctrico. Poco tiempo después Minera Los Pelambres y Collahuasi hacen algo similar con proyectos eólicos y solares. De los 9.000 MW instalados en proyectos renovables no convencionales, más del 67% han sido impulsados por empresas mineras. Se estima que la energía renovable al 2023 representará más del 45% del consumo requerido por esta industria<sup>59</sup>.

<sup>58</sup> Comisión de Energía y Agua, Sr. Leonardo Romero, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.

<sup>59</sup> Camino a una minería más verde: energía renovable representará 45% del consumo al 2023, 18 de junio de 2020, Generadoras de Chile.



No obstante, dado que la tecnología solar como eólica son variables y sólo pueden producir electricidad cuando cuentan con el recurso (sol o viento), el resto del tiempo deben ser respaldadas por otras fuentes. En este respaldo son fundamentales las centrales termoeléctricas, lo que se puede observar en la siguiente figura, que muestra la operación real de un día del sistema eléctrico nacional SIN.

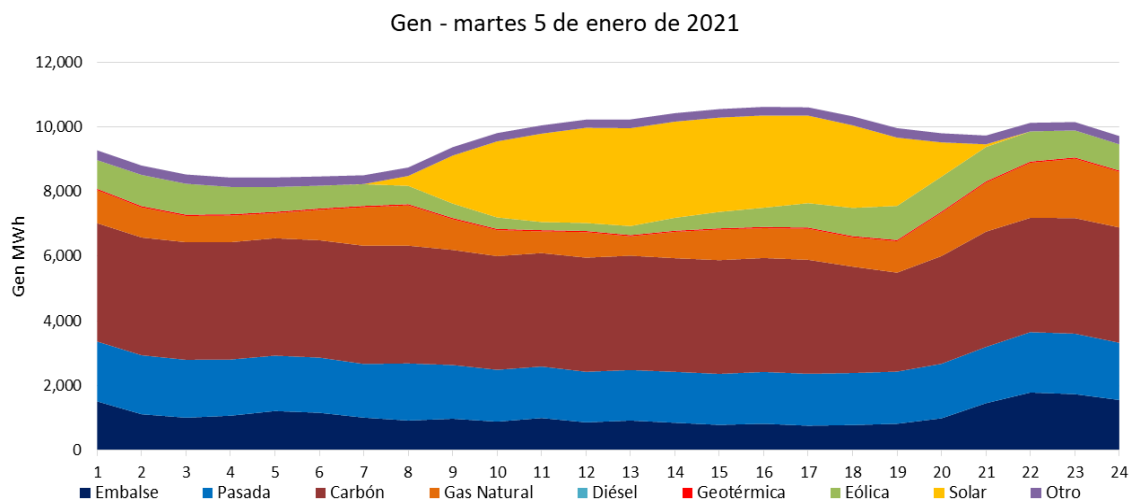


Gráfico 13: Composición de la generación eléctrica en Chile durante las 24 horas del día.

Puede observarse claramente como las centrales termoeléctricas, tanto a carbón como gas natural y las hidráulicas aumentan su producción cuando las centrales fotovoltaicas y eólicas no pueden generar. En este contexto y respecto a los planes de descarbonización propiciados por diversos actores del quehacer nacional, incluyendo las propias empresas generadoras, se debe considerar el importante aporte de las centrales a carbón al abastecimiento eléctrico y, que además, han sido claves para permitir el desarrollo de los proyectos renovables. También es necesario agregar que los planes de descarbonización, por populares que sean, deben tener en cuenta la seguridad y calidad de suministro, así como los precios de un producto tan básico como la electricidad.

En cuanto al uso eficiente de la energía, la minería no ha estado ausente de este desafío. Es así como desde hace ya varios años se ha venido avanzando en el calentamiento solar de agua y soluciones, el cambio de motores al tipo eficiente, entre otros. En este contexto, la promulgación de la Ley de Eficiencia Energética impone un importante desafío para la minería, ya que ésta obliga a los grandes usuarios a disminuir en un 10% su intensidad energética con respecto a 2019. Sin embargo, esto podría desfavorecer a la minería, debido a los factores estructurales que la afectan, como, baja de leyes, mayores distancias a los acopios, yacimientos más profundos, entre otros. Del mismo modo la definición de Intensidad Energética concebida en la ley desfavorece a algunos sectores productivos, que se concibe como Consumo de Energía dividido por las Ventas de la empresa respectiva, ya que éstas dependen de los precios, que son esencialmente variables, en particular del principal producto, el cobre.

#### 4 Minería, Territorio y Medio Ambiente.

Cuando se habla de la minería, el territorio, las comunidades y el medio ambiente, es cuando se presentan los principales desafíos que enfrenta el país y la industria minera en su conjunto.

Es en este tema cuando se originan muchas de las contradicciones propias de la sociedad actual, ya que el mundo requiere de la producción de cobre y litio para enfrentar el desafío de la electro movilidad, mientras que el país por su parte necesita continuar usando la palanca de la minería para mantener un desarrollo social, político y económico; lo que finalmente se traduce en una presión hacia el territorio donde se desarrolla la minería y las comunidades que viven en él.

Las contradicciones que se producen como consecuencia de las dos dimensiones antes planteadas, la necesidad de minerales en el mundo y la necesidad de desarrollo en el país, sólo tienen una solución a través de la política; ya que los efectos de la minería así como los del hombre en general sobre la tierra, ya son imposibles de esconder.

Los ingredientes que participan en esta discusión son varios y en distintas dimensiones, por un lado, los efectos de la minería sobre el agua y el aire, así como la generación de residuos, los botaderos y tranques de relave, los más importantes. Además, está el sistema legal, específicamente el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental que rige en el país a contar de 1994, el que ha encausado la acción de las empresas mineras, acogiendo cada vez más las demandas de mayor protección del medio ambiente de parte de diferentes interesados.

Un ingrediente adicional que es necesario mencionar, tiene relación con el fenómeno del calentamiento global, lo que impone el doble desafío de generar actividades sustentables en el tiempo, así como propiciar el desarrollo necesario para enfrentar los efectos de este fenómeno sobre el territorio.

#### **4.1 El agua<sup>60</sup>.**

El agua es un recurso estratégico para desarrollar la minería, aunque en términos generales el consumo es bajo comparado con otras actividades. En Chile, de acuerdo con información de la Mesa Nacional del Agua<sup>61</sup>, la minería consume menos de un 4%; lejos del 73% del consumo para uso agropecuario, en agua potable un 12%, en el consumo industrial y uso eléctrico, un 7% y un 5% respectivamente.

Como consecuencia de las exigencias cada vez más altas y los efectos del calentamiento global sobre el territorio, la minería ha alcanzado logros importantes para minimizar el consumo de las aguas continentales, aumentando la recirculación de las aguas de proceso y reemplazando parcialmente este recurso por agua de mar, desalada o sin desalar. Actualmente, de acuerdo a Cochilco<sup>62</sup>, un 30% del consumo total de agua en la minería del cobre corresponde a agua de mar, lo que aumentará a un 47% al año 2031. Por otro lado, un 76% del agua utilizada en el proceso minero se recircula, con lo cual sólo un 24% del agua consumida corresponde a agua fresca, ya sea continental o agua de mar desalinizada.

Si bien la desalación del agua de mar se percibe como una potencial solución<sup>63</sup>, dada la disminución de las leyes de cobre y la pérdida de competitividad de la industria, no necesariamente es la solución final. Algunos de los desafíos que enfrenta actualmente la desalinización, son:

---

<sup>60</sup> Comisión de Sustentabilidad, Sr. Iván Cerda, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.

<sup>61</sup> Mesa Nacional del Agua (MOP-DGA), Primer Informe, 2020.

<sup>62</sup> Consumo de Agua en la Minería del Cobre, Cochilco, 2020.

<sup>63</sup> Minería y Medio Ambiente, Sr. Roberto Abeliuk, contribución para el Instituto de Ingeniero de Minas de Chile, 2020.

- Alto consumo energético.
- Cuestionamiento ambiental por la descarga de salmuera y por impacto en la flora/fauna marina tanto en la captación como en la descarga.
- No necesariamente es rentable o factible para faenas menores alejadas de la costa.

El alto consumo energético en la desalación se asocia tanto a la producción de agua desalada propiamente tal, como a la impulsión del agua tratada a las elevadas alturas geográficas de la mayoría de las faenas mineras chilenas. En general el consumo energético de la impulsión supera, en Chile, ampliamente el consumo energético de la desalación. La energía necesaria para la desalación y posterior impulsión puede también ser una fuente significativa de impacto ambiental, en caso que esta energía sea generada por fuentes convencionales, tales como el carbón o el gas, emisores importantes de gases efecto invernadero.

Pese a los esfuerzos antes señalados, dada la situación<sup>64</sup> de sequía y escasez hídrica que viene enfrentando Chile, especialmente en las zonas norte y centro desde hace ya una década, se ha puesto en evidencia las crecientes dificultades que experimentan las personas para abastecerse de este recurso en distintas partes del país; que pone en el centro de la discusión la competencia por el agua entre la industria con las comunidades en determinados sectores. Esta situación, se puede ver como una oportunidad, ya que pone al Estado y a las empresas mineras en una doble disyuntiva. Por un lado resolver el problema del agua de muchas comunidades en el norte a través de proyectos de desalinización, los que podrían ser abordados de manera conjunta entre el Estado de Chile y las empresas mineras. Por otro lado, la escasez hídrica y la sequía debieran poner un signo de interrogación en acelerar el proceso de cierre de centrales térmicas, ya que tal como se planteó anteriormente, éstas se requieren para compensar la falta de viento y sol a algunas horas.

Lo anterior, debe ser considerado sólo como un inicio, ya que como consecuencia de los desafíos planteados al inicio de este capítulo, se requiere una mirada de todos los actores políticos y económicos del país, de tal manera de no construir plantas desalinizadoras en exceso, así como de buscar sinergias entre la industria minera y las comunidades en general<sup>65</sup>.

#### **4.2 El aire<sup>66</sup>.**

La reducción de las emisiones de material particulado y gases que generan las operaciones mineras, es un objetivo ambiental relevante en industria, por su potencial efecto en la salud de los trabajadores y en la de las personas que viven en centros poblados cercanos. Los avances que se han tenido en esta materia se deben tanto a la aprobación de normativas que regulan las emisiones, como a las iniciativas de control que ha realizado la misma industria.

Las emisiones más significativas de material particulado provienen de las operaciones de extracción de minerales en las minas a rajo abierto y su posterior tratamiento; incluyendo la emisión de gases de la operación de motores de combustión en maquinarias y equipos, tanto móviles como estacionarios, el transporte y el manejo de materiales en acopios y depósitos,

---

<sup>64</sup> Comisión de Energía y Agua, Sr. Leonardo Romero, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.

<sup>65</sup> En encuesta realizada en Julio 2021 en el Instituto de Ingenieros de Minas, un 71% de los encuestado (en un universo de 89 personas socias), plantearon que “el Estado debiera apoyar a las empresas mineras a través de políticas adecuadas, de tal manera de incentivar el uso de agua desalinizada, promoviendo soluciones cooperativas con la ciudades y comunidades del norte”.

<sup>66</sup> Comisión de Sustentabilidad, Sr. Iván Cerda, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.

y la reducción de tamaño. Estas emisiones se controlan normalmente con el regadío de caminos y puntos de emisión, y con el encapsulamiento de acopios y equipos; así como por el impulso que se ha dado en el país al reemplazo de combustibles fósiles por fuentes de energía renovables, así como el prometedor futuro que se proyecta con la producción y uso de hidrógeno verde.

Las fundiciones constituyen una fuente de especial atención en materia de emisiones, por lo que estas instalaciones están sujetas a regulación desde 1991. La última revisión de la normativa realizada en 2013<sup>67</sup>, estableció nuevos límites de emisión para el anhídrido sulfuroso y arsénico proveniente de las fundiciones de cobre y de las fuentes emisoras de arsénico. Esto significó que la mayoría de las fundiciones de cobre realizaran mejoramientos tecnológicos para continuar operando a partir de diciembre de 2018, lo que continuará conforme se establezcan nuevas restricciones para aumentar la captura y fijación de SO<sub>2</sub>, en función de los avances tecnológicos que tenga la industria.

### **4.3 Gestión de Residuos Mineros<sup>68</sup>.**

La actividad minera genera residuos que son propios de las operaciones extractivas y del procesamiento de minerales, siendo los principales el material estéril de las minas explotadas a rajo abierto, el relave de las plantas de concentración, los rípios de las plantas hidrometalúrgicas y las escorias de las fundiciones. Estos residuos se disponen en botaderos o depósitos, y sus implicancias ambientales tienen que ver con las características de las áreas de intervención, la emisión de material particulado y la eventual generación de drenaje ácido.

La relevancia del potencial efecto ambiental está relacionada con el tamaño de los botaderos y depósitos, especialmente en los primeros tres casos mencionados. Por cada tonelada de mineral que se extrae desde las minas a rajo abierto, puede requerirse extraer unas 5 toneladas de material estéril que se envía a botaderos, dependiendo de las características del yacimiento. A su vez, por cada tonelada de mineral que alimenta las plantas, más del 95% pasa a constituir relave o ripio, dependiendo del tipo y calidad del mineral que se procesa.

En la gestión de residuos mineros se destaca los avances tecnológicos respecto de la disposición de relaves, lo que ha significado mejoras en seguridad y en mitigación de efectos ambientales. En varios de los proyectos más recientes, en lugar de los tradicionales tranques o embalses de relaves, se ha optado por depósitos de relaves espesados, en pastas o filtrados, caracterizados por tener menor contenido de agua. Esto no sólo ha significado una mayor recuperación y recirculación de agua como se indicó anteriormente, sino también minimiza posibles infiltraciones acuosas al subsuelo.

En la evaluación ambiental de la disposición de residuos mineros, la participación de las comunidades potencialmente afectadas es relevante, existiendo precedentes de cambio de ubicación de botaderos y depósitos de acuerdo con lo que ellas argumentan, pero siempre dentro de un marco de racionalidad territorial. Al respecto, esta disposición es de especial importancia para el desarrollo de nuevos proyectos ubicados desde la Región de Coquimbo hacia el sur, donde existe una mayor competencia por el uso del suelo.

---

<sup>67</sup> Decreto 28 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.

<sup>68</sup> Comisión de Sustentabilidad, Sr. Iván Cerda, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.

#### **4.4 Reflexiones sobre Cambio Climático, Sustentabilidad y los Territorios.**

Chile no es un país minero, la minería ha sido invisibilizada en aquellas regiones no mineras en cuanto a su aporte económico y cómo ha ayudado el desarrollo del país, todo lo anterior, en parte como consecuencia de la forma cómo la misma industria minera se ha desarrollado a lo largo de la historia. La historia de la minería se desarrolla desde el siglo XX, con una forma de enclaves mineros o sea que todas sus necesidades las suplían con recursos propios o mediante importaciones según sus necesidades<sup>69</sup>, minimizando su interacción con las comunidades y el país en general.

De tal manera de ayudar en esta reflexión, es interesante revisar la experiencia ocurrida en un país que actualmente es una potencia mundial minera, como es el caso de Canadá. En la década de 1990 la Asociación Minera de Canadá<sup>70</sup> llamó a una reunión que convocó a cinco distintos sectores de la sociedad: a la industria minera, los más altos cargos de gobierno, los sindicatos, los pueblos originarios y la comunidad medio ambiental. Esta iniciativa justamente nació para poder enfrentar esta encrucijada que pone por una parte la necesidad de un desarrollo social político y económico y por otro lado, la necesidad del cuidado del territorio y de sus servicios ecológicos. La Iniciativa Whitehorse (el nombre de la ciudad donde se realizó la reunión) generó una agenda que hasta el día de hoy ayuda a la nación canadiense a plantear cuáles son las prioridades del país y de la minería y como estas deben ser resueltas.

La disyuntiva que enfrenta Chile, sólo puede ser resuelta a través de una conversación entre los principales involucrados, de manera similar a lo que se hizo en Canadá. Paralelamente a lo anterior, se debe tener en consideración la necesidad de incorporar nuevas empresas especializadas en exploraciones, de tal forma de aumentar la probabilidad de encontrar nuevos yacimientos que den paso a nuevas empresas productoras, de tamaños medianos y pequeños, que ayuden a la generación de actividad económica en el territorio.

### **5 La Competitividad de la industria del cobre en Chile y el mundo.**

En esta descripción de la competitividad, se incorporan elementos adicionales propios de la industria minera, los que tienen relación con la posición geopolítica del país en el mundo y su evolución en el tiempo. La evolución en el tiempo es fundamental tenerla en consideración, ya que una industria extractiva de recursos naturales, que con el paso del tiempo se van agotando, está vinculada a los requerimientos del mundo en una competencia global, donde Chile es sólo una pieza más.

Chile en el período 1969 – 1971 representaba un<sup>71</sup> 11% de la producción de cobre, mientras que Estados Unidos un 23%. Desde esa fecha en adelante, el mercado del cobre del mundo sería impactado fuertemente por la minería de Chile, llegando el país a un máximo de participación mundial el 2004 de un 37%. En el gráfico siguiente se muestra cómo se incrementó la producción de cobre fino en Chile y en el resto del mundo (excluido Chile), llegando nuestro país a más que duplicar los aumentos de la producción anual mundial, desplazando a otros países productores de cobre.

---

<sup>69</sup> Minería en Chile: Impacto en regiones y desafíos para su desarrollo, Cochilco, diciembre 2013.

<sup>70</sup> [www.nrcan.gc.ca/science-data/science-research/earth-sciences/earth-sciences-resources/earth-sciences-federal-programs/whitehorse-mining-initiative/8698](http://www.nrcan.gc.ca/science-data/science-research/earth-sciences/earth-sciences-resources/earth-sciences-federal-programs/whitehorse-mining-initiative/8698)

<sup>71</sup> U. S. Geological Survey, Copper Statistics and Information.

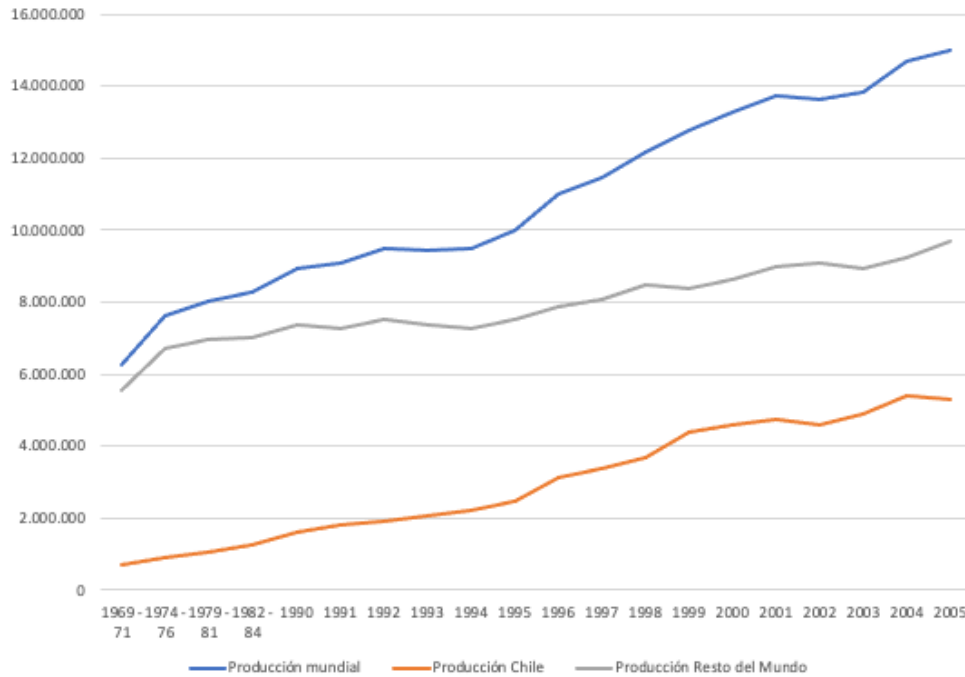


Gráfico 14: Crecimiento de la producción mundial de cobre (1969 – 2005).

En este período, 1969 al 2004, Chile hizo crecer casi 8 veces su producción mientras que el resto del mundo lo hizo sólo 1,7 veces, lo que explica el paso a ser el principal productor mundial, pero que ya muestra síntomas de cansancio.

La situación desde el 2005 en adelante, muestra la lenta declinación del país, desde el 37% que alcanzó, hasta el 28% de hoy, acompañado actualmente a cierta distancia por Perú con un 11% , luego China con un 8%, seguido por el Congo R. D. ligeramente por encima de Estado Unidos, todos ellos contribuyendo con aproximadamente un 60% del consumo mundial.

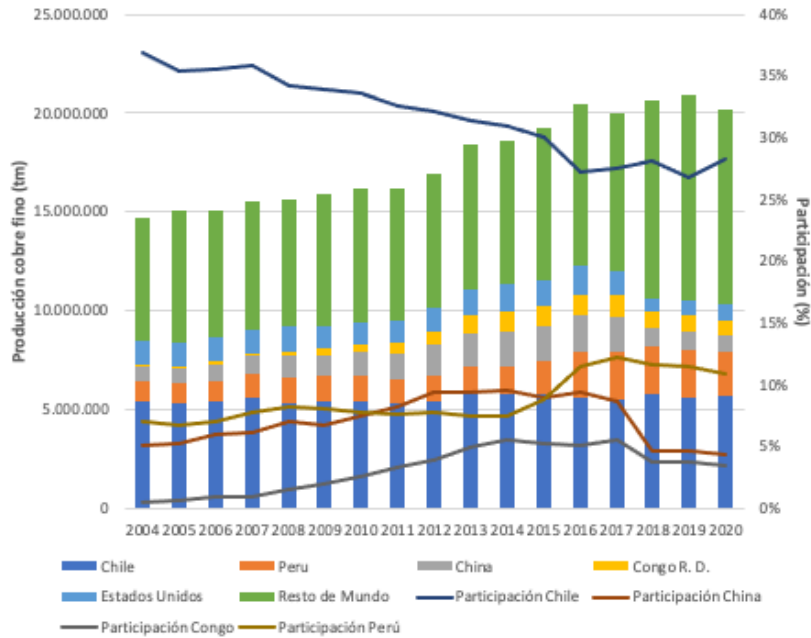


Gráfico 15: Crecimiento de la producción mundial de cobre por país relevante (2005 – 2020).

Los países antes mencionados (Chile, Perú, China, Congo R. D. y Estados Unidos) acompañados de Australia, Zambia, México, Rusia, Polonia, Kazajistán e Indonesia, aportan el 84% de la producción de cobre del mundo. En el siguiente gráfico<sup>72</sup> se muestran las reservas de cada uno de ellos y su nivel de contribución a las reservas mundiales.

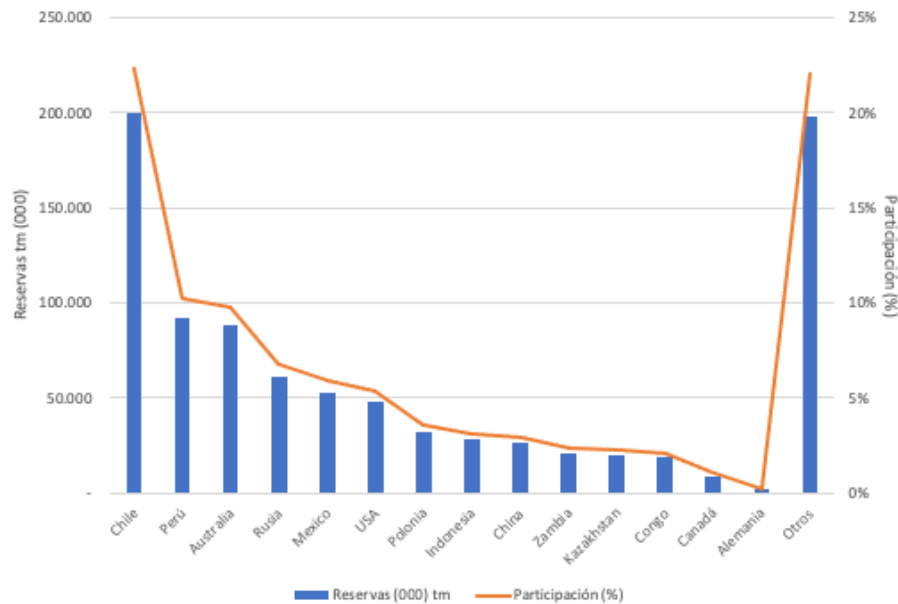


Gráfico 16: Reservas mineras de cobre por país y su contribución al total del mundo.

<sup>72</sup> U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, Copper, January 2021

Las preguntas claves ante la información antes mencionada tienen relación con: ¿podemos seguir compitiendo en el cobre?, ¿cuál es la posición competitiva de Chile frente a los potenciales competidores que enfrenta (otros países atrayendo inversión extranjera para promover la minería)? y ¿tenemos posibilidades en otros minerales o en tamaños distintos de minería?

Las respuestas se pueden dar desde tres perspectivas distintas, todas importantes a la hora de tratar de proyectar la industria minera.

La primera tiene relación con la calidad de las reservas mineras de cobre, no necesariamente con la cantidad, como habitualmente se afirma. Dado que la tecnología, el capital y también el conocimiento, son *commodities* que se pueden comprar en cualquier parte del mundo, las leyes de cobre de los yacimientos son claves para poder impulsar esta industria. Conforme a la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), los distintos países que cuentan con reservas mineras capaces de competir con Chile se mencionaron anteriormente, sin considerar una larga lista de más de 40 países productores de cobre actualmente, los cuales podrían tener nuevos hallazgos geológicos y pasar a tener una importancia mayor que la actual.

Como consecuencia de ser los productores más importantes del mundo durante tantos años, ha traído un agotamiento de los actuales yacimientos en explotación, lo que ha ocasionado la disminución de las leyes de las minas activas, conforme se muestra en el siguiente gráfico<sup>73</sup>.

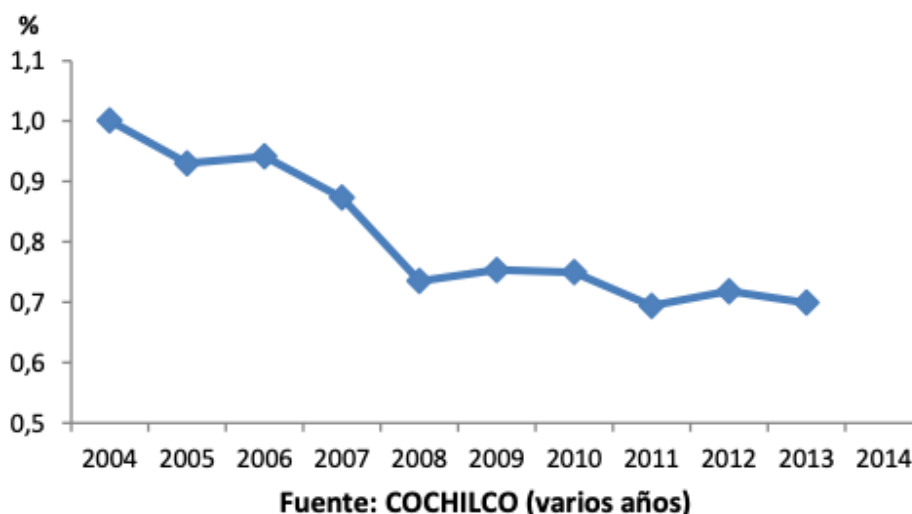


Gráfico 17: Disminución de las leyes de las minas en operación (2004 – 2014).

Este gráfico muestra una caída en las leyes de las minas en operación de un 30% en un período de 10 años, con valores actualmente en el entorno de 0,7% de cobre.

Conforme a la demanda que se prevé tendrá el mundo debido al aumento de la electro-movilidad, se pronostica un crecimiento en el consumo de cobre en el entorno a un 28%<sup>74</sup> <sup>75</sup> durante la próxima década. Un aumento de esta magnitud es similar a aquel que permitió a

<sup>73</sup> Schwarz, Stefanie et al, Competitividad de la minería chilena del cobre, Cochilco, mayo 2015, p. 10.

<sup>74</sup> Global copper demand forecast to grow 28% in a decade, bnamericas, December 15, 2020.

<sup>75</sup> Global refined copper demand to rise 31% by 2030 – report, Vladimir Basov, June 8, 2021, Mining News.



Chile en las décadas de 1990 y el 2000, llegar al primer lugar de productores con el 37% antes mencionado.

Actualmente el 84% de la producción proviene de los 12 países antes mencionados y el restante 16% es producido por 43 países, varios de los cuales tienen una producción similar a la que tenía Chile en la década de 1960. Lo anterior es un riesgo muy alto cuando, tal como se dijo anteriormente, el mundo se apresta a pegar un salto en la demanda en la próxima década de un 30%.

En el siguiente gráfico<sup>76</sup> se comparan las leyes actuales de cobre en Chile con los otros 12 países productores.

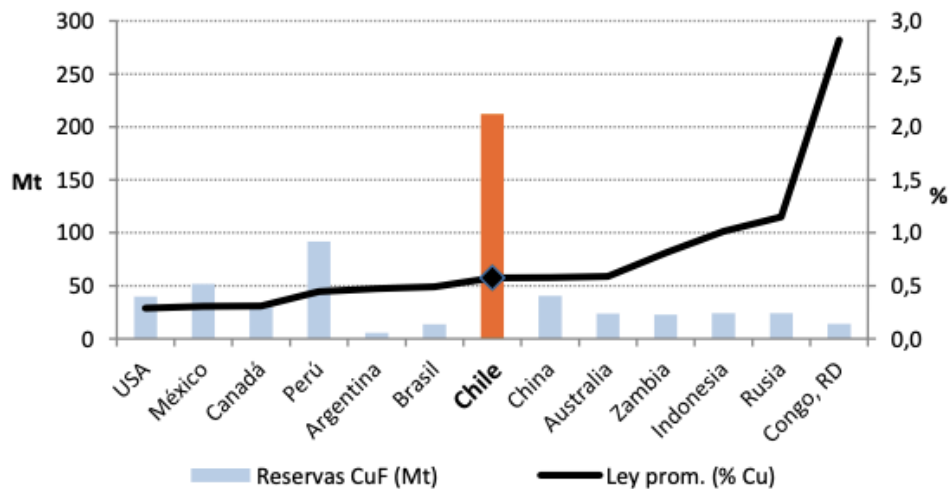


Gráfico 18: Competitividad de las leyes de cobre de los principales 12 productores.

Este gráfico muestra que Chile si bien es el país con más reservas de cobre, sólo está en la posición número siete en ley de cobre, atrás del Congo R. D., Rusia, Indonesia, Zambia, Australia y China.

La segunda dimensión para medir la competitividad del país tiene relación con los costos y disponibilidad de los insumos necesarios para producir cobre. La posición de nuestro país comparado con los otros potenciales países productores, respecto de los principales factores relacionados con la competitividad, se muestran en la tabla siguiente<sup>77</sup>.

<sup>76</sup> Schwarz, Stefanie et al, Competitividad de la minería chilena del cobre, Cochilco, mayo 2015, p. 10.

<sup>77</sup> Schwarz, Stefanie et al, Competitividad de la minería chilena del cobre, Cochilco, mayo 2015, p. 10.

Pilar	Indicadores	Posición de Chile
POTENCIAL GEOLÓGICO	Reservas	1
	Ley promedio de cobre	7
	Vida útil	5
CIMA DE INVERSIÓN	Variación Cambiaria	6
	Costos	
	Cash-Cost (2014)	6
	Costo Neto a Cátodos (2014)	10
	Mercado Laboral	
	Eficiencia del mercado Laboral	3
	Costo laboral en la minería del cobre	10
	Eficiencia laboral en minería del cobre	3
	Costo laboral por producción	8
	Estabilidad Política (2013)	3
	Marco regulatorio y legal	2
	Sistema tributario	
	Libertad fiscal	6
tasa tributarias	3	
Efecto de la tributación sobre la inversión	3	

Fuente: Cochilco

Tabla 2: Competitividad de Chile en las principales variables relevantes de producción de cobre.

El promedio de todos estos factores es de 5 o sea el país estaría en la posición número 5 de competitividad y no en el primer lugar.

Finalmente, la tercera perspectiva tiene relación con la estabilidad de las reglas del juego que definen los países, tal que permitan realizar las inversiones necesarias para generar nuevas capacidades productivas. En este caso, la respuesta es relativamente simple y tiene relación tanto con el proceso de redacción de una nueva Constitución, como las discusiones en el congreso respecto de la ley de glaciares y del *royalty* minero, todas ellas con potenciales altos impactos en el futuro de la minería. Lo anterior permite poner un signo de interrogación sobre la certeza jurídica que da el país, más aún cuando se cumplan 50 años de la Nacionalización del cobre y que algunos lo plantean como una posibilidad nuevamente.

## 6 La tributación de las empresas mineras en Chile y la competitividad.

Las polémicas generadas en torno al tema de la tributación de la minería en Chile, deben entenderse íntimamente relacionadas con la competitividad que debe tener el país respecto de otras potenciales jurisdicciones del mundo, las que también buscar atraer inversiones extranjeras para producir cobre. En el transcurso de los últimos meses, diversos centros de pensamiento, universidades y economistas han emitido opiniones respecto a la tributación de las empresas mineras. En este tema, el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, hasta la fecha ha permanecido ausente de estas conversaciones, pese a su conocimiento de la minería y del negocio minero en general.

La pérdida de competitividad de un país se puede acelerar cuando se producen aumentos de la demanda importantes en el mundo, como los que se anuncian para la próxima década. Lo anterior tiene relación con que los mayores consumos que se requieren son primero abastecidos por empresas que ya están operando, las cuales a través de aumentos marginales de la inversión pueden producir un poco más, satisfaciendo esos nuevos requerimientos. Cuando se prevén nuevas demandas por cobre, es cuando los inversionistas se preparan para invertir en nuevas minas productoras, habitualmente en aquellos países que ya tienen

instituciones capaces de facilitar esas inversiones o en nuevos países, que entreguen certeza a los inversionistas.

En el gráfico siguiente se muestra cuál ha sido la posición competitiva de Chile respecto de los otros países productores a lo largo del tiempo<sup>78</sup>.

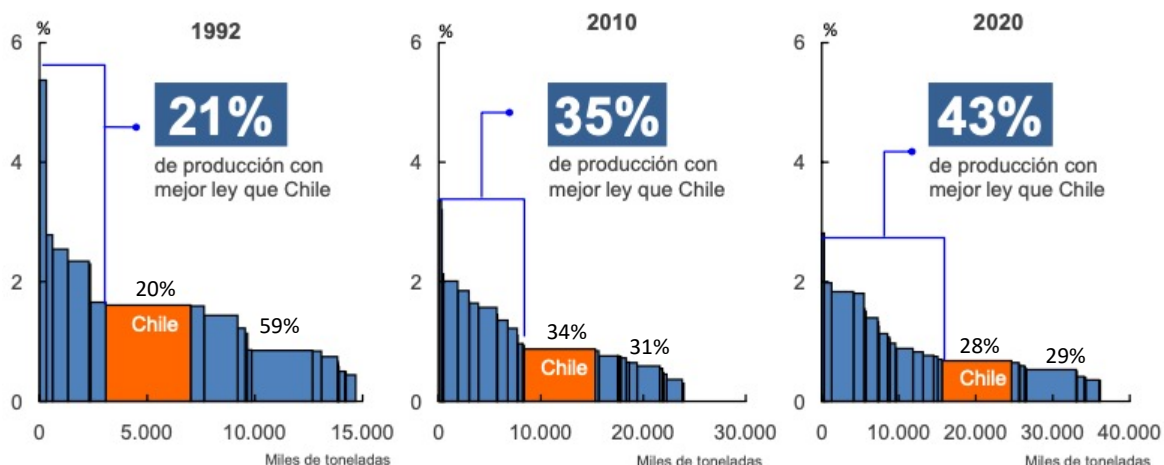


Gráfico 19: Pérdida de la posición competitiva de Chile (1992 – 2020).

Tal como se puede observar, desde 1992, cuando sólo un 21% del cobre producido en el mundo tenía mejores leyes que las de Chile, hemos llegado a una situación donde el 43% del cobre proviene de países cuyas leyes de cobre son más altas que las leyes de las minas chilenas. En la actualidad las minas en Chile sólo superan al 29% de la producción de cobre del mundo, cuando en 1992 esa cifra era de casi un 60%.

El aumento de la demanda del cobre al 2030 de un 30% antes mencionado, podrá entonces provenir de cualquiera de esos más de 50 países productores o de una nueva mina en una nueva jurisdicción en cualquier parte del mundo que entre en producción dentro de los próximos 5 años, donde Chile ya no tiene las ventajas que mostró a fines de la década de 1990. Esto se traduce con que serán explotadas primero aquellas reservas que cuentan con inversiones instaladas capaces de producir cobre, hasta cuando sea factible cambiarlas por otras reservas con leyes de cobre más altas, que permitan pagar nuevas inversiones.

El gráfico siguiente<sup>79</sup> muestra la proyección de la producción mundial de cobre, considerando la necesidad de producir hasta un total de 30 tm millones anuales, desde los casi 20 tm millones actuales, suponiendo una no ampliación significativa de las minas actuales.

<sup>78</sup> Wood Mackenzie.

<sup>79</sup> Cooper 2021 update to 2040, Wood Mackenzie, June 2021.

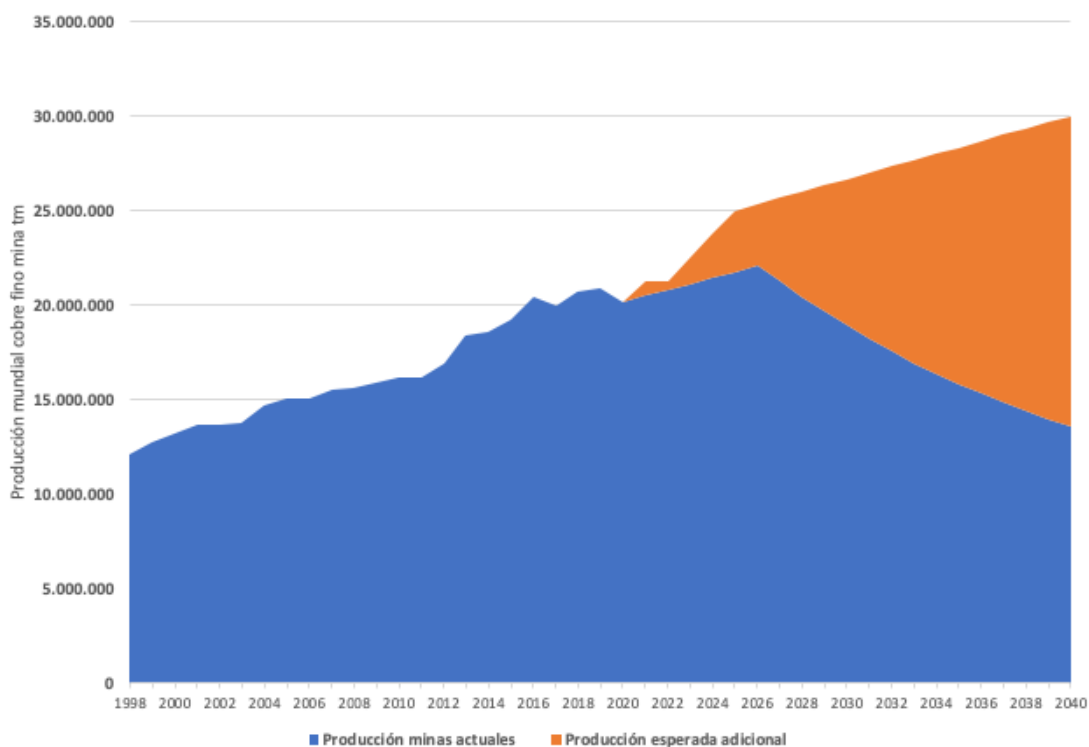


Gráfico 20: Proyección de la producción mundial de cobre al 2040.

El área achurada naranja muestra el incremento proyectado de producción mina que requerirá el mundo, para lo cual aparte de los 12 países que producen el 84% de la producción mundial actualmente, existe el listado de más de 40 que producen el 16% restante. Dentro de los 12 países principales productores se encuentran Perú y China, cuya contribución individual a la producción es similar a la de Chile cuando comenzó a despegar a fines de la década de 1960, en el entorno de un 10%.

Conforme al pronóstico de algunos especialistas<sup>80</sup>, los países que más incrementarán su producción en el mundo en la próxima década son el Congo a una tasa de un 5,9%, Australia con un 3,6%, Estados Unidos con un 2,9%, mientras que<sup>81</sup> China y Rusia crecerían en torno a un 2,7% cada uno, siendo el otro crecimiento significativo el del “resto del mundo” que crecerá por sobre un 4%.

Si bien se menciona la competencia entre países como un factor importante, los actores que mueven la industria son las grandes empresas mineras, las que son capaces de levantar los capitales necesarios para invertir en nuevas capacidades productivas en aquellos países que tengan las mejores condiciones geológicas, técnicas, instituciones especializadas, etc. Los principales productores de cobre del mundo actualmente, se muestran en el gráfico siguiente<sup>82</sup>.

<sup>80</sup> Global Copper Mining Outlook, Fitch Solutions, June 29<sup>th</sup>, 2021.

<sup>81</sup> Cooper 2021 update to 2040, Wood Mackenzie, June 2021.

<sup>82</sup> NS Energy, Profiling the five largest copper mining companies in the world, April 13<sup>th</sup>, 2021, Investing News, 10 Top Copper-producing Companies, June 15<sup>th</sup>, 2021, BHP Financial Statement 2020 y Freeport-McMoran Financial Statement 2020, AMSA Financial Statement.

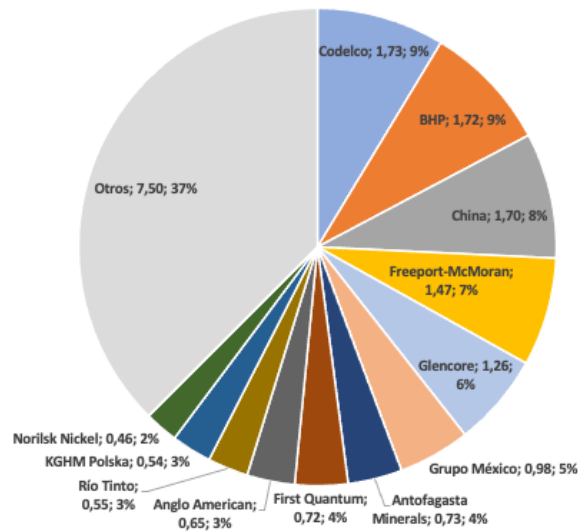


Gráfico 21: Principales empresas productoras de cobre, su producción (Cu fino tm millones) y su contribución a la producción mundial.

Cómo se puede observar, las diferencias entre los principales tres productores son poco significativas, apareciendo Codelco ya alcanzado por de BHP y China. Las primeras cuatro empresas productoras: Codelco, el Estado chino (este último como un solo productor), BHP y Freeport, producen el 33% del cobre del mundo, mientras que el 63% del total es producido por sólo 12 empresas, con presencia en todos los continentes, tal como se puede observar en la siguiente figura<sup>83</sup>.

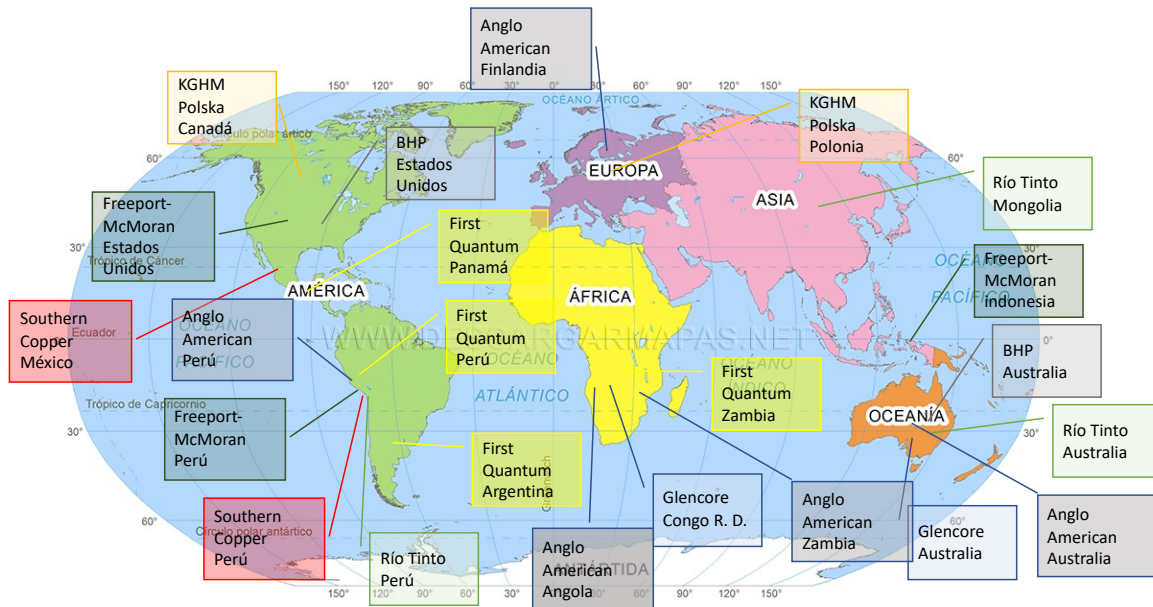


Figura 3: Distribución de proyectos de cobre en el mundo de las principales productoras.

<sup>83</sup> Copper mine cost: Key companies review – Q2 2021, Corporate, operational, projects and costs summary, Wood Mackenzie, June 2021.

Los países que se mencionan en esta figura son algunos de los mismos antes señalados, agregándose ahora: Angola, Argentina, Panamá, Mongolia, Finlandia y Polonia; lo que muestra que las potenciales competencias para la producción de Chile pueden venir desde cualquier parte del mundo, ya que si bien son pocos actores (8 empresas producen el 72% del cobre del mundo), son muy activos, tienen recursos importantes y están distribuidos en todos los continentes.

Fuera de los países antes mencionados, está el listado con más de 40 países que producen el 16% restante de la producción de cobre mundial, sin mencionar los posibles nuevos hallazgos que se produzcan en el mundo en el transcurso de los próximos años. Las exploraciones en el mundo, empujadas por empresas *junior* dedicadas exclusivamente a esto o por las mismas grandes empresas antes mencionadas, están constantemente dando nuevas noticias de descubrimientos, como por ejemplo cuando se anunció<sup>84</sup> el 2015, que se podrían descubrir más de 180 tm millones de recursos de cobre en un área que cubre parte de Turquía, Georgia, Armenia, Azerbaiyán, Irán, Pakistán y Afganistán.

El desafío que enfrenta entonces el país, es doble, por un lado enfrentar la pérdida de competitividad antes señalada de tal manera que las empresas actualmente instaladas continúen invirtiendo y por otro, incentivar la llegada de nuevas inversiones al país, pensando incluso no sólo en el cobre.

Uno de los conceptos fundamentales a tener en consideración en este análisis es la definición de la ley de corte del mineral, la que vincula la ley del mineral contenido en la roca (cantidad de cobre contenido en una tonelada de roca extraída, medido en porcentaje), con los conceptos técnico – económicos que definen las reservas susceptibles de ser explotadas en cada yacimiento. La ley de corte representa la cantidad mínima de cobre que debe tener una tonelada de roca, para que esta sea extraída y transportada desde la mina, sea tratada en la planta, para que el cobre sea recuperado y permita pagar todos los costos en los cuales se incurrió, incluyendo en estos una fracción de la inversión, incluyendo también los impuestos definidos por el país.

La mayoría de los estudios presentados en el transcurso de los últimos meses, han centrado su análisis en una comparación de las tasas de impuesto y los royalties cobrados en distintos países del mundo. Algunos de los países mencionados por estos estudios van desde Argentina, Australia, Bolivia, Canadá, Estados Unidos, México, Namibia y República Dominicana por mencionar algunos. Algunos de estos países son parte del exclusivo club de grandes productores, como son Australia, Canadá, Estados Unidos y México; siendo los otros parte de la larga lista de 45 países productores, cualquiera de ellos un potencial competidor los próximos años, cuando el crecimiento del consumo empuje a las empresas y países a capturar parte de la inversión extranjera que hace posible la producción de cobre en el mundo.

El problema que se quiere resolver es muy complejo, por un lado, no es posible adivinar cuales serán los países que atraigan más inversión extranjera en el transcurso de los próximos 10 años, para así compararse con ellos y modificar lo existente en Chile. Por otro lado, no es fácil determinar cómo va a afectar un cambio en la tributación en la inversión extranjera en el país, considerando las instituciones que existen, las reglas del juego respecto de las

---

<sup>84</sup> [www.usgs.gov/news/estimates-undiscovered-copper-middle-east-ten-times-current-world-production](http://www.usgs.gov/news/estimates-undiscovered-copper-middle-east-ten-times-current-world-production)

concesiones mineras, el decaimiento de las leyes de cobre antes mencionado; por mencionar algunos de los temas que se deben considerar.

Previo a aventurar una forma distinta de abordar este problema, es interesante repasar los estudios hechos respecto de la tributación en Chile respecto del mundo, de tal manera de tenerlo en consideración. Conforme muestra el informe hecho por EY<sup>85</sup>, la posición de Chile en cuanto al impuesto corporativo y la carga tributaria total, comparado con Australia, Argentina, Perú, México, Canadá y Estados Unidos, sería la siguiente.

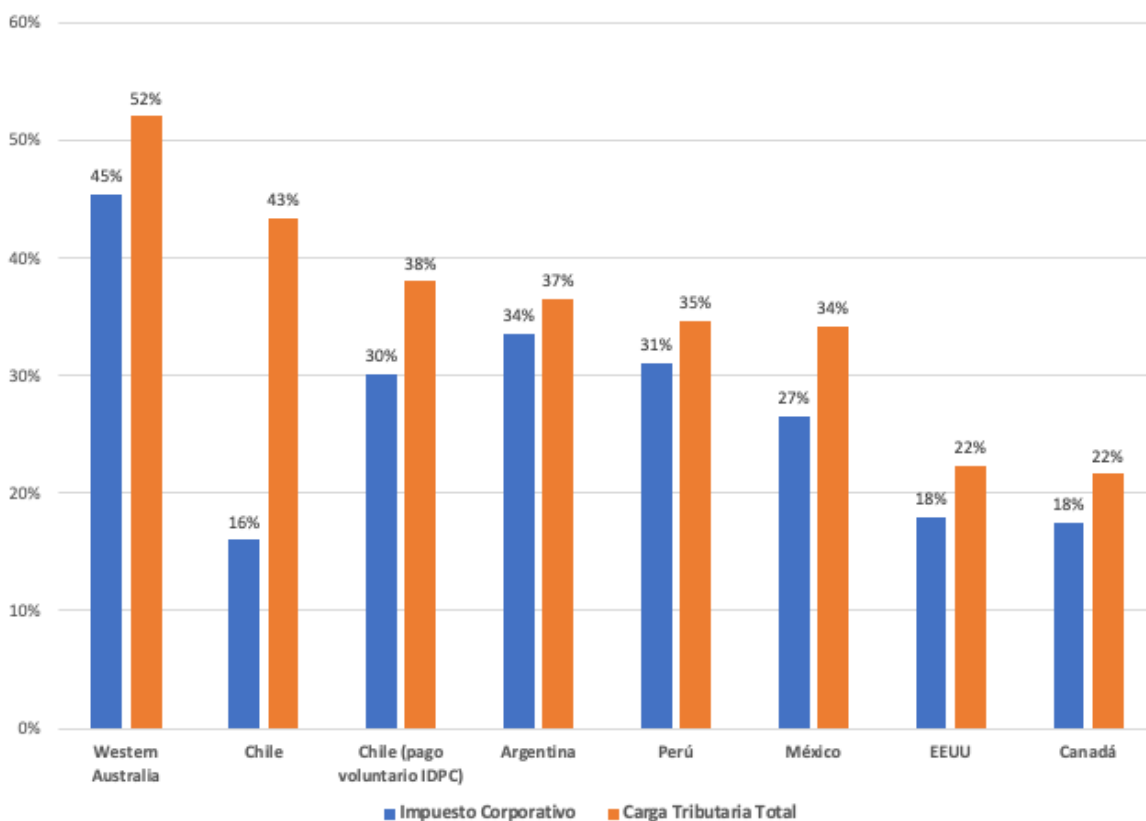


Gráfico 22: Comparación de Impuestos Corporativos y Carga Tributaria Total entre países.

Por otro lado, conforme al estudio hecho por el Centro de Estudios Públicos<sup>86</sup> que considera Perú, Estados Unidos, Canadá y Australia, donde dos de ellos han ocupado una posición de 2º productor del mundo durante algún tiempo; e incluye 3 tipos de empresas para hacer el análisis, conforme lo siguiente:

- Empresa 1: Producción de 500.000 toneladas; margen operacional de 50% con precio de 2,8 USD por libra; margen operacional de 69% con precio de 4,5 USD por libra.
- Empresa 2: Producción de 500.000 toneladas; margen operacional de 11% con precio de 2,8 USD por libra; margen operacional de 45% con precio de 4,5 USD por libra.
- Empresa 3: Producción de 50.000 toneladas; margen operacional de 19% con precio de 2,8 USD por libra; margen operacional de 50% con precio de 4,5 USD por libra.

<sup>85</sup> Análisis comparado de carga tributaria en algunos países mineros, EY, Febrero 2018.

<sup>86</sup> Royalties mineros: ¿Qué dice la evidencia comparada?, Roberto Cases et al, Centro de Estudios Públicos, junio 2021.

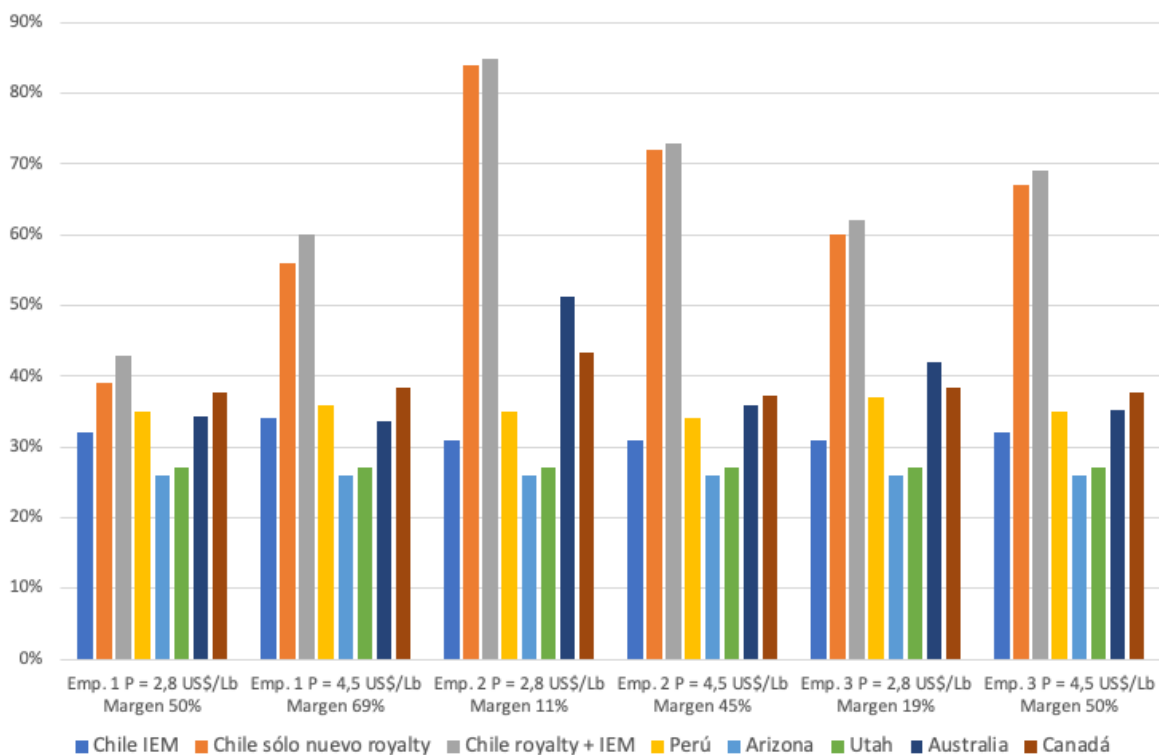


Gráfico 23: Comparación en el pago de impuestos entre países considerando ley en tramitación en el Senado.

Tal como se puede observar, el caso de una nueva ley deja a Chile muy por encima de los países actualmente productores del 53% del cobre el mundo.

Tal como se indicó anteriormente, el problema de estas comparaciones es que quizás ninguno de estos países será el que realmente crezca en la producción de cobre dentro de los próximos años, así como le ocurrió a Chile a contar de 1990 en adelante. Los países relevantes de esta comparación en realidad podrían ser: Zambia, Congo y China o cualquier otro del listado antes mencionado de más de 40 países, que genere las condiciones adecuadas para que las empresas mineras realicen las inversiones necesarias.

Dado lo anterior, es conveniente hacerse otras preguntas, como por ejemplo ¿cuál es realmente el desafío que enfrenta Chile si quiere aumentar los ingresos del Estado a través de la minería? y ¿cómo incentivar las inversiones en Chile para generar una producción más alta de minerales, entre ellos el cobre, generando más empresas productivas, dando más trabajo, recaudando más impuestos, etc.?

## 7 El desafío de vender productos con mayor valor agregado.

Tal como se indicó anteriormente, las empresas proveedoras asociadas a la industria minera (en un número mayor a 400 empresas), han llegado a generar exportaciones en el entorno de los US\$ 470 millones anuales<sup>87</sup>, cifra que comparada con Australia y Canadá, muestran no sólo que es posible subirla, sino que agregar más bienes y sofisticar el tipo de productos a exportar, llegando al mundo financiero, educación de postgrado, software y conocimiento en general, por mencionar algunos.

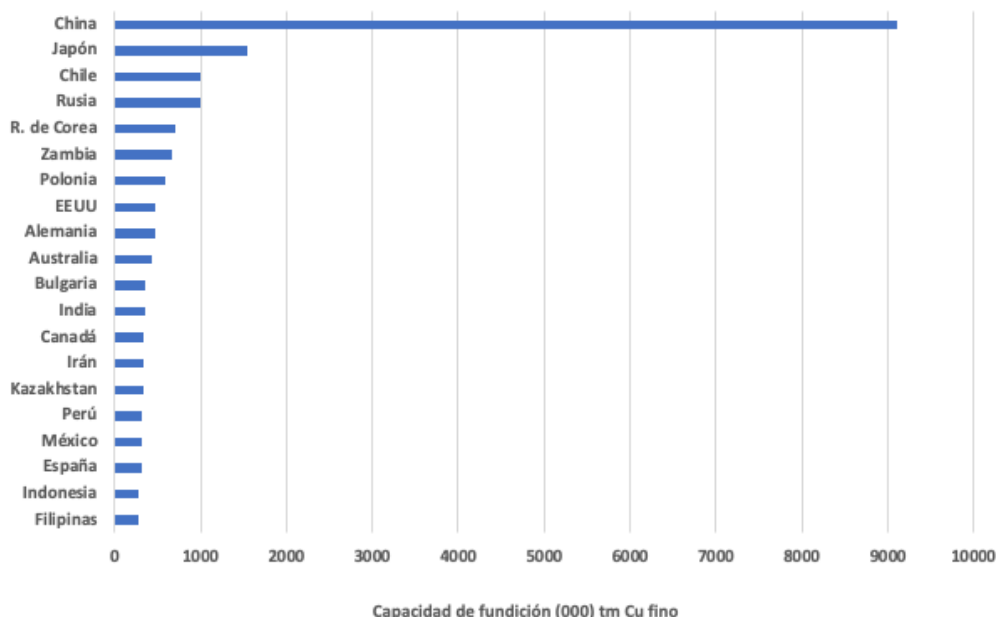
<sup>87</sup> Cifras actualizadas de la minería, Consejo Minero, mayo 2020.



Este acápite aborda dos dimensiones, la más evidente es la de agregar valor a la cadena del cobre por la vía de exportar un producto más refinado y no concentrado, como es en la actualidad en más de un 60% del cobre exportado. La otra dimensión<sup>88</sup>, tiene relación con la cantidad, diversidad y variedad de empresas que participan en el ecosistema minero en Chile, cuando éste se compara con el caso de Canadá y de Australia, ambos muy similares.

Con relación al primero de los temas planteados, dado que el país exporta<sup>89</sup> más de un 60% de su producción como concentrado de cobre, agregar más capacidad de fundición aparece como la posibilidad más evidente para sumar valor. El concentrado de cobre que exporta el país tiene el defecto de la huella de carbono en el transporte, ya que tiene sólo del orden de un 30% de cobre, siendo el resto fundamentalmente impurezas. Si el país aspira a lograr mayor valor agregado de su producción, resultaría lógico sumar fundiciones en la cadena productiva, que generen un producto de mayor agregado y de paso, mejoren la huella de carbono de nuestro principal producto de exportación.

Las fundiciones en el mundo están instaladas fundamentalmente en siete países, los que tienen el 76% de la capacidad mundial, donde sólo China representa casi el 50%. Son seguidos por Japón con un 8%, luego Chile y Rusia con un 5% y finalmente República de Corea, Zambia y Polonia, con poco menos de 4% cada uno; tal como se puede observar en el gráfico siguiente en cifras del 2019<sup>90</sup>.



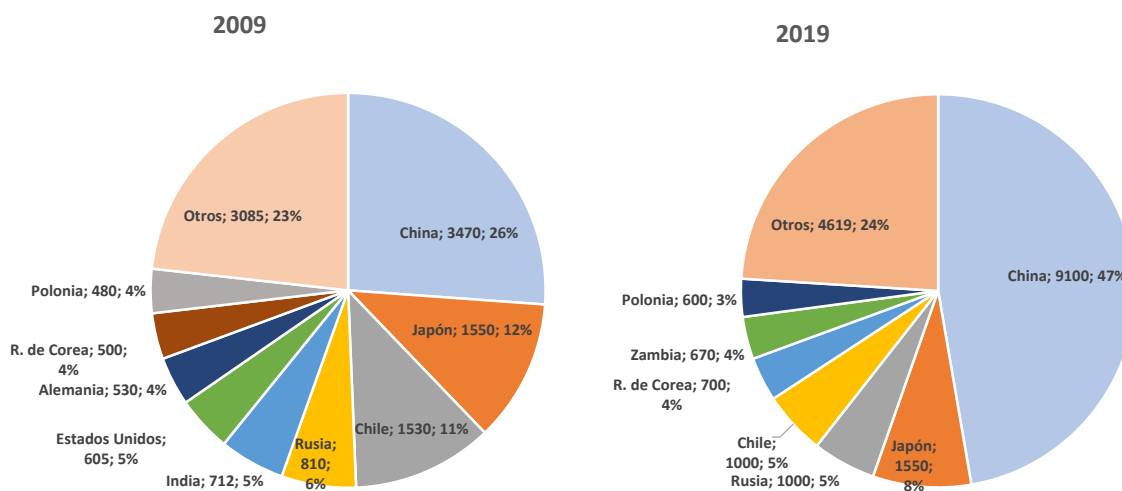
Las cifras antes indicadas se comparan con lo ocurrido el 2009, cuando China representaba sólo un 26% de la capacidad de fundición del mundo, seguida por Japón y Chile con un 12%. Dentro de este club de fundidores, considerando las estadísticas de los últimos 10 años, es posible observar un grupo de países que ha crecido fuertemente con tasas anuales por sobre un 3%, con Zambia y China alcanzando un 8% y 11% respectivamente (además de R. de

<sup>88</sup> Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).

<sup>89</sup> Consejo Minero, *Cifras actualizadas de la minería*, 2020.

<sup>90</sup> The World Copper Factbook 2020 y 2010, International Copper Study Group.

Corea, Bulgaria y Polonia). Otros países definitivamente han decrecido, como son los casos de Chile, Estados Unidos y Kazakhstan entre otros, perdiendo peso en el concierto internacional, tal como se puede observar en los gráficos siguientes<sup>91</sup>.



Freeport McMoran después de varios anuncios respecto a la construcción de una nueva fundición en Indonesia en un *joint venture* con una empresa china (Tsingshan Holding), acaba de dar a conocer<sup>92</sup> que esta construcción la materializará ella en un 100%, a través de un contrato *Engineering, Procurement and Construction* (EPC) con la empresa Chiyoda de Japón, una subsidiaria de Mitsubishi; por un monto de US\$ 2.700 millones. Conforme a las noticias en la prensa, esta nueva fundición tendría una capacidad de 1,7 millones de toneladas de concentrado de cobre al año. Por otro lado, en el 2019 previo a los cambios de gobierno en Perú, Southern Copper había mencionado<sup>93</sup> su intención de construir una nueva fundición en ese país, con una capacidad de un millón de toneladas de concentrado de cobre, con una inversión estimada de US\$ 1.300 millones. De igual forma, la empresa Vedanta de origen indio, con operaciones en Australia, Zambia e India, ha anunciado<sup>94</sup> la construcción de una nueva fundición en India, con una capacidad de 500.000 tm de concentrado de cobre, con una inversión estimada de US\$ 1.370 millones; en este último caso, se ha mencionado el interés del Estado indio de ser socios en esta iniciativa.

Los beneficios para un país asociados a una inversión en una nueva fundición son evidentes (en el entendido de considerar los más altos estándares medioambientales existentes), relacionados con los mayores impuestos que se recaudarán, los costos de operación que fomentarán la actividad económica y en particular, el período de inversión requerido, con un fuerte ingreso de capital que se inyecta directamente a la economía nacional.

No obstante lo anterior, hay una serie de otras consideraciones a tener en cuenta, las que tienen relación con los siguientes temas:

<sup>91</sup> The World Copper Factbook 2020 y 2010, International Copper Study Group.

<sup>92</sup> Freeport going it alone on Indonesian copper smelter, July 20<sup>th</sup>, 2021, Argus Media.

<sup>93</sup> Southern Copper planea construir nueva fundición en Perú por US\$ 1.300M y evalúa proyecto de litio en México, 26 de agosto del 2019, Minería Chilena.

<sup>94</sup> Vedanta plans to build \$1,4 bn copper smelter in India, April 1<sup>st</sup>, 2021, Mining Technology.

- La ubicación geográfica de las faenas mineras, donde aquellas mediterráneas – alejadas de la costa – tendrán un mayor potencial de invertir en fundiciones dados los fletes de transporte terrestre. Lo anterior explica el importante crecimiento de los últimos 10 años de Zambia, antes señalado.
- El balance entre Oferta y Demanda de la capacidad de fundición en el mundo. Esta ventana de oportunidades, relacionada con el aumento proyectado del consumo de cobre mundial de casi un 30% en los próximos 10 años, se irá cerrando gradualmente en el tiempo, cuando comiencen con mayor fuerza las iniciativas de minería circular para recuperar el cobre.
- La rentabilidad de la inversión en fundiciones es más baja que la rentabilidad del negocio minero propiamente tal.
- Para lograr una mayor sustentabilidad de la actividad minera, es deseable minimizar los costos de transporte, exportando cobre refinado y no concentrado.
- Una inversión en una nueva fundición requiere contar con contratos de suministro de largo plazo de concentrados de cobre, en condiciones técnicas y económicas adecuadas tanto para los productores de cobre como para los inversionistas en la fundición.
- En un país como Chile donde ya se produce el 27% del cobre mundial, el cual es exportado en más de un 60% como concentrado, es más una decisión de las empresas mineras que del Estado el contar o no con una mayor capacidad de fundición.
- Se requiere estabilidad en las reglas del juego y certeza jurídica para los inversionistas.
- Las condiciones competitivas actuales y proyectadas del país, son fundamentales para lograr por un lado la inversión en una nueva capacidad de fundición<sup>95</sup>, así como los contratos de largo plazo de suministro de concentrado antes mencionados.

Dados los ingredientes antes mencionados, no se ve fácil la posibilidad de ver en los próximos años una inversión en más capacidad de fundición en el país. No obstante lo anterior, es importante lograr una conversación entre el Estado de Chile con las empresas mineras, junto con otros actores sociales, que permitan ajustar las expectativas de mediano y largo plazo, que pudieran hacer posible una inversión de esta naturaleza.

Es necesario mencionar de manera especial el hecho de “depender de las fundiciones instaladas en otros países”, sobre todo dada la importancia de China como el principal comprador del cobre nacional. China además posee el 50% de la capacidad de fundición mundial, siendo el tercer productor de cobre del mundo con una contribución de un 8% y, con una participación de un<sup>96</sup> 28% de la producción de cobre en África. Lo anterior debiera ser una consideración a tener presente en esta conversación entre el Estado de Chile y los principales de productores de cobre del país.

---

<sup>95</sup> Conforme al CRU (Seminario Nueva capacidad de fundición para Chile, Diciembre 2020, Cesco) el monto de inversión por tonelada de cátodo en nuevas fundiciones en el mundo son de US\$100 en China, comparado con el resto del mundo con US\$ 178, Australia US\$ 279 e Indonesia US\$ 287; lo que explica porque el 80% de la nueva capacidad construida entre el 2000 y el 2019 se ha realizado en China.

<sup>96</sup> Magnus Ericsson & Olof Löf & Anton Löf, *Chinese control over African and global mining— past, present and future*, July 2020.

Previo a profundizar en la idea de cómo sumar mayor valor agregado, es necesario referirse a la importancia que tiene Chile en la minería mundial, lo que ha llevado a algunas personas a plantear la idea de fabricar equipos mineros o componentes de ellos en el país. Si bien Chile aporta cerca de un 27% de la producción de cobre, valor que ha ido declinando los últimos años, esta cifra está lejos de representar la importancia de Chile en la minería mundial, considerando minerales metálicos, no metálicos, incluyendo para estos fines, obras civiles que también demandan equipos mineros.

Si se analiza la venta de “camiones de volteo” en el mundo, la minería representa aproximadamente<sup>97</sup> un 30%. Si además esta información se cruza con los montos de los fondos levantados por cada *commodity* en la Bolsa de Toronto, como un proxy de quienes compran más equipos mineros a nivel mundial, el cobre representa<sup>98</sup> sólo un 32%. Bajo estos antecedentes, sin considerar las distancias de los mercados mineros a Chile, se puede concluir que sólo el 2,5% de los equipos del mundo son consumidos en Chile (30% de los equipos destinados a la minería, multiplicado por el 32% de inversión en minería del cobre, multiplicado a su vez por el 27% participación de Chile en la producción de cobre mundial). Pese a lo anterior, existen oportunidades importantes para la creación de proveedores especializados en Chile por la vía de la provisión de repuestos y servicios, los que representan durante la operación de los equipos 2 a 3 veces el valor inicial de ellos. Un buen ejemplo de esto es el caso de tolvas mineras de camiones gigantes, las que ya son producidas en Chile, tecnología exportada a Australia, Indonesia y Mozambique<sup>99</sup>.

Dado lo anterior, una alternativa concreta para el país, tiene relación con enriquecer las características del ecosistema minero chileno<sup>100</sup>, tal como se indicó anteriormente en el acápite 3.5 sobre el Desarrollo de proveedores. El ejemplo dado del caso de Canadá, muy similar al de Australia, muestra que el ecosistema de la minería es mucho más rico y variado que el de Chile, con muchos encadenamientos de valor en todas las direcciones, participando gran cantidad de instituciones y miles de personas en ellas, aumentando las posibilidades de desarrollar nuevas ideas, nuevos proyectos, teniendo además la posibilidad, de financiamiento a través de capital de riesgo para nuevas ideas, etc., etc.

Los principales elementos existentes en el ecosistema de Chile comparado con el Canadá, son los que se muestran en la tabla siguiente.

---

<sup>97</sup> [www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/dump-trucks-market-100953](http://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/dump-trucks-market-100953)

<sup>98</sup> COVID-19: Impact & Recovery Mining Markets S&P Global Market Intelligence.

<sup>99</sup> [www.minetec.cl](http://www.minetec.cl)

<sup>100</sup> Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).

Elemento del Ecosistema	Chile	Canadá
Barreras de entrada nuevos actores	Alta	Baja
Proyectos exploración activos	105 <sup>1</sup>	1000 <sup>4</sup>
Operaciones mineras	70 <sup>2</sup>	1000 <sup>4</sup>
Empresas abiertas en Bolsa de Valores local	3	> 78 <sup>4</sup>
Proyectos en ejecución financiados con capital de riesgo Bolsa de Valores local	0 <sup>3</sup>	> 540 <sup>4</sup>
Acceso de personas naturales para comprar acciones de empresas mineras	Muy bajo	Muy alto

<sup>1</sup> Si bien Cochilco reporta un total de 234 proyectos de exploración, informa que sólo un 45% están activos, mientras que el resto o están paralizados o ya fueron desistidos por parte de las empresas, conforme al Catastro de empresas exploradoras 2020, DEPP 15/2020, Cochilco, Octubre 2020, pág. I.

<sup>2</sup> Se reporta el número de asociados que informa Sonami en su página WEB, pudiendo existir más de una operación minera en algunos de sus asociados. En esta cifra no se considera la pequeña minería en Chile, la que por su tamaño y dependencia de Enami no se compara con el tipo de empresa reportada en el caso de Canadá.

<sup>3</sup> Conforme a Cochilco de las 101 empresas exploradoras con proyectos en Chile, un 38% provienen de Canadá, conforme al Catastro de empresas exploradoras 2020, DEPP 15/2020, Cochilco, Octubre 2020, pág. 3.

<sup>4</sup> Estimado en base a la información de la Bolsa de Toronto (<https://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining>)

Las cifras antes indicadas no incluyen aquellas empresas que estando abiertas en la Bolsa de Toronto, con oficinas en Canadá, tienen operaciones mineras repartidas en todo el mundo, con valores bursátiles<sup>101</sup> por más de US\$ 128.000 millones y proyectos en etapa de exploración con un valor de más de US\$ 20.443 millones.

Se menciona de manera especial las altas barreras de entrada que existen en Chile para la llegada de nuevos actores, tema relacionado con la baja rotación de las concesiones mineras de exploración y las nulas exigencias de desarrollar labores de exploración y luego construcción de proyectos en Chile respecto de Canadá. De igual forma se muestra que en Chile el acceso para que personas naturales puedan participar en la propiedad minera es muy baja<sup>102</sup>, cuando en Canadá existe el sistema de las *Flow through shares*, que permiten por un lado tener acceso a beneficios tributarios a personas naturales y empresas, mientras que a las empresas exploradoras por su parte, lograr el financiamiento en proyectos de alto riesgo (todo esto a través de las Bolsa de Valores de Toronto).

En resumen, el ecosistema minero de Chile es pobre cuando se compara con la gran cantidad, diversidad y variedad de actores que existen en el caso de Canadá, lo que en una medida

<sup>101</sup> En base a la información de la Bolsa de Toronto (<https://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining>)

<sup>102</sup> Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).

importante explica la imposibilidad de lograr la creación de un *cluster* minero como muchos plantean.

## 8 La pequeña y mediana minería en Chile<sup>103</sup>, ¿cómo proyectarla al futuro?

En Chile la pequeña y mediana minería nacional se desarrolla en condiciones de alta formalidad. Contribuye a este hecho, de manera fundamental, la existencia de una empresa como Enami, que a través de la compra de minerales y/o productos mineros permite compensar la desventaja en la escala de producción, para llegar a los mercados internacionales, incentivando la formalidad. La existencia de Enami es un ejemplo para muchos países, que desean copiar esta forma de desarrollo de una minería formal de pequeña y mediana escala, pero intensiva en mano de obra y con gran aporte a las economías locales.

Al investigar las políticas de fomento o programas de fomento para la pequeña y mediana minería en otros países mineros, se observan dos situaciones un tanto diferentes respecto de lo que ocurre en Chile. La primera situación es que la pequeña minería y la minería artesanal está asociada a conflictos sociales y políticos, por lo que las políticas se enfocan en legalizar la actividad y dar incentivos para la minimización o erradicación del mercado negro. Esto ocurre en países de África, Asia y Latinoamérica. La segunda situación, que es la de mayor interés para su aplicación en nuestro país, es la existencia de políticas o iniciativas de fomento para la actividad minera, independiente de su escala, que en algunos países están principalmente concentradas en programas de cofinanciamiento de la exploración. Tal es el caso de Australia y Canadá, países comparables con Chile en cuanto a la intensidad e importancia de la actividad minera en las economías nacionales, pero no así en términos de la generación de enclaves productivos y una gran cantidad, diversidad y variedad de empresas.

La situación anterior se puede observar en el siguiente gráfico<sup>104</sup>, que muestra los esfuerzos en exploraciones de las empresas *junior* en Chile, Canadá y el mundo, comparadas con el trabajo de las grandes empresas como las 18 presentes en Chile.

---

<sup>103</sup> Bases para una Política Nacional Minera Pequeña y Mediana Minería, MYMA, marzo 2021.

<sup>104</sup> Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).

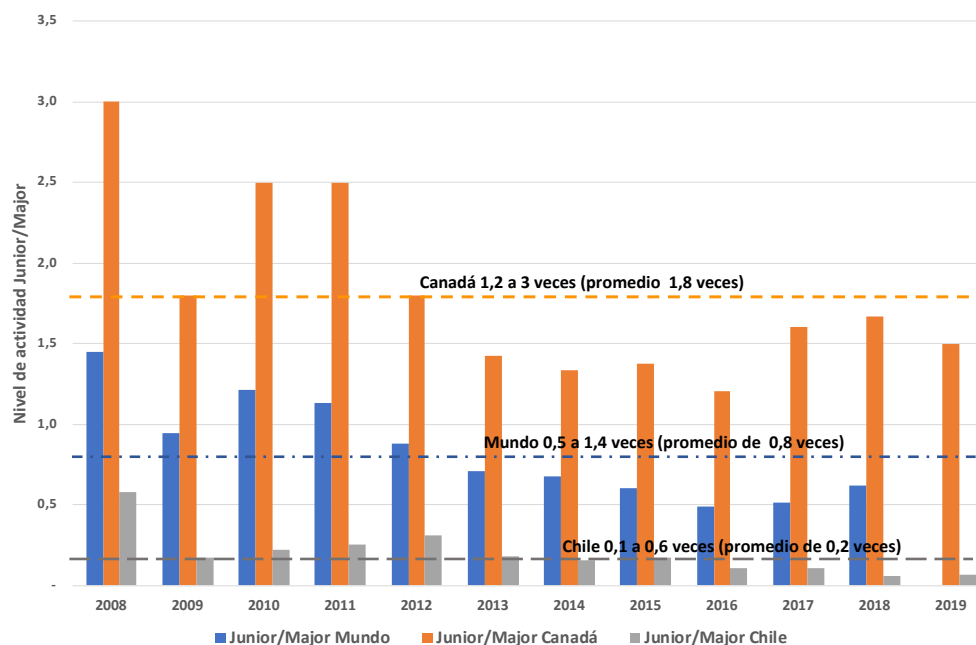


Gráfico 24: Comparación entre el esfuerzo en exploraciones de las empresas junior con los grandes productores.

Tal como se puede ver, en Chile como consecuencia del régimen de propiedad minera existente, la participación de las empresas *junior* no es relevante, cuando en el mundo son estas empresas las que son responsables<sup>105</sup> del 63% de los descubrimientos de nuevos yacimientos en la última década. El esfuerzo en exploración en Canadá de las empresas *junior* ha sido casi el doble que el de las empresas grandes, situación similar a la que ocurre en Australia.

Los programas de financiamiento de la exploración en Canadá, vinculan a entidades públicas y privadas, y aplican para la exploración general del territorio, pero principalmente para áreas no exploradas con anterioridad. Además existen programas de acompañamiento al inversionista, que se encargan de orientarlo en la selección del territorio más ventajoso para un proyecto minero, le presentan socios estratégicos que pueden facilitarle el desarrollo del mismo, y lo guían en la elaboración y obtención de los permisos necesarios para llevarlo a cabo.

Otro punto destacable, tanto en Canadá como en Australia, es que toda la información geológica resultante de las campañas de exploración, sean públicas o privadas, es de libre acceso o bien se puede obtener a un precio razonable. Esto persigue generar interés en los inversionistas y evita la realización de campañas de perforación redundantes en sectores ya explorados.

Se estima que la aplicación de políticas de fomento como las de Canadá y Australia, significarían un gran impulso a la pequeña y mediana minería nacional, aumentando su participación y aporte a la economía nacional. Actualmente, a modo de referencia, sumada la producción de cobre de la Pequeña y Mediana Minería esta comparable con la producción

<sup>105</sup> Schodde, Richard, *Trends in exploration*, International Mining and Resource Conference (IMARC), Melbourne, 30<sup>th</sup> October 2019.

total de algunos países, como se muestra en la siguiente figura<sup>106</sup>. Cabe señalar que la producción de cobre de la Pequeña y Mediana Minería nacional, ha tenido máximos de producción del orden 400.000 ton/año de cobre fino.

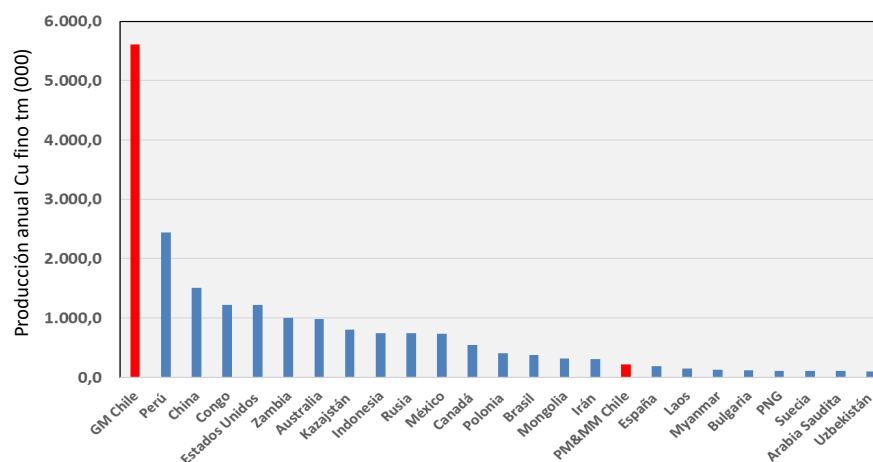


Gráfico 25: La Pequeña y Mediana Minería un actor significativo en la producción mundial de cobre.

Los objetivos para la Pequeña y Mediana Minería, están orientados a alcanzar una actividad sostenible y competitiva, a partir de la disponibilidad de recursos minerales, el fortalecimiento de su capital humano, una eficiente labor de fomento por parte del Estado, la incorporación de nuevas tecnologías, el acceso a financiamiento y a los mercados globales, y un marco regulatorio focalizado. El tema regulatorio ha sido una aspiración de ambos sectores, para lograr acceso a propiedad minera que en grandes extensiones son utilizadas por las grandes empresas para proteger sus instalaciones o para especulación por parte de terceros, sin interés en invertir ni desarrollar actividades mineras.

Un primer paso fundamental que tiene que dar el Estado de Chile a través del Ministerio de Minería, tiene relación con el tema de la propiedad minera, planteado por el Centro de Estudios del Cobre (Cesco), quienes en un informe<sup>107</sup> solicitado por la Comisión Nacional de Productividad plantean que “Chile es el único país importante para la exploración y la minería mundial, que sólo exige el pago de una patente anual para mantener los derechos mineros adquiridos; patente que además es poco significativa y no inhibe el acaparamiento de propiedad minera en exceso”.

## 9 Discrepancias y puntos de vista distintos.

En este capítulo se resumen los principales temas que fueron levantados por distintos colegas, con posiciones distintas a las expresadas en el documento PADMIN, temas detallados en el capítulo Conversatorio 9 de Septiembre del 2021, así como respondidos algunos de ellos en el capítulo Comentarios recibidos.

El tema de la **Innovación** fue planteado por distintas personas. Entre estos comentarios, está el hecho que la **innovación** será muy necesaria para enfrentar el futuro respecto a disminuir el consumo de energía en los procesos, el uso más eficiente del agua, así como el aumento en

<sup>106</sup> Bases para una Política Nacional Minera Pequeña y Mediana Minería, MYMA, marzo 2021.

<sup>107</sup> Cesco, Informe final: Restricciones que impiden el aumento de la Exploración Minera en Chile, diciembre 2016.



la capacidad de proceso en el caso de las fundiciones, por poner algunos ejemplos. Dentro de estos comentarios, se mencionó que la disponibilidad de capitales de riesgo – claves en los procesos de **innovación** – han sido esporádicos e insuficientes, citándose de manera especial la iniciativa de los Fondos Fenix y los “tímidos intentos de Enami por ayudar a los pequeños mineros”. De igual forma se critica el hecho que se eliminaran los centros de innovación del INTEC, CIMM e IM2, quedando sólo incentivos de corto plazo, existiendo opiniones de actores que estuvieron involucrados en estos centros, respecto a la poca credibilidad de ellos.

Sobre la **innovación**, surge adicionalmente el tema de la **educación y el rol de nuestras universidades**, proponiéndose activar más contactos entre ellas y la industria, así como favorecer las posibilidades de estudios de posgrado en el extranjero.

Otro comentario recibido, tiene relación con las grandes reservas mineras de cobre que tiene el país, dado lo cual se plantea que la exploración no necesariamente sería necesaria, debiendo el país “**augmentar la producción** de cobre y cubrir en gran parte la mayor demanda que se proyecta para los próximos años”. Para lograr lo anterior, sería “necesario profundizar las cifras sobre reservas, identificando los lugares y empresas que las informan”, lo que permitiría saber si es posible una fuerte expansión de la producción de cobre en el país. Se plantea que “los otros temas, sin duda también importantes, debieran alinearse a este desafío y en alguna manera serán "arrastrados" por el objetivo principal de **augmentar la producción**”.

Con relación al tema **dominio – concesión – apropiación de renta**, se planteó que no había una proposición explícita sobre el tema, faltando en la discusión nacional, aportes de fondo sobre la legitimidad y justificación real del modelo que existe en Chile. En este mismo tema, pero bajo el nombre de **royalty**, se planteó que el documento tenía un enfoque sesgado y equivocado al analizar solo la ley del mineral como variable de competitividad, debiéndose incluir “necesariamente un análisis económico comparativo, con los niveles de impuestos y royalties de la OCDE. Además de lo anterior, se debía incluir un análisis de la infraestructura, gobernanza, costos, utilidades, sustentabilidad, etc., al compararnos con otros países o nuevos mercados”.

Como una forma de abordar una solución al tema antes indicado, se plantea que el **royalty** o la totalidad de los impuestos que graban al sector, se podría y debería reemplazar por la entrega al Estado de un porcentaje de la propiedad de las empresas mineras, de tal forma de “acabar el tema de la evasión y de las trampas contables usadas para saltarse los compromisos con el Estado de Chile”.

Con relación a la **pequeña y mediana minería**, hubo comentarios que apuntaron a analizar ambos sectores de manera conjunta, mientras que otros colegas postularon que eran dos mundos totalmente diferentes. De igual forma, mientras algunos plantearon comentarios positivos al modelo de fomento de la Enami, con la idea de ampliarlo a otras pastas; hubo comentarios críticos respecto del tipo de fomento a la pequeña minería, la cual “está restringida a que siga siendo siempre pequeña” gracias al tipo de leyes que existen, en particular en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta crítica de igual forma se planteó respecto de “los tímidos intentos de ENAMI por ayudar a los pequeños "grandes" a reconocer recursos en sus pertenencias”.

Finalmente y no por esto menos importante, a diferencia de lo indicado en el PADMIN de plantear el concepto de un ecosistema con más cantidad, diversidad y variedad de empresas,

algunos señalan la idea de incorporar **mayor valor agregado al cobre** producido en Chile, a través de producir cátodos.

Si bien existen colegas que descartan la posibilidad de agregar valor más allá de la producción de cátodos, se menciona de manera especial la posibilidad de recuperar otros elementos de interés. Este tema, no mencionado en el PADMIN, tiene una especial importancia al haber sido mencionado de manera especial por un asesor económico<sup>108</sup> de un precandidato presidencial, así como también por un asesor del área económica del congreso<sup>109</sup>, asociado esto último a la tramitación de la ley del **royalty**. Ambas personas, han postulado la idea que estos “otros productos” contenidos en los concentrados de cobre, así como las reglas contables del país, permitirían esconder ganancias a las empresas que exportan concentrado.

## 10 Reflexión final.

A modo de recapitulación final, los siguientes elementos están entre mezclados, pudiéndose abordar, ojalá de manera conjunta, como parte de una política pública nacional para lograr un nuevo auge de la minería:

- Si bien algunos de los reparos o diferencias presentadas al PADMIN, señaladas en el numeral anterior, fueron respondidos y discutidos con los colegas que las levantaron (ver Capítulo Comentarios recibidos), abren la posibilidad de una discusión más amplia al interior del Instituto; tarea que éste debiera asumir en el futuro.
- El crecimiento de la demanda del cobre en los próximos 10 años genera una oportunidad que el país puede aprovechar, pero entendiendo que compite con otros países del mundo, para lo cual debe generar condiciones competitivas para la industria.
- La institucionalidad del país, reglas del juego razonables, incluido en esto la certeza jurídica que otorga el país, son fundamentales para que la minería se pueda volver a proyectar. En la medida que el proceso de revisión de la Constitución no termine, existirán signos de interrogación que obstaculizarán el desarrollo de nuevos proyectos en general.
- Un elemento esencial tiene relación con la poca cantidad, diversidad y variedad de empresas que existen en el ecosistema chileno, comparado con Canadá (válido para otros países). En Chile la minería está representada en un 95% por menos de 10 empresas y si se incluye la mediana minería, en no más de 50 empresas. Estas empresas, no abiertas en la Bolsa de Valores de Santiago, con una relación muy baja con la banca nacional, sin presencia de empresas junior especializadas en exploraciones; no genera oportunidades para el emprendimiento en general.
- El inicio de un proceso de cambio en Chile tiene relación con bajar las barreras de entrada para la llegada de nuevos actores, específicamente relacionados con exploraciones, tomando en cuenta las recomendaciones de Cesco, así como de James Otto, especialista recientemente en visita telemática en el país.

---

<sup>108</sup> Sr. Ramón López, ingeniero agrónomo, M. Sc. Agricultural Economics de la Universidad de British Columbia y Ph. D. en Economía de la Universidad de British Columbia, profesor de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.

<sup>109</sup> Sr. Gabriel Palma, licenciado en economía, Ph. D. en Economía de la Universidad de Oxford y Ph. D. en Ciencias Políticas de la Universidad de Sussex.

- Un diálogo abierto llamado por las empresas mineras, de manera similar a *The Whitehorse Initiative* en Canadá en la década de 1990, pudiera ser la forma en que se inicie un proceso de cambios, inclusivo y participativo, como se requiere hoy en día. Uno de los temas centrales en esta conversación debiera ser respecto del territorio y el medio ambiente; de tal forma de continuar de la mano de la minería, el desarrollo social, político y económico del país.

## 11 Comentarios recibidos.

Al término de la redacción de la primera versión de este documento, entendiendo que este esfuerzo debe reflejar una mirada amplia de distintos profesionales vinculados al Instituto, éste fue compartido con las siguientes personas:

- i. A todos los miembros de la Comisión de la Política Minera,
- ii. A los presidentes de las comisiones del Instituto de Ingenieros de Minas, indicados en el Resumen Ejecutivo de este documento,
- iii. Al presidente del Instituto Sr. Juan Rayo y a la vicepresidenta Sra. María Isabel González,
- iv. De igual forma se envió una copia a los profesionales invitados el año pasado a la comisión Sres. (a) Roberto Abeliuk, Daniel Altikes, Cristian Quinzio, Alejandro Vergara, Juanita Galaz, Jaime Solari, Juan Carlos Olmedo y Sebastián Bernstein).
- v. Finalmente, se les envió copia a los colegas Sres.: Hans Göepfert, Bruno Behn, Pedro Lasota, Iván Violic, Sergio Demetrio, José Pesce, Andrés Aguirre, Víctor Renner y Pedro Courard; quienes siempre se han mostrado muy interesados respecto de estos temas.

A la fecha se han recibido correos respuesta de los siguientes profesionales: Sres. (a): Jaime Solari, Juan Rayo, Ricardo Bassa, Iván Cerda, Andrés Aguirre, Bruno Behn, Juanita Galaz, José Pesce, Cristián Quinzio, Juan Carlos Olmedo, Víctor Renner, Iván Violic, Hans Göpfert (un primer comentario previo al Conversatorio del 9 de septiembre), Nicolás Pesce, Jorge Candía y Hans Göpfert (estos últimos dos después de la ejecución del Conversatorio del 9 de septiembre).

En esta parte del documento es cuando se producen los beneficios de haber generado un documento abierto a la opinión de los colegas y otros profesionales, ya que se recibieron una serie de comentarios que aportan un gran valor a la discusión y al documento final que se desea generar. Varios de estos comentarios dejan temas abiertos o incluso contradictorios entre sí, que el Instituto debiera considerar a futuro para desarrollarlos en algunas de las comisiones existentes.

A continuación se resumen los comentarios recibidos (más allá de aquellos que agradecieron el esfuerzo del Instituto), editándose los textos sin cambiar el sentido y el fondo de los aportes de cada uno de ellos (eliminando coloquialismos, saludos, etc.)<sup>110</sup>:

---

<sup>110</sup> No se indican los nombres de cada remitente (salvo el de un correo recibido con posterioridad al conversatorio del 9 de septiembre, incorporado al final de este capítulo), debido a que los textos fueron editados, resumiéndose y eliminándose aquellos comentarios sobre errores de tipeo o modificaciones menores sugeridas al documento, las cuales fueron todas aceptadas. En todo caso, al igual como se hizo inicialmente, este nuevo texto será enviado a cada uno de los aportantes, para darles a conocer el nuevo texto completo (incluido este acápite). Eventualmente, en una nueva versión se expondrán los nombres y comentarios de cada persona, de manera extensa.

- Comentarios 27 de julio de 2021:

*En una primera lectura se detecta que el análisis es muy amplio y completo, pero se le da poca relevancia a la innovación en minería...*

- El autor del documento comentó respecto de esto:

*Este hecho es posible, ya que el diagnóstico, pone primero acento en un tema distinto. Este tema tiene relación con la cantidad, diversidad y variedad de empresas existentes en el ecosistema minero nacional...*

*Chile es movido sólo por 48 empresas mineras (tratando de ser optimista), todas cerradas en la Bolsa de Comercio de Santiago (salvo las tres excepciones conocidas por todos), el capital de riesgo no conoce el negocio minero en Chile y no existe ese capital, la minería pequeña y mediana sólo depende de las políticas de Enami, etc., etc. Los ejemplos de Canadá y Australia, tan mirados por algunos, muestran una realidad de inter relaciones que estamos lejos de poder emular y poco observadas.*

*Todo lo anterior parte en el tema de la propiedad minera levantado por muchos a la fecha.*

*Mientras esta variable no se atienda, no sólo no va a existir innovación, sino que la minería seguirá perdiendo importancia, como ya está pasando, hasta cuando nos demos cuenta y sea tarde.*

- Comentarios del 27 de julio de 2021:

*Algunas ideas inmediatas: El tema de una Política Minera para Chile es extraordinariamente amplio, de modo que el desafío es lograr una síntesis de los aspectos más importantes y que se puedan en lo posible calendarizar en el tiempo, de modo de permitir un monitoreo en cuanto a su cumplimiento. Una estructura diferente conduce generalmente a un largo listado de deseos de sentido común que no permiten un seguimiento a lo largo de los años...*

*Pienso que la Política Minera del Instituto debe ser el resultado analizado y filtrado de las conclusiones más relevantes de las Comisiones de Trabajo que funcionan en su organización. En otras palabras, a mi entender, la Comisión de Política Minera no debiera ser una comisión más, sino debe recoger, armonizar y poner énfasis en los puntos, repito, más relevantes que provienen de las Comisiones de Trabajo. Algo distinto me imagino podría conducir a repeticiones o en el peor de los casos a contradicciones.*

- El autor del documento comentó respecto de esto:

*Como podrás ver en este documento, no existen conclusiones, ya que se plantea la encrucijada en que está la minería y se compara con la realidad de Canadá... La declinación de la minería del cobre en Chile por la caída de las leyes, la presencia mayoritaria de mayor, sin junior en la exploración, con propiedad minera sin obligaciones reales para hacer crecer la minería, con una pequeña y mediana minería a merced de la gestión de Enami...*

*Existe una sola recomendación al final del resumen ejecutivo del documento, que hace alusión al informe de Cesco del 2016, sobre lo cual en Chile aún no se hace nada.*

- Comentarios del 2 de agosto de 2021:

*No hay nada o muy poco sobre el tema de Innovación Tecnológica. Temas muy importantes son y serán el consumo energético, el uso de agua, cómo podemos aumentar nuestra capacidad de tratamiento de concentrados, puede ser que en el futuro se restrinja su transporte marítimo y si podemos aumentar nuestra capacidad vía Fundiciones, qué podemos hacer con el ácido. Nuestro Convertidor Teniente, que por ahí dicen que está obsoleto, para mí está olvidado. ¿Cómo podemos participar en la cadena del valor?, hoy solamente llegamos a cátodos, no recuperamos otros elementos de interés y otros.*

*No hay mucho sobre el rol de nuestras Universidades y en general como encaja nuestra Educación. Creo que deben activarse más los contactos y la participación con la industria. Tenemos que ir al extranjero a doctorarnos o a realizar un Magister, porque al parecer acá en Chile el mercado no lo valora.*

*En el tema ambiental debemos avanzar más rápido.*

- Comentarios del 2 de agosto de 2021:

*El documento trae mucha información, alguna ya conocida en otras publicaciones y otra que es novedosa en particular por las preguntas que se plantean. A mi juicio los capítulos 6 y 7 son muy importantes y claves para aventurar conclusiones.*

*Mi primera conclusión es que Chile debe aumentar su producción de cobre y cubrir en gran parte la mayor demanda que se proyecta para los próximos años. Para ello en el documento se señalan grandes reservas que insinuarían que el tema de la exploración no sería prioritario. En consecuencia me parece que es necesario profundizar las cifras sobre las reservas, identificando los lugares y empresas que las informan. Con esos antecedentes se podría saber si esas "tremendas" reservas permitirían una fuerte expansión de la producción de cobre. Me temo que esas reservas están mayoritariamente en los grandes yacimientos y por lo tanto por razones técnicas y de inversión no se podría esperar significativos aumentos de producción. Si es así volveríamos al tema de la exploración y la importancia que toman las junior y el capital de riesgo.*

*En resumen insisto que el foco debiera estar en un aumento relevante de la producción de cobre. Los otros temas, sin duda también importantes, debieran alinearse a este desafío y en alguna manera serán "arrastrados" por el objetivo principal. Me refiero a las regulaciones jurídicas y tributarias, la exploración, el medio ambiente, la energía, el territorio, la cuestión social, los cluster y un gran etc.*

*Sugiero convocar a un gran "Whitehorse", tal vez en Inca de Oro, con la finalidad que todos se pongan de acuerdo y empujen para el mismo lado.*

- Comentarios del 3 de agosto de 2021:

*En relación con el documento, tengo los siguientes comentarios:*

- 1) Me parece un documento interesante, muy completo y bien documentado.*
- 2) En la estructura general, me quedó la impresión de que se puede refundir algunos capítulos, para que se vea más macizo.*
- 3) En general, al leer el documento, sale la pregunta: ¿a que público está dirigido? La primera impresión es que es un documento valioso para técnicos en políticas*

*públicas, académicos, analistas de “think tanks” o similares, pero un poco largo para la discusión nacional en la Convención Constituyente o para el público en general.*

*En ese sentido, queda la impresión que el Resumen Ejecutivo debería ser lo que aspiramos alcance a leer la mayoría de las personas. Por lo tanto, podría ser más impactante si se presenta con subtítulos, cuadros o bullets con las ideas y cifras principales ... y el que quiere profundizar en algún tema sigue al capítulo respectivo.*

- 4) *El objetivo del informe es “reflejar los aportes que la minería ha hecho al país, así como plantear los principales desafíos que se enfrentan”. Por lo tanto, no entra en las propuestas específicas para cada uno de los temas y eso sería bueno explicitarlo así en el resumen Ejecutivo o en la Introducción, indicando que las propuestas están en otros documentos del IIMCh y de sus respectivas comisiones.*

- *Comentarios del 3 de agosto de 2021:*

*El documento caracteriza muy bien el aporte que la minería ha hecho y sigue realizando para Chile en diferentes ámbitos y levanta algunas preguntas.*

*En la parte propositiva, se matricula con la recomendación de Cesco respecto a la propiedad minera, tema en que parece que muchos de los actores nacionales coinciden. También encontré interesante la proposición de inspirarse en la Iniciativa Whitehorse canadiense, de la cual ignoro tanto su éxito como los compromisos de transparencia asociados. No encontré proposiciones explícitas relacionadas con el tema de "dominio – concesión – apropiación de renta" que sin duda es muy espinudo, a la vez que está hoy en el foco de la preocupación nacional, aunque en los foros han faltado aportes de fondo sobre la legitimidad y justificación real del modelo que tenemos en Chile.*

- *Comentarios del 6 de agosto de 2021:*

*Pensaría que el documento es muy extenso y hay partes que si bien entregan información adicional, podrían ser eliminadas sin afectar el fondo del tema.*

*Echo de menos la posición del IIMCh respecto a:*

- o *Royalty: se habla, pero no se recomienda nada.*
- o *Fundiciones: no se menciona nada, pero para darle competitividad a la industria, me parece pertinente mencionar el problema actual de las fundiciones y las alternativas de solución, que se expresan en el documento de la comisión de fundiciones.*

*Echo de menos también algunos temas planteados, creo que por Cesco, como por ejemplo crear una base de datos con la información de los sondeos de exploración y los otros puntos que CESCO propone.*

- *Comentarios del 9 de agosto de 2021:*

- 1) *Si bien la minería tiene una clara importancia a nivel nacional, es más relevante aún a nivel regional. Esto podría resaltarse en el informe.*
- 2) *Falta indicar que las empresas listadas en la Bolsa de Canadá no sólo tienen proyectos en Canadá, sino que a lo largo del mundo.*

3) *El tema del agua es muy relevante y además tiene un impacto público. En algunas regiones el tema del agua afecta a comunidades. ¿Cómo destacarlo de mejor forma?*

*Dentro de los desafíos futuros está el de los yacimientos profundos, dado que ya Chile explotó los yacimientos de los primeros 2 km, ahora vienen los yacimientos del kilómetro 3 en adelante.*

4) *El rol de Enami hoy está mal direccionado, más que de fomento es un apoyo. En este análisis habría que analizar la pequeña minería separada de la mediana.*

5) *El documento aborda desde historia hasta propuestas más concretas, esto podría implicar que pierdan fuerza estas últimas.*

6) *Sería bueno explicar por que en Chile no se ha podido pasar de una economía basada en materias primas a una del tipo Corea, Japón.*

7) *El caso de los concentrados falta desarrollarlo, desde exportar sólo concentrados a visiones más estratégicas sobre el tema.*

8) *Es clave cambiar la política de la propiedad de las patentes mineras.*

- Comentarios del 14 de agosto de 2021:

*Respecto del capítulo donde se toca el tema de integración vertical y valor agregado en Chile, pienso que es mas amplio que fundiciones y a su vez, hay mas elementos a considerar respecto de las fundiciones y el negocio del cobre.*

*Creo que esto de "exportar piedras" se entiende como una critica a que no nos hemos integrado verticalmente para llegar a producir productos que contengan cobre. La fundición es sólo un primer paso y el siguiente, es producir cátodos, que es lo que se comercializa como un commodity. Luego viene el alambrón, y luego cables, motores eléctricos, cañerías de cobre, etc.*

*Pienso que siendo Chile el productor de casi 30% del cobre mundial, debería enfocarse a comercializar al menos a nivel de cátodos, tanto por minimizar huella de carbono (si los concentrados se fundieran en Chile), como para jugar un rol de peso en la comercialización del producto que se transa en la bolsas mundiales. Vender productos intermedio, y mayoritariamente a China, deja al principal consumidor en una posición estratégica para manejar a su conveniencia los términos comerciales del cobre a nivel mundial.*

*En el balance de capacidad de fundiciones por país, es muy relevante destacar la capacidad de procesar concentrados externos, pues la gran mayoría de las fundiciones en países productores son lo que se llama "custom smelter", lo que se entiende como fundición integrada a proceso de producción de cobre, como es el caso de todas las fundiciones de Chile. Se debería mostrar la cifra de capacidad de fundir concentrados de terceros, donde China probablemente excede el 75%. Por ello, si el conjunto de empresas que exportan concentrados desde Chile, tanto del Estado como privadas, no se concertan para ya sea construir una fundición en Chile o en otro país que reúna mejores condiciones, o bien en lugar de vender concentrados contratan la "maquila", o sea pagando por su procesamiento, pero sin vender el cobre en un estado intermedio; perderemos el eslabón mas relevante de la cadena de comercialización, pues lo que finalmente se tranza en el mercado mundial, es el cobre en calidad de cátodos. Perder*

*este eslabón permite a otros manejar oferta y demanda en la medida que los inventarios de cátodos sean manipulados artificialmente o con objetivos diferentes a los de los productores de cobre.*

*Mayor integración vertical, yendo a productos con mayor valor agregado, como alambón, motores eléctricos o cañerías de cobre, es algo que se ha probado en Chile (Cocesa, Madeco), sin representar oportunidades competitivas, dado el tamaño del mercado de consumidores finales (la escala y productividad chilena no lo permiten).*

- Comentarios del 10 de septiembre de 2021, emitidos por el Sr. Jorge Candia, luego del Conversatorio del 9 septiembre:

*Me pareció muy interesante debatir estos temas afín de que nuestro IIMCH pueda emitir un documento o una opinión consensuada y que por cierto relativice el eventual rechazo al royalty.*

*Tal como se lo planteé a Bruno durante nuestra conversación, en mi opinión hay un enfoque sesgado y equivocado al analizar solo la ley del mineral como variable de competitividad, tal como sale en forma tacita en la presentación.*

*Por otro lado se deben incluir necesariamente un análisis económico comparativo, con los niveles de impuestos y royalties de la OCDE. Además se debe incluir un análisis de la infraestructura, gobernanza, costos, utilidades, sustentabilidad, etc., al compararnos con otros países o nuevos mercados. Sino la presentación parece conducida solo a respaldar el rechazo al royalty antes de invitar a un ponderado análisis de su monto, forma y oportunidad.*

*Finalmente quería nuevamente compartir mi opinión respecto de que el royalty o la totalidad de los impuestos varios al sector, se puede y debe reemplazar por un porcentaje en la propiedad del negocio minero, así se acaba el tema de la evasión y de las trampas contables para saltarse los compromisos con el Estado de Chile. Y si el negocio anda bien todos ganamos. El porcentaje de propiedad es un tema a conversar y evaluar.*

*Al parecer vienen nuevos tiempos para Chile y por supuesto para la minería también, donde debemos equilibrar el objetivo estratégico de un gran aumento de la producción futura (Bruno). con los nuevas realidades sociales, impositivas, políticas, ambientales y culturales que nos obligan a replantear algunos paradigmas.*

- El autor del PADMIN comentó, con fecha 15 de septiembre, respecto de esto:

*Aprovecho para diferir de algunos de tus comentarios, tal como lo indico a continuación:*

- *Cuando se plantea que sólo se analiza “la ley del mineral como variable de competitividad”, esto no es efectivo, ya que tal como se indica en “La Competitividad de la industria...”, existen tres perspectivas mencionadas: la primera las leyes, la segunda incluye como título “Clima de inversión” donde se incorporan 12 variables distintas que alcanzan una nota promedio de 5 (de 1 a 10) y finalmente, se menciona la estabilidad de las reglas del juego.*
- *Adicionalmente, abundando en el análisis, en “La Tributación de las empresas mineras en Chile y la competitividad”, se hace específicamente mención a los estudios “Análisis comparado de carga tributaria en algunos países mineros, EY, Febrero 2018” y el informe del CEP “Royalties mineros: ¿Qué dice la evidencia*



*comparada?, Roberto Cases et al, Centro de Estudios Públicos, junio 2021". Ambos estudios ponen ejemplos de otros países, tal como sugieres en tu correo.*

- *No obstante lo anterior, aprovecho de insistir en un argumento mencionado en el informe respecto a que quizás ninguno de los países que se menciona en estos estudios, será necesariamente un actor relevante en la producción de cobre en el mundo. Esto es más que válido cuando pones el ejemplo de la OCDE, ya que los principales países potenciales como amenazas son africanos, de la mano de capitales chinos. El tener cifras comparables de tributación con países de la OCDE, podría servir como referencia para otras industrias, pero no para la minería.*

*La idea de aumentar la producción sin lugar a dudas es muy importante, pero lo que muestra la realidad es que hemos reducido nuestra participación mundial desde el 37% que fuimos el 2005 a el 28% que somos hoy; siendo Chile un país de bajo crecimiento si se compara con el Congo, México, Zambia y Kazakhstan; por poner algunos ejemplos.*

- *Comentarios del 15 de septiembre de 2021, emitidos por el colega Sr. Hans Göepfert, luego del Conversatorio del 9 septiembre:*

*En el tema general de capital de riesgo para la mediana minería en Chile, sí existe. Lo que pasa es que no viene a través de la Bolsa de Valores de Santiago, sino que de bolsas extranjeras (principalmente Toronto y Sydney) para las junior internacionales y de "family offices" y grupos cerrados (con eventual aportes de extranjeros) para las chilenas (Minería Activa, Santiago Metals, etc.).*

*La innovación exitosa parece que ha dependido mucho de las personas a cargo (p. ej. el proceso Mantos Blancos en su época, el TLL de Minera Pudahuel, TERRAL, Minera San Pedro). Creo que la crítica es más bien que la disponibilidad de aportes estatales para capital de riesgo han sido esporádicos e insuficientes. El caso de los Fondos Fénix es un ejemplo de ello; los tímidos intentos de ENAMI por ayudar a los pequeños "grandes" a reconocer recursos en sus pertenencias es otro; también algunos concursos de CORFO no tienen aparentemente un foco definido en el tema innovación: no es que no se haga nada, sino que existe la percepción que lo que se hace es puntual e intermitente, sin una visión de largo plazo que lo oriente.*

*En cuanto a la capacidad de innovación de las grandes empresas, también hay diferentes situaciones. En su época, CODELCO innovó (el Convertidor Teniente, el diseño Teniente para Block/Panel Caving, preacondicionamiento del macizo, minería continua, etc.). Y también las transnacionales han hecho aportes (aunque los desarrollos se han hecho en otros países). Ciertamente el que se eliminara de la política de estado la innovación tecnológica cerrando a INTEC, CIMM, IM2, etc. contribuye a que el "ecosistema" no sea de innovación, porque los incentivos se colocan en la dirección de la rentabilidad a corto plazo. Y si se conversa con los responsables, dan muy buenas y valederas razones para desconfiar de los centros de I+D+i y, por ende, de la innovación.*

## 12 Conversatorio 9 de Septiembre del 2021.

Con fecha 9 de septiembre, con posterioridad a haber entregado a los socios del Instituto el documento “Principales Aportes y Desafíos de la Minería en Chile” y haberles enviado un resumen de él en una presentación en Power Point, se realizó un “conversatorio” que juntó a 21 colegas.

A continuación se da el nombre de las personas que asistieron: Bruno Behn, Jorge Candia, Emilio Castillo, Iván Cerda, Julio Cifuentes, Carlos Espinoza, María Isabel González, Hans Göpfert, Leonardo Lavandero, Patricio Leiva, Roberto Martínez, Peter Naumann, Juan Pasten, Jorge Pedrals, Jorge Pérez, Juan Rayo, Patricia Soto, Ricardo Troncoso, Alfonso Videgain, Pio Vilavella y Andreas Zablosky.

En este conversatorio se formaron varios grupos, los que conversaron en torno a los siguientes temas:

1. Royalty minero y Competitividad de la Industria,
2. En búsqueda del valor agregado, ¿una estrategia para más fundiciones en Chile?,
3. Formación de un cluster minero,
4. Minería y Constitución,
5. Minería y Territorio,
6. Pequeña Minería en Chile.

Luego de 30 minutos de conversación al interior de cada grupo, se invitó a los colegas a presentar sus principales conclusiones respecto del momento que vive la minería, las que se resumen a continuación:

### **Grupo Pequeña Minería:**

#### **Sr. Hans Göpfert:**

1. Dado que en el documento se menciona a la pequeña minería separada de la mediana, sugiere juntarlas para los efectos de analizar este sector.
2. El modelo ENAMI ha sido bastante exitosos y la pregunta es cómo poder extender ese modelo a otras pastas, de tal manera de darles estabilidad, como por ejemplo fue la baritina, hasta hace un par de años atrás el cobalto y ahora se habla de tierras raras.
3. El otro tema es relativo a las medianas empresas, donde en Chile hay del orden de una 30, salvo excepciones, ninguna está abierta en la Bolsa de Santiago de Chile. Como contraparte, hay una serie de medianas empresas de origen extranjero, operando en Chile abiertas en otras bolsas del mundo, sin que lo estén en la Bolsa de Santiago. Este tema más que con la minería, tendría que ver con la Bolsa, más allá de los acuerdos comerciales que existen actualmente entre la Bolsa de Santiago y la Bolsa de Toronto.
4. El PADMIN incluye como única recomendación fuerte la entregada por CESCO el 2016, lo que sin lugar a dudas es importante que se logre materializar.
5. Plantea la necesidad que el Instituto cuente con el catastro de las pequeñas y medianas empresas mineras, sobre la base de la información de la SONAMI y ENAMI, de tal manera de sustentar nuestras opiniones. Se observa que cuando existen pocos recursos mineros desarrollados, las empresas tienen una vida más corta.

6. El tema de la “minería e innovación” no es tratado en el PADMIN, lo que de alguna manera también tiene relación con políticas de Estado. La mediana minería ha sido fuente de innovaciones, pero los esfuerzos que hubo alguna vez se han diluido, las instituciones nacionales se desfinanciaron. Este es un tema que está abierto.
7. Un tema que si bien es de Minería y Territorio es necesario destacar, es la importancia que los emprendimientos se desarrollen con base en las comarcas respectivas, para que cuenten con las licencias sociales de sus sectores, ya que si lo hacen fuera de la comarca específica, se hace todo más difícil en cuanto a las oposiciones que surgen.

**Sr. Iván Cerda:**

1. Se comete un error al agrupar pequeña y mediana minería, ya que son como mundos diferentes. Las empresas medianas en términos de organización están más cerca de las grandes empresas, mientras que la pequeña minera (PM) es un “mundo aparte”.
2. Además de ser un mundo aparte la PM, dadas las definiciones existentes en el país, está restringida a que sigan siendo siempre pequeñas. Dada la definición de las toneladas mensuales, unido a la normativa ambiental (SEIA), muchos de los que son pequeños, no pueden ir más allá, para no ingresar al SEIA. Existen empresas que si pudieran crecer, podrían hacer cosas interesantes.

**Grupo En búsqueda del valor agregado, ¿una estrategia para más fundiciones en Chile?**

**Sr. Pio Vilavella.**

Si bien el grupo no se constituyó, haciéndolo muy tarde, lo que dificultó sacar conclusiones, las principales reflexiones del Sr. Vilavella son:

1. Las fundiciones en Chile se han planificado mal, se ha gastado plata inútilmente y no hemos llegado a puerto.
2. Codelco que debiera haber hecho un esfuerzo de integración, no lo hizo por la pelea típica de los “dueños de fundo”, las divisiones quieren hacer cada una lo que se les ocurre; no hay ningún interés en trabajar de manera conjunta. Dado lo anterior, se gastó plata en 4 fundiciones, sin llegar a los niveles que exige la minería mundial.
3. Hoy estamos con 4 fundiciones que son un desastre, cuando se debiera haber tomado una decisión respecto de 1 o 2 fundiciones. Hace muchos años atrás se detuvo la idea de una sola fundición, cuando se estudió el tema Mejillones. Estas ideas no eran nuevas, ya que en 1974 los ingleses estudiaron una fundición cerca de Chañaral, terminando los estudios sin que se hiciera nada finalmente.
4. Nunca ha habido un interés real en dar una solución a tener un tratamiento de concentrados en Chile, debiéndose enfrentar el tema como una empresa aparte.

**Grupo Minería y Territorio**

**Sr. Leonardo Lavanderos:**

1. Una de las cosas que se habló fue de la política del buen vecino, el tener que vivir bien o sea que la comunidad se desarrolle, es necesaria la descentralización territorial de la minería. Codelco no puede seguir teniendo un monstruo

- centralizado en Santiago, tomando decisiones de lo que sucede en el norte, cuando ellos no viven allá, sí las comunidades.
2. Debiera existir una reciprocidad entre las empresas mineras del Estado, actuando como si fueran una sola.
  3. Junto con una descentralización, las empresas deben tener una inteligencia territorial respecto del valor, en base a una visión ecosistémica; como lo planteado por Juan Gastó.
  4. Las universidades no están dando una educación con un enfoque de sistemas, cada día es una visión más lineal y más fragmentada. La minería es extractiva de volumen, pero no pensada como una minería de calidad.
  5. Los pueblos originarios hablan del “vivir bien”, generando valor de uso en términos de su producción o sea generando valor como economía, no como crematística (el dinero por el dinero), debe ser en función del oikos – la comunidad - una economía, pero centrada en la comunidad, incorporada la cultura.
  6. Como resumen:
    - a. Descentralizar la minería, con alto nivel cibernético como se hizo el 72 y el 73, de alto nivel de cohesión, comunicación y coordinación; en la zona norte, centro y sur. Lo anterior, pensando en la parte del Estado, la parte privada lo hará como quiera.
    - b. Por otro lado, inteligencia territorial lo que significa que la comunidad de la mina es parte de un sistema de redes, de las redes territoriales, no pudiendo ser autónoma en cuanto a la toma de decisiones y lo tercero,
    - c. La generación de riqueza tiene que ver con la generación de desperdicios, hay que tener en cuenta que para generar 1 kg de beneficios se generan 99 de desperdicios. Lo anterior implica que hay que limitar la generación de desperdicios, para poder tener la visión del buen vecino.

**Sr. Juan Pasten:**

1. La minería no necesita que se cambien normas y leyes, ya que tiene los medios para moverse por si sola, para practicar una política del buen vecino, tomando las responsabilidades propias de cada empresa; ese es el desafío.
2. El buen vecino aquel que es apreciado y conoce cara a cara la situación de la región donde vive y opera, que a través de esa relación genera una aceptación, un grado de confianza alto y eso contribuye a que la minería empiece a tener una mejor apreciación desde que se inicia la idea de desarrollar un negocio minero o un proyecto en alguna región específica. Es muy difícil obtener la licencia social si es que se opera desde lejos o a través de intermediarios o lobistas, entre el que toma la decisión y el que presenta a comunidades. La minería ha perdido esa oportunidad por mucho tiempo, es bueno que se retome eso nuevamente.

**Sr. Peter Naumann:**

La Licencia Social de la industria se estima como el mayor riesgo del sector y no sabemos como aparecerá en el tema constitucional. Pudiera haber una referencia para que se acepte la minería por la sociedad en la Constitución.

**Grupo Minería y Constitución**

**Sr. Patricio Leiva:**

1. La riqueza finita de la minería debe formar riqueza indefinida. Debemos mostrarle a las nuevas generaciones un camino en este sentido.
2. Estamos en momentos de gran incertidumbre, no estoy de acuerdo con Juan que la regulación del sector minero es suficiente para que este se desarrolle. Hoy hay información suficiente que muestra que esto no es así. Como constitucionalidad minera tenemos que el titular tiene garantías de derecho de propiedad sobre las concesiones, similares al de un bien raíz cualquiera y con esto, el minero se ha visto favorecido respecto del dueño del predio superficial. Como segundo elemento, la Constitución define claramente qué sustancias son o no concesibles, permitiéndoles al Estado contratos de explotación especiales de petróleo y litio.
3. La clave de todo esto es la propiedad minera, la que sustenta el negocio. Hoy existe incertidumbre debido a que podrían haber cambios en la Constitución y encontrarnos el día de mañana que esa consagración del derecho de propiedad, se extinga; quedando la Constitución escrita con otras cosas, con todos los efectos que esto traiga.
4. Dado lo anterior, en el norte tenemos cubierto más del 80% al 90% con concesiones de exploración y/o explotación, la zona de La Serena más del 75%, bajando en las regiones de Valparaíso y O'Higgins, longitud del país que concentra más del 90% del PIB del sector. También tenemos que los 20 principales titulares de exploración y explotación concentran más del 80% de la propiedad minera.
5. Las personas cuando son consultadas sobre su opinión del sector minero, se refieren mal de él, lo que es un dato de la causa.  
Lo anterior genera el riesgo que se incorporen cambios en un cuerpo legal que ha tenido pocos cambios en el tiempo, lo que no es posible llevarlo a algo similar a los sistemas de Canadá o Perú, ya que hay problemas no resueltos. Uno de estos problemas, tiene relación con el datum geodésico; siendo este el único sector del Estado que trabaja con un sistema antiguo.
6. Otro de los problemas tiene relación con que hay muchas concesiones asociadas a la especulación. Una posibilidad es que si no se hacen estudios, debe devolverse a una concesión de exploración. El pago por concesiones mineras es irrisorio actualmente.

## **Bibliografía.**

1. Abeliuk, Roberto, Minería y Medio Ambiente, contribución para el Instituto de Ingeniero de Minas de Chile, 2020.
2. AMSA Financial Statement.
3. Argus Media, Freeport going it alone on Indonesian copper smelter, July 20th, 2021.
4. Banco Central de Chile, Producto Interno Bruto por actividad y por región.
5. Banco Central de Chile, Exportaciones Mineras.
6. Banco Central de Chile, Exportaciones de Bienes.
7. Banco Central de Chile, Indicadores de Comercio Exterior, Primer Trimestre 2021.
8. BHP Financial Statement 2020
9. Bnamericas, Global copper demand forecast to grow 28% in a decade, December 15, 2020.
10. Bureau of Labor Statistics, U. S., Employer-Reported Workplace Injuries and Illnesses – 2019, Department of Labor, November 4th, 2020.
11. Cases, Roberto et al, Centro de Estudios Públicos, Royalties mineros: ¿Qué dice la evidencia comparada?, junio 2021.
12. Cesco, Informe final: Restricciones que impiden el aumento de la Exploración Minera en Chile, diciembre 2016.
13. Cesco, Seminario Nueva capacidad de fundición para Chile, Diciembre 2020.
14. Cochilco, Anuarios de Estadísticas del Cobre y otros Minerales 1996 – 2015 y 2000 – 2019.
15. Cochilco, Caracterización del mercado laboral minero en Chile, Abril 2020.
16. Cochilco, Minería en Chile: Impacto en Regiones y Desafíos para su Desarrollo, diciembre 2013.
17. Cochilco, Consumo de Agua en la Minería del Cobre, 2020.
18. Cochilco, Monitoreo de la Mediana y pequeña Minería en Chile, 2014.
19. Cochilco, Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2000 – 2019.
20. Cochilco, Minería en Chile: Impacto en regiones y desafíos para su desarrollo, diciembre 2013.
21. de la República.
22. Cochilco, Minería en Chile: Impacto en regiones y desafíos para su desarrollo, diciembre 2013.
23. Comisión de seguridad y salud ocupacional del IIMCh Análisis de la accidentalidad fatal 2010-2019 en la minería chilena, Ricardo Troncoso y Exequiel Yanes.
24. Comisión de Energía y Agua, Sr. Leonardo Romero, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.
25. Comisión de Sustentabilidad, Sr. Iván Cerda, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.
26. Comisión de Energía y Agua, Sr. Leonardo Romero, Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, 2021.
27. Congreso, Boletín N° 11.617-07 Proyecto de reforma constitucional, mensaje de S.E. la Presidenta de la República, para modificar la Constitución Política de la República.
28. Consejo Minero, Cifras actualizadas de la minería, mayo 2020.
29. Constitución Política
30. Corporación de Bienes de Capital CBC, “Gastos a nivel de inversión inicial en minería”. Informe a L. Valenzuela. Marzo 2021.
31. Educarchile, La Minería chilena a través de la historia.
32. El Abra, Tras la Senda del Cobre Atacameño, La Historia Minera de San José de El Abra.
33. Ericsson, Magnus et al, Chinese control over African and global mining— past, present and future, July 2020.
34. EY, Análisis comparado de carga tributaria en algunos países mineros, Febrero 2018.
35. Fitch Solutions, Global Copper Mining Outlook, June 29th, 2021.
36. Freeport-McMoran Financial Statement 2020
37. Generadoras de Chile, Camino a una minería más verde, 18 de junio de 2020.
38. Innovum Fundación Chile Proveedores de la Minería Chilena, Estudio de Caracterización 2014.
39. International Copper Study Group, The World Copper Factbook 2020 y 2010.

40. Investing News, 10 Top Copper-producing Companies, June 15th, 2021,
41. Meller, Patricio, Un Siglo de Economía Política Chilena (1890 – 1990), uqbar, Santiago 2016.
42. Merino, Álvaro, Minería en Chile y sus Perspectivas, Gerente de Estudios, Sonami, 3 de diciembre de 2020.
43. Mesa Nacional del Agua (MOP-DGA), Primer Informe, 2020.
44. Metro de Santiago, Balance y Estado de Resultados Metro de Santiago al 31 de Diciembre de 2020.
45. Minería Chilena, Southern Copper planea construir nueva fundición en Perú por US\$ 1.300M y evalúa proyecto de litio en México, 26 de agosto del 2019.
46. Mining News, Global refined copper demand to rise 31% by 2030 – report, Vladimir Basov, June 8, 2021.
47. Mining Technology, Vedanta plans to build \$1,4 bn copper smelter in India, April 1st, 2021.
48. Ministerio de Minería, Historia de la Minería en Chile.
49. Ministerio de Obras Públicas, Resumen Inversión Histórica Ministerio de Obras Públicas 2011 – 2020, Dirección de Planeamiento MOP.
50. Ministerio del Medio Ambiente, Decreto 28 de 2013.
51. MYMA, Bases para una Política Nacional Minera Pequeña y Mediana Minería, marzo 2021.
52. NS Energy, Profiling the five largest copper mining companies in the world, April 13th, 2021
53. Pedrals, Jorge, Sociedad y Complejidad, Una propuesta para la minería en Chile, Universo de Letras, en proceso de edición (Agosto 2021).
54. Programa Expande, Caracterización de Proveedores de la Minería Chilena, Estudio 2019.
55. Schodde, Richard, Trends in exploration, International Mining and Resource Conference (IMARC), Melbourne, 30th October 2019.
56. Schwarz, Stefanie et al, Competitividad de la minería chilena del cobre, Cochilco, mayo 2015.
57. Sernageomin, Estadísticas de Accidentabilidad Industria Extractiva Minera 2020, Diciembre 2020.
58. Sonami, Caracterización de la Pequeña y Mediana Minería en Chile, 2014.
59. Subsecretaria de Relaciones Económicas Internacionales, Comercio Exterior de Chile Anual 2019, 2020.
60. Superintendencia de Seguridad Social, Informe Anual, Estadísticas de Seguridad Social, 2019.
61. Superintendencia de Seguridad Social, Informe Anual, Estadísticas de Seguridad Social, 2019.
62. S&P Global Market Intelligence, COVID-19: Impact & Recovery Mining Markets.
63. The Mining Association of Canada, Facts & Figures 2020, The State of Canada's Mining Industry.
64. Transparency International, Riesgos de Corrupción en Concesiones Mineras y Otorgamiento de Permisos Ambientales: el Caso de Chile, Proyecto de Minería para un Desarrollo Sostenible, Chile, 2018.
65. U. S. Geological Survey, Copper Statistics and Information.
66. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, Copper, January 2021
67. Wood Mackenzie, Cooper 2021 update to 2040, June 2021.
68. [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)
69. [www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/dump-trucks-market-100953](http://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/dump-trucks-market-100953)
70. [www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining](http://www.tsx.com/listings/listing-with-us/sector-and-product-profiles/mining)
71. [www.nrcan.gc.ca](http://www.nrcan.gc.ca)
72. [www.minetec.cl](http://www.minetec.cl)

**Resultados de la 2<sup>da</sup> Encuesta de la Comisión de Política Minera del IIMCh.**

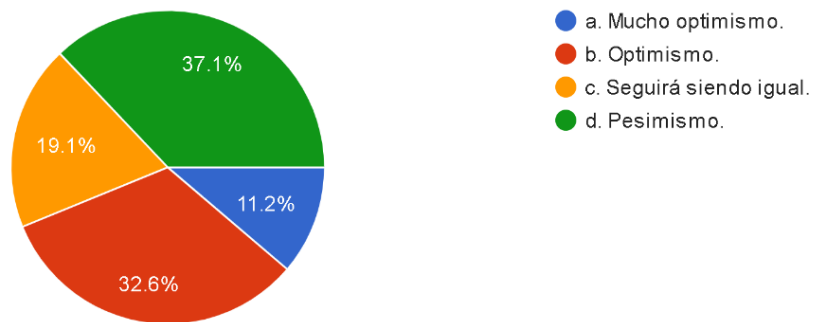


### ENCUESTA IIMCh Julio 2021

La presente encuesta es complementaria a la realizada en Septiembre 2020 y fue planteada para orientar el trabajo de la Comisión de Política Minera, de tal manera de generar una agenda de prioridades, tanto de temas para estudiar como de información para la comunidad. Esta encuesta fue respondida por 89 colegas del IIMCh.

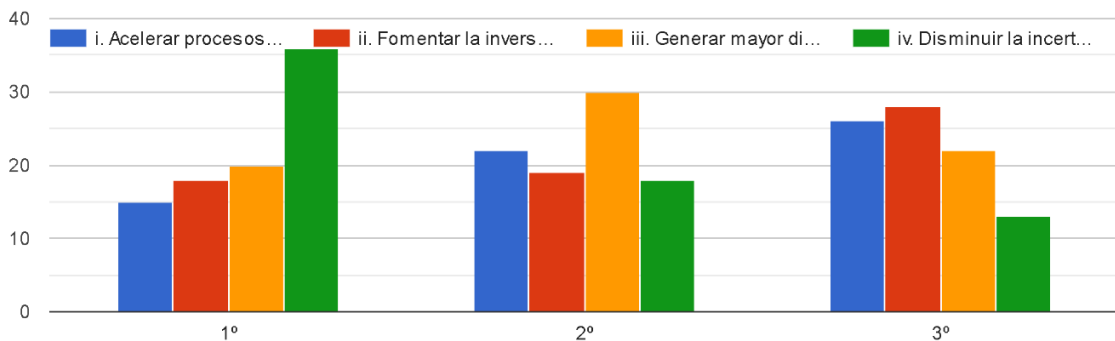
Los temas sobre los cuales se consultan tienen relación con las presentaciones hechas en los jueves mineros respecto de la necesidad de contar con una Política Nacional Minera.

1. Dado el acontecer nacional, en particular el proceso de redacción de una nueva constitución, usted mira el futuro de la minería con ...

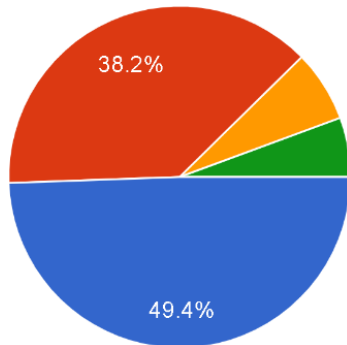


2. Dados los temas que se indican para la minería en Chile hoy, agradeceremos los ordene conforme a la prioridad que usted les asigna, agregando un tema si usted lo cree necesario:

- i. Acelerar procesos de aprobación de los proyectos en general.
- ii. Fomentar la inversión extranjera, dando certeza jurídica.
- iii. Generar mayor dinámica en la propiedad minera tal que permita el aumento de la exploración.
- iv. Disminuir la incertidumbre del negocio minero frente al proceso constituyente y político en general.
- v. Otra que usted defina (ver Anexo 1).

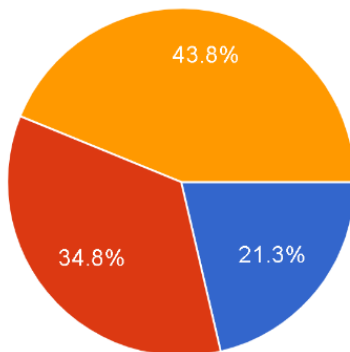


3. Para la mantención y el aumento de la actividad minera futura del país, usted cree que el rol de la inversión extranjera será...



- a. Muy importante.
- b. Importante.
- c. No hará un cambio significativo.
- d. No relevante dado el rol de Codelco en Chile.

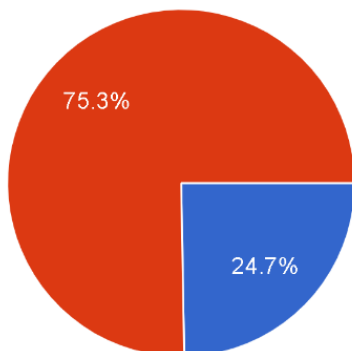
4. Con relación a la iniciativa impulsada respecto del “Cobre Verde”, usted cree que ...



- a. Dará la posibilidad de cobrar un precio más alto por el cobre chileno.
- b. Hay otros temas más importantes en el corto plazo.
- c. Es importante, pero sólo tiene relación con tener consciencia con el planeta.

Para “Otros temas más importantes en el corto plazo” ver Anexo 2.

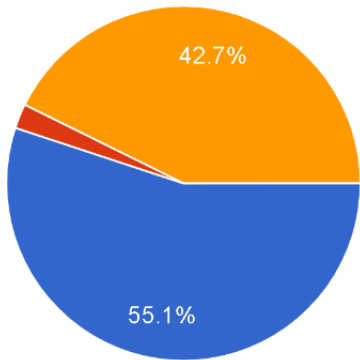
5. Con relación a la importancia del Litio en Chile, usted cree que...



- a. Es estratégico y sólo corresponde al Estado desarrollarlo.
- b. Debiera abrirse a la posibilidad que sea explotado por cualquier empresa ya sean privadas (nacionales o extranjeras) o estatales.

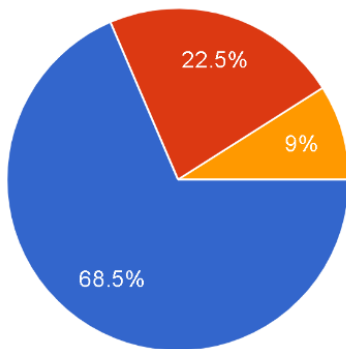


6. Con relación a la discusión actual respecto de los impuestos a las empresas mineras, usted cree que...



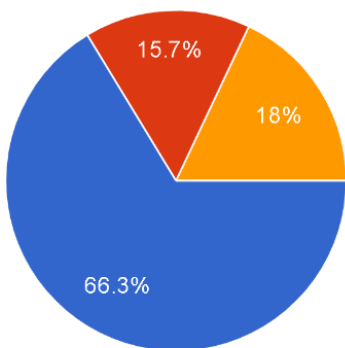
- a. Pagan menos que en otros países relevantes en esta comparación y debieran pagar más.
- b. Pagan más que en otros países relevantes en esta comparación y debieran pagar menos.
- c. La situación actual es la adecuada.

7. Con relación al tema de las fundiciones de cobre en el mundo y a que actualmente exportamos más de un 70% como concentrado, usted cree que...



- a. Chile como país debe tener una política en este tema.
- b. Este es un tema que compete a las empresas productoras presentes en Chile, no al Estado.
- c. Codelco debiera tomar la iniciativa en un tema como este.

8. ¿Usted cree que la minería del cobre en Chile enfrenta una pérdida de competitividad significativa?...

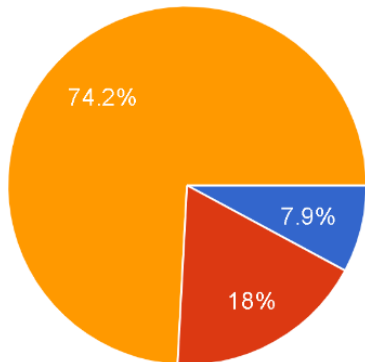


- a. Sí, es importante y amerita abordar varios temas de manera urgente.
- b. Es algo que pasa en todos los países y sólo debe ser monitoreado.
- c. No, seguimos siendo un país con ventajas significativas.

Si su respuesta es sí, ¿cuál es el principal tema que Chile debe abordar ver en Anexo 3.

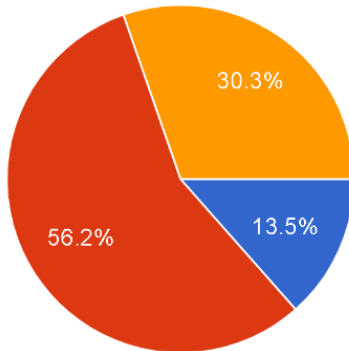


9. Con relación a la pequeña minería en Chile, ¿usted cree que este segmento ha sido bien cuidado, desarrollado y fomentado?...



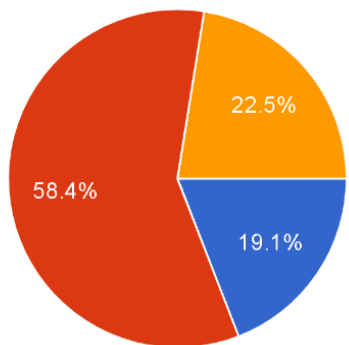
- a. Tiene una actividad dinámica y adecuada.
- b. Si bien está en buen pie, hay cosas que mejorar.
- c. No, requiere ser pensado como mejorarla y proyectarla.

10. Ahora, con relación a la mediana minería, ¿usted que cree?...



- a. Tiene una actividad dinámica y adecuada.
- b. Si bien está en buen pie, hay cosas que mejorar.
- c. No, requiere ser pensado como mejorarla y proyectarla.

11. Con relación a las políticas de fomento de ENAMI orientadas a la pequeña y mediana minería, usted cree que...

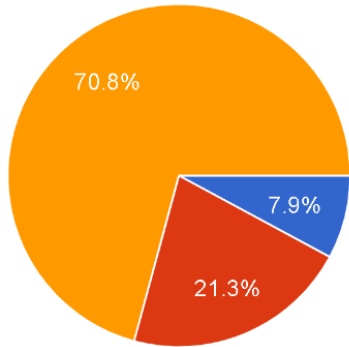


- a. Enami no tiene una política de fomento, trata de maximizar sus resultados económicos.
- b. Si bien Enami trata de fomentar la pequeña y mediana minería, la presión por los resultados es más alta.
- c. Las políticas de Enami son adecuadas, quizás hay algunos temas que mejorar.

Si bien las políticas de Enami son adecuadas, los temas que pueden ser mejorados ver en Anexo 4.



12. Teniendo presente que la minería consume menos de un 3% del agua continental, que reutiliza más de 74% del agua usada y que ya aporta un 23% de agua desalinizada a sus procesos, usted cree que...



- a. La minería debe pagar por el uso del agua desalinizada extraída desde el mar.
- b. El agua de mar no debiera tener restricciones en su uso, en la medida que se tomen medidas adecuadas para la preservación
- c. El Estado debiera apoyar a las empresas mineras a través de políticas adecuadas, de tal manera de incentivar el uso de agua desalinizad...

Anexo 1: Pregunta 2: Otras prioridades para la minería de Chile definidas por los encuestados:

- Introducir pensamiento sistémico cibernético en el proceso productivo lineal actual
- Claridad en Tasa de gravámenes
- Con el retiro del 10% de las AFP, se puede invertir en proyectos mineros que puedan entregar un retorno mayor al actual, tipo Noruega.
- La justa distribución de los recursos con las comunidades aledañas, o sea, si una empresa extrae mineral durante todo el año (generando aunque sea una mínima contaminación, consumiendo aunque sea una mínima cantidad de agua que dejo de recibir la comunidad u otro), se asegure un pago por los recursos extraídos y por el daño generado (al menos una fracción baja de este) aunque la empresa no haya podido lograr una utilidad operacional.
- Generar certeza jurídica en la aprobación de los proyectos, evitando judicialización
- Replicar modelos de países desarrollados ante la emisión de contaminantes y quitar el foco principal al enriquecimiento
- Definir el aporte (impuesto, royalty) que la minería debe hacer al país y comarca
- Contribuir a la validación del rol social de la minería, más allá de una actividad económica aislada
- Aumento en el royalty minero
- Definir el Royalty Minero para los 10 años siguientes
- Consolidar dominio eminente del estado sobre las minas y depósitos de minerales e hidrocarburos y análisis crítico del régimen de concesiones mineras establecidas a partir de 1980.
- Establecer un marco medioambiental que genere certeza en la realización de proyectos.
- Definir con mayor claridad la participación del estado en la explotación minera
- Retribución justa hacia las comunidades.
- Estabilidad para prospectar, desarrollar, concretar y operar proyectos que son de larga data y de alto riesgo, de manera de disminuir su riesgo y obtener ventajas comparativas con proyectos similares en otros países.
- Disminuir la cantidad de tramites para aprobar un nuevo proyecto.
- Transversalizar elementos de productividad desde otras industrias
- Acelerar la innovación en la industria minera
- Enfrentar con la corrupción en minería, ya sea en propiedad minera y relación política.
- Incluir reglas claras para considerar el aspecto ecológicos desde el comienzo de los proyectos
- Royalty y política de concesiones
- Que los políticos no busquen la minería como su caja particular el famoso CVA
- Impacto del Royalty Minero

Anexo 2: Pregunta 4: Otras temas más importantes de corto plazo que el Cobre Verde, definidas por los encuestados:

- Mejorar la seguridad en la minería
- INTRODUCIR LA INTELIGENCIA TERRITORIAL EN LA MINERIA A PARTIR DE LOS GOBERNADORES
- la certeza jurídica
- Emprendimiento, innovación local.
- Certeza jurídica inversiones
- Afianzar imagen positiva de la minería en nuestro país
- Como evitar la judicialización y politización de los temas de permisos ambientales. Los casos de Dominga y Mina Invierno son muy mal precedente.
- Actualizar el Código de Minería
- Certeza jurídica para invertir
- Desarrollo de minería secundaria y polimetálica
- Que se concrete la tecnología que permita obtener Cu verde.
- La pérdida de competitividad del país para la minería
- Introducir vía constitucional el concepto de vivir bien, Inteligencia Territorial y reducción de las estructuras jerárquicas de Codelco
- Exploración minera
- Incentivar la inversión en ciencia y tecnología en forma privada
- Costo de la energía
- Los tres aspectos señalados son ciertos. Pero será más importante definir los temas de las preguntas anteriores.
- Propiedad y tributación
- Incentivar el aumento de la producción en la pequeña y mediana minería.
- Controlar los impuestos que pagan las mineras
- Aumento de la productividad
- Aumentar la producción de cobre.
- Inversiones en Codelco para el desarrollo minero por sobre la inversión extranjera.
- Certeza jurídica y confianza para los inversionistas
- Confianza en cuidar inversión privada en minería
- Mejorar la productividad
- Aumentar la rotación de propiedad minera para incentivar la exploración.
- Los temas laborales y tramitación para la aprobación de nuevos proyectos
- mejorar la competitividad
- Definición respecto a la explotación del litio, llevan más de 5 años discutiendo acerca del litio y no hay ningún proyecto sin vicios políticos. Y lo más importante, la energía y el agua, hay que fomentar proyectos mineros que contribuyan a nuevas formas de hacer minería con base al balance de energía y agua.

Anexo 3: Pregunta 8: La pérdida de competitividad de la minería del cobre en Chile es importante y los temas que se amerita abordar de manera urgente son:

- La baja productividad, aumentar exploración
- Impuestos y competitividad.
- Productividad
- Estabilidad política y certeza jurídica
- Definir escenarios realistas y adecuados con nuestra realidad e idiosincrasia, ya sea para el mediano y largo plazo, en ámbitos que tocan tangencialmente pero afectan el negocio minero dada la imposición de regulaciones idealistas y ajenas a nuestra realidad (criterios importados de países no productores)
- LA FORMA ARCAICA DE TOMA DE DECISIONES
- Empleabilidad, procesos de óxidos
- Productividad y costos
- certeza jurídica y estabilidad en reglas del juego
- Certezas de desarrollo de la industria a todo nivel
- Proveer y establecer la visión estratégica de la minería como base del desarrollo sustentable (económico, social y ambiental) del país. Implica una visión de largo plazo, políticas institucionales estables, y fortalecimiento de Codelco y Enami.
- acceso a propiedad minera
- Competitividad
- Desterrar los proyectos Mineros de la contingencia política que involucra malamente a los requerimientos medioambientales, por activismo irresponsable
- Consensuar reglas para minería sustentable
- Certeza jurídica + tema de exploración minera
- El royalty minero
- Certeza Jurídica y tributaria. Dejar de mirarla como la vaca lechera que hay que ordeñar para arreglar todos los problemas del país.
- La Propiedad Minera
- La INVERSION NACIONAL y LA INVESTIGACION
- Reconocimiento social del aporte que realiza la minería.
- Acelerar la robotización de la industria minera
- Privatizar Codelco
- Estabilidad jurídica
- Propiedad minera en manos de los de siempre, sin rotación
- Cómo distribuir los ingresos para que nuestra minería nacional se mantenga en la vanguardia, incorporando las mejores tecnologías y desarrollando nuevos yacimientos
- La ineficiencia productiva, el aislamiento territorial, la falta de concepción sistémica en la toma de decisiones, disminuir las gerencias de control y burocracia innecesarias
- Entregar certeza jurídica a los inversionistas
- El uso de un recurso no renovable





- INVERTIR EN CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LAS UNIVERSIDADES DE MANERA PRIVADA
- Valor agregado al cobre
- La generación de valor con los recursos que se obtienen de las industrias extractivas, dado que estas generan un gran valor en un periodo de tiempo, pero luego si no se desarrolla ese valor adquirido el país puede entrar en otros problemas (no tienes los recursos para dar a la gente lo que estaba acostumbrada), en este caso hay que ver que nosotros somos un país con una diversificación de producción muy acotada y eso otros países lo abordan como un problema (mirar a Australia que han empezado a generar políticas públicas con respecto a aquello debido a que tienen un problema parecido en vistas al futuro), se puede estudiar el caso neerlandés.
- Estudiar medidas para recuperar la competitividad del país en la industria mundial.
- Costo y disponibilidad de la mano de obra
- Productividad y tecnología
- La contaminación de las plantas fundidoras a pesar de apegarse a los límites de emisiones estos están muy por encima de los utilizados a nivel global
- La Nueva Constitución y los cambios legales que de ella se deriven
- Aumentar la eficiencia y productividad de nuestra minería
- aumentar exploraciones y productividad
- Estabilidad Política y Legislativa
- El tema de agregarle valor al mineral extraído y además generar una política de desarrollo industrial/tecnológico asociado a la minería
- Productividad, tecnologías y valor agregado a producto final
- Paz y perseverancia
- Avanzar en tecnología
- Disminuir el riesgo y mejorar la estabilidad de los proyectos mineros es equivalente a disminuir su ley de corte en las reservas minerales.
- Volver a una idea como el DL 600 para dar certezas
- certeza jurídica e impuestos
- Disminución de costos y aumento de productividad
- La incertidumbre creada por la Asamblea Constituyente
- competitividad de la industria minera
- La innovación en la industria minera
- Salarios y el poder de los sindicatos
- Alianzas estratégicas con los trabajadores que impliquen recuperar y mejorar competitividad
- Incorporación de nuevas tecnologías capacitación en el conocimiento operativo y relacionar estos dos temas
- Que todos juntos hagamos un buen país basta de divisiones
- Certeza Jurídica a la inversión extranjera



**INSTITUTO DE INGENIEROS  
DE MINAS DE CHILE**

- Uso de Agua ; Costos Energéticos ; Competencia de Mano de Obra (Fidelizar Demanda vs Oferta de Universidades e Institutos)
- Certeza jurídica y regla del juego claras

**Anexo 4: Pregunta 11: Las políticas de Enami son adecuadas, quizás hay algunos temas que pueden ser mejorados como, por ejemplo:**

- Subsidio cuando el precio del Cu es bajo
- Pienso que su modelo de negocio esta obsoleto y se mantiene inalterable desde el siglo pasado, clásico monopsonio en que los productores son un numero, además, a mi juicio debe fomentar fuertemente la pequeña minería, para transformarla en mediana si el yacimiento lo permite y aportar criterios de mejora si siguen siendo pequeñas. También, debe abrir escenarios con otras instancias gubernamentales y de toma de decisiones en aspectos generales como son tendido de energía eléctrica, caminos y agua, los que son inabordables por los pequeños mineros.
- Competitividad
- Junto con el apoyo económico es un mayor apoyo técnico y en seguridad, acorde a su dimensión. de acuerdo
- ENAMI DEBE REALIZAR TODO EL PROCESO PRODUCTIVO
- Asegurar un precio mínimo adecuado a los costos del minero con devolución cuando mejora el mercado. de
- Ninguno
- Oportunidad en los pagos a productores.
- El acompañamiento que hace Enami a mi parecer es bueno para este tipo de empresas, pero puede ser mejorado aún si tuviesen los recursos para realizarlo. Además, creo que como país hemos fallado en el tema de las propiedades mineras y se debiesen destrabar estas y dar una cantidad de manejo a Enami en este sentido para que entregue esto a empresas que las vayan a desarrollar y generen real valor a través de estas y no especulación.
- Enami debe dejar de enfocarse en la mediana minería, esta debe buscar desarrollo y fomento a través de inversionistas y no del Estado.
- Evitar los préstamos sin garantías
- Que fomente la asociatividad productiva y logística entre las empresas
- Ampliar la red de compra de minerales
- Debe apoyar en procesos que tienda a mejorar la productividad de las empresas
- En realidad creo que Enami debería mejorar sus resultados financieros, sin perder de vista el apoyo a la pequeña minería
- rentabilizar la empresa
- Capacitación pequeña minería
- Educación en minería para la mediana y pequeña minería
- Reducir burocracia en la toma de decisiones técnicas, proceso y asignación de licitaciones por ejemplo. Los equipos técnicos parecen tener poco peso frente a los administrativos.