



# Desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile

Orlando Gahona-Flores

*Escuela de Ingeniería Comercial, Facultad de Economía y Negocios, Universidad Santo Tomás, Chile. orlandogahona@santotomas.cl*

Recibido: 13 mayo 2025. Recibido en formato revisado: 2 julio 2025. Aceptado: 3 julio 2025.

## Resumen

El propósito de esta investigación es identificar los desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile, a través de la información obtenida en la aplicación de una encuesta a directivos de las compañías mineras en el año 2024. El primer hallazgo identifica que los desafíos se agrupan en los criterios organizacionales, laborales, desarrollo minero, sostenibilidad, operacionales y capital humano. El segundo hallazgo de la investigación es la valoración cualitativa y cuantitativa que hacen los directivos de las empresas mineras consultadas, quienes valoran en primer lugar los criterios de desafíos organizacional y sostenibilidad; en segundo lugar, los criterios operacionales y desarrollo minero; y en tercer lugar, los criterios laboral y capital humano. El tercer hallazgo, lo constituye el hecho que los criterios laboral y capital humano ocupan las posiciones inferiores de menor importancia en el ranking de jerarquización de los desafíos. Este hallazgo genera una discusión sobre la importancia del capital humano en la industria extractiva del cobre en Chile.

*Palabras clave:* industria extractiva; desarrollo económico; minería; cobre; Chile.

# Challenges of the copper extractive industry in Chile

## Abstract

The purpose of this research is to identify the challenges of the copper extractive industry in Chile, through the information obtained in the application of a survey of executives of mining companies in 2024. The first finding identifies that the challenges are grouped in organizational, labor, mining development, sustainability, operational and human capital criteria. The second finding of the research is the qualitative and quantitative assessment made by the managers of the mining companies consulted, who first value the criteria of organizational challenges and sustainability; second, the operational criteria and mining development; and thirdly, the labor and human capital criteria. The third finding is made up of the fact that the labor and human capital criteria occupy the lowest positions of less importance in the ranking of the hierarchy of challenges. This finding generates a discussion about the importance of human capital in the extractive industry of copper in Chile.

*Keywords:* extractive industry; economic development; mining; copper; Chile.

## 1 Introducción

La industria extractiva del cobre es uno de los pilares de la economía chilena. Desde 2000 a 2024 ha contribuido un 14% de los ingresos fiscales totales. De igual forma, ha representado durante el periodo de forma directa el 10% del PIB y el 50% de las exportaciones nacionales, incluyendo años de precios altos como 2006 y 2007 donde llegó a aportar el 20% del PIB y el 57% de las exportaciones. Más aún, entre 2008 y 2024 se estima que el efecto anual inducido considerando compras intermedias e inversión en capital alcanzó entre 0,28 y 0,62 pesos adicionales por cada peso de PIB directo generado por el sector [23]. Chile es un país minero por excelencia, con una industria que aporta significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) nacional

y regional, especialmente en Antofagasta y Atacama, donde representa el 69% y 41%, respectivamente. Además, este sector no sólo aporta a la economía por su producción, si no que también impulsa el empleo, el desarrollo de servicios y de infraestructura, generando un ecosistema económico vital [23].

El propósito de esta investigación es identificar los desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile, a través de la información obtenida en la aplicación de una encuesta a directivos de las compañías mineras en el año 2024. Actualmente, de acuerdo a la revisión del estado del arte, no existen investigaciones sobre los desafíos de la industria extractiva del cobre, y especialmente en la industria minera del cobre en Chile. El estudio se divide en cuatro partes: en la primera se presenta la importancia de esta investigación en

**How to cite:** Gahona-Flores, O., (2025). Desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile.. BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA. 58, pp. 18-27.  
DOI:<https://doi.org/10.15446/rbct.n58.120345>

el contexto de la literatura existente; en segundo lugar, se presenta la metodología que se sustenta como un estudio de caso; en el tercer apartado se muestran los resultados obtenidos y su discusión; y finalmente se presentan las conclusiones que incluyen las limitaciones del estudio.

## 2 Revisión de la literatura

Chile mantiene un gran atractivo para realizar proyectos mineros, ubicándose dentro de los 10 países que concentran las mayores inversiones en exploración. Sin embargo, enfrenta importantes desafíos en cuanto a reducción de costos, acceso a los recursos hídricos y energéticos, crecientes regulaciones ambientales y escasez de recurso humano capacitado, lo que es especialmente significativo en un escenario caracterizado por una fuerte demanda debido a la transición a las energías renovables, el auge de los vehículos eléctricos y el desarrollo de la inteligencia artificial [15]. Para alcanzar el verdadero y tan anhelado estatus de país desarrollado, Chile debe diversificar su matriz productiva generando una economía menos concentrada y menos propensa a la volatilidad de los mercados internacionales. Sin lugar a dudas, la minería es una industria tractora que atrae importantes volúmenes de inversión extranjera, y permite apalancar el desarrollo de otras industrias, tales como; construcción, tecnologías, puertos y logística. Por lo tanto, el desafío central es mejorar los niveles de productividad para ser cada vez más competitivos en los exigentes mercados mundiales de los metales base. El modelo de negocios de la actividad minera está centrado en gestionar eficientemente los procesos productivos y los costos operacionales, y de esa forma lograr una alta productividad en los factores totales de producción [23]. La minería del cobre ha cambiado su escala en las últimas seis décadas (Fig. 1) y la producción de cobre en el año 2024 fue de 5.505,9 toneladas métricas de cobre fino [4]. En 2023 la exportación de cobre alcanzó los US\$ FOB de cada año 42.984,5 millones, representando un 45,3% del valor exportado y un 12,4% del PIB. La producción de cobre se distribuye entre cátodos y concentrados, y en los últimos años los concentrados han aumentado su volumen en las exportaciones, especialmente a fundiciones y refinería por su alto contenido de otros minerales [4]. En 2024 China concentró el 42,4% de las exportaciones de cobre chileno. Siguen Estados Unidos (14,5%), Corea del Sur (6,4%) e India (1,4%) [4].



Figura 1. Producción de cobre mina Chile período 1960 a 2024  
Fuente: COCHILCO, 2024.

El cobre se utiliza para fabricar de todo; desde tubos y cables hasta monedas y baterías de automóviles, además de su creciente empleo en la producción de energía verde. Por tal motivo los organismos internacionales, como el Consejo Internacional de la Minería y los Metales (ICMM) y el Fraser Institute [12], han manifestado su profundo sentido de urgencia de enfrentar los desafíos de la minería extractiva del cobre. Desde 2012 las condiciones para el desarrollo de proyectos de producción minera de cobre estuvieron lejos de ser óptimas en Chile y se estima altamente improbable que esta situación se revierta en los próximos años. La potencialidad de la minería chilena del cobre en el largo plazo sigue intacta, sin embargo, y es por ello que es relevante analizarla identificando los desafíos que esta tendría si pudiese desarrollarse en su totalidad [15]. En los últimos años los países productores de metales base – especialmente el cobre, han experimentado una progresiva disminución de su eficiencia productiva y operacional, provocando un impacto negativo en el Producto Interno Bruto (PIB) y niveles de ingreso, consumo e inversión en sus respectivas economías. [8]. Por supuesto Chile, no ha sido la excepción a esta tendencia mundial y también ha registrado una importante disminución de la productividad total de factores, especialmente la productividad del factor trabajo. El análisis y diagnóstico que ha realizado la industria minera, plantea varias razones. No obstante, la explicación más consensuada es la reacción de las compañías mineras durante el super ciclo de los precios globales del cobre. El aumento extraordinario de la demanda por cobre y por consiguiente, el aumento de la libra de cobre durante este super ciclo, priorizó las metas de producción por sobre otras metas, tales como: eficiencia operacional y contención de costos. Además de lo anterior, hizo rentable operar yacimientos con baja ley, contratar capital humano menos calificado y acelerar fases de expansión para beneficiarse de los extraordinarios niveles de precio. Debido a lo anterior, el super ciclo aumentó la rentabilidad en el corto plazo, pero disminuyó drásticamente la productividad en el largo plazo deteriorando el negocio minero [5]. En términos organizacionales, al comparar la industria extractiva del cobre en Chile con otras faenas mineras a lo largo del mundo se identifican importantes diferencias, tales como: mayores niveles jerárquicos, baja movilidad entre los niveles organizacionales y compensaciones económicas basadas en el cumplimiento de metas de producción y no en eficiencia y productividad. Por supuesto que estas condiciones de administración organizacional, difieren claramente de las mejores prácticas internacionales [19]. Chile ya no es el destino preferido para las inversiones mineras, tal como lo fue en años anteriores. Debido principalmente a la escasa y rudimentaria información pública geológica y la baja disponibilidad de predios para explorar [12]. La participación de la industria minera chilena ha ido disminuyendo sistemáticamente en el tiempo, hasta alcanzar un 18% en el caso del cobre, lo cual es muy inferior con respecto a su participación en la producción y reservas mundiales que alcanza un 30%. La competitividad de la industria minera chilena, sin lugar a dudas se basa en su potencial de reservas mineras de buena ley y procesos productivos de alta eficiencia. Por lo tanto, el potencial para generar riqueza en el largo plazo para el país, dependerá del esfuerzo que se hagan para descubrir y desarrollar nuevos yacimientos [23]. Otro desafío importante en esta misma línea, es modernizar el actual sistema de concesiones mineras tomando como ejemplo las mejores

prácticas internacionales. Hoy día, las concesiones mineras se utilizan para fines especulativos más que para desarrollar la minería nacional. A mayor escala, se detecta que no existen espacios disponibles para explorar en las principales franjas metalogénicas del país, lo que constituye una importante barrera de entrada para el descubrimiento de nuevos yacimientos [15]. Esto se agrava por el bajo costo de la obligación de amparo del sistema chileno, consistente en una patente de baja cuantía que no requiere ni incentiva la ejecución de labores de exploración o explotación. En países referentes se impone el amparo mixto, incluyendo una patente y la realización efectiva de trabajos mineros [21]. Sin lugar a dudas, la competitividad y sostenibilidad de la industria minera chilena, depende del desarrollo de las inversiones mineras que permitirán desarrollar proyectos de expansión de operaciones ya existentes o de nuevos proyectos. No obstante lo anterior, estos proyectos mineros deben desarrollarse en un marco institucional, con altos estándares medioambientales, sociales, económicos, reglas claras y certeza jurídica. [15]. Ello requiere de mayor eficiencia en la gestión pública de varias agencias del Estado, y de mayor coordinación público-privada, para ganar eficiencia y disminuir los tiempos de aprobación o rechazo de los nuevos proyectos. El repertorio de permisos y obligaciones normativas para un proyecto minero lista unos 2.067 artículos normativos de aplicación sobre proyectos mineros, los que a su vez dan origen a 220 permisos sectoriales necesarios para un proyecto minero [17]. Desde hace algunos años atrás, la industria minera implementó la modalidad de externalización de servicios en su cadena de valor. Esta definición estratégica en su modelo de negocios, le permitió generar mayor eficiencia en sus procesos productivos y organizacionales, concentrando sus esfuerzos en el núcleo del negocio, es decir; la propiedad, operación y gestión de los yacimientos [11]. Korinek [14] conceptualiza la oportunidad como “el efecto multiplicador de la minería”. Un caso que ilustra la idea es el desarrollo de proveedores de la minería en Australia, considerado un ejemplo para el caso chileno [16]. En los factores críticos de éxito para el desarrollo de la industria minera nacional, sin duda está el relacionamiento con las comunidades y grupos de interés en los diferentes territorios. La nueva visión estratégica que se ha instalado en las empresas mineras globales, es la sostenibilidad del negocio en el largo plazo. Esta visión supone diseñar una estrategia basada en tres dimensiones; una dimensión económica –que ha sido la más tradicional; una dimensión medioambiental y por último, una dimensión social. Gracias a la instalación de esta nueva visión estratégica, las compañías mineras globales han logrado disminuir los niveles de tensión y conflictividad en los territorios donde operan, generando mayores niveles de confianza y compromiso para construir una alianza estratégica de largo plazo, traducida en una licencia social robusta [7]. Según la Superintendencia de Seguridad Social [26] la industria extractiva del cobre registra un importante mejoramiento en el desempeño de sus indicadores de seguridad y salud ocupacional, no obstante, los índices de accidentabilidad, fatalidad y enfermedades profesionales muestran tendencias negativas. Esto señala que en los últimos años, la minería chilena ha realizado importantes avances en la dimensión social de su visión estratégica. Por supuesto, aún queda mucho por mejorar, especialmente en la salud mental de los trabajadores mineros debido a la permanente exposición de exigentes turnos laborales.

De acuerdo a la Dirección del Trabajo de Chile [9], más del 80% de los trabajadores mineros, tiene jornadas extraordinarias de 12 horas por día. Las actividades mineras exponen a los trabajadores a diversas condiciones de trabajo y turnos de rotación lo cual tiene un impacto negativo para la salud de los mineros. [22] analizaron los efectos de la exposición al turno de trabajo rotacional sola o en combinación con hipoxia hiperbárica intermitente crónica relacionada con la altitud sobre marcadores cardio metabólicos, relacionados con la actividad física y la calidad del sueño en mineros de cobre de la mina Los Pelambres en Chile. La exposición a la altitud exacerbó los efectos perjudiciales del turno de trabajo rotacional, reducción de la actividad física en el trabajo y empeoramiento de la calidad del sueño. Existe amplio consenso en la idea de que la educación, entendida como proceso continuo de adquirir habilidades y/o capacidades, determina la productividad de los trabajadores, sus niveles de ingreso y, en definitiva, el bienestar de la sociedad. Una población mejor formada potencia la capacidad innovadora de una economía y favorece la adopción de nuevas tecnologías y productos. De este modo, el desarrollo del capital humano estimula el crecimiento económico y beneficia al país como un todo [6]. La estructura educacional en Chile, tiene un fuerte sesgo hacia la educación universitaria en desmedro de la educación técnico profesional. Los liceos técnicos no ofrecen una oferta instruccional actualizada y pertinente a las necesidades de la industria minera. Esta característica en el sistema educacional, provoca que las mineras deban asumir mayores costos en los procesos de reclutamiento, selección y capacitación, los cuales suben aún más en períodos de expansión de la producción. Debido a esto, las compañías mineras globales han generado estrategias de formación de capital humano que incluyen el desarrollo e implementación de sus propios centros de entrenamiento con la finalidad de desarrollar las habilidades, competencias técnicas y de empleabilidad, para asegurar el capital humano en cantidad y calidad para sus operaciones y futuros proyectos de expansión [11].

### 3 Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la región de Antofagasta en Chile, donde se localizan los principales distritos mineros. El enfoque se sustenta como un estudio de caso, con el propósito de identificar los desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile. Para tal efecto se elaboró una encuesta que fue aplicada en el año 2024 a 41 directivos de las empresas mineras productoras de cobre de la región de Antofagasta, según la base de datos suministrada por Corporación Chilena del Cobre (COCHILCO). Se elaboró un cuestionario con preguntas estructuradas en el cual los desafíos determinados en base a la revisión de la literatura, se agruparon en desafíos: organizacionales, laborales, desarrollo minero, sustentabilidad, operacionales y capital humano. El cuestionario está dividido en cuatro secciones: la primera sección es sobre la caracterización de las compañías mineras y el objetivo es conocer su distribución espacial en la región de Antofagasta; La segunda sección es sobre la caracterización de los directivos que respondieron la encuesta con el objetivo de conocer a qué área organizacional pertenecen, antigüedad en la empresa y en el cargo. La tercera

Tabla 1.  
Caracterización de las compañías mineras

Comuna	Concentración
Antofagasta	24%
Mejillones	6%
Sierra Gorda	24%
Taltal	6%
Calama	34%
Tocopilla	6%

Fuente: El Autor

sección se aplican preguntas de escala Likert y tiene el objetivo de conocer la valoración cualitativa que hacen los directivos mineros acerca de los desafíos planteados en la encuesta. La cuarta y última sección, se realiza una jerarquización de los desafíos asignando el numeral 1 al más importante y así sucesivamente hasta el final y tiene por objetivo conocer la valoración cuantitativa que hacen los directivos mineros de los desafíos planteados en la encuesta.

#### 4 Resultados y discusión

##### 4.1 Caracterización de las compañías mineras

Las compañías mineras de la región de Antofagasta, se encuentran ubicadas mayoritariamente en la comuna de Calama con un 34%, seguido por las comunas de Antofagasta y Sierra Gorda con un 24% y por último, por las comunas de Mejillones, Taltal y Tocopilla con un 6% respectivamente. Esto se debe a que en esos territorios se concentran los mayores yacimientos de mineral de cobre, y esas comunas son conocidas como distritos mineros (Tabla 1).

La presencia de nuevos capitales foráneos ha impulsado fuertemente el desarrollo de la industria minera, transformando a la región de Antofagasta en la capital mundial de la minería del Cobre. Por ello, no es de extrañar la incidencia que esta actividad tiene en todo el quehacer de esta zona. Según [4] la región de Antofagasta aportó 3,1 millones de toneladas de cobre a la producción nacional, es decir el 56% (Fig. 2).

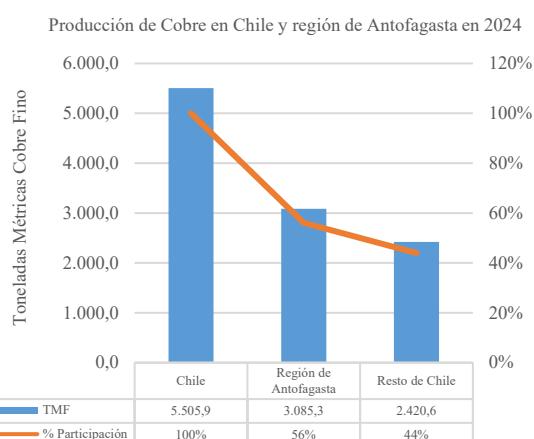


Figura 2. Producción de cobre en Chile y región de Antofagasta  
Fuente: El Autor

Tabla 2.  
Caracterización de los directivos de las empresas mineras

¿Cuánto tiempo trabaja en la compañía?			
1 - 3 años	4 - 5 años	6 - 10 años	Sobre 10 años
7%	27%	27%	39%
¿Cuál es el área organizacional de su cargo?			
Abastecimiento y Contratos	Recursos Humanos	Seguridad y Medioambiente	Operaciones y Mantenimiento
51%	3%	7%	39%
¿Cuál es su cargo?			
Superintendente	Jefe de Departamento	Ingeniero y Analista	Otro
46%	27%	27%	0%
¿Cuánto tiempo está en ese cargo?			
1 - 3 años	4 - 5 años	6 - 10 años	Sobre 10 años
19%	54%	27%	0%

Fuente: El Autor

##### 4.2 Caracterización de los directivos de las empresas mineras que respondieron la encuesta

Esta información fue muy relevante, ya que permitió concluir qué quienes respondieron la encuesta conocen bien la industria extractiva del cobre y cómo funciona la organización interna de la compañía minera, poseen los conocimientos necesarios y tienen la experiencia suficiente tanto en la empresa como en el cargo, para ser considerados como informantes válidos en calidad, pertinencia y relevancia (Tabla 2).

La minería del cobre en Chile se considera una industria estable, conservadora, madura y un empleador preferido donde desarrollar una carrera profesional debido a los altos ingresos que perciben. Por lo tanto, es común que las personas que trabajan en minería tengan en promedio sobre 6 años de antigüedad en la empresa y al menos 4 años de permanencia en un cargo. Los directivos que contestaron la encuesta provienen de las áreas de abastecimiento, contratos, recursos humanos, seguridad y medioambiente, operaciones y mantenimiento que son altamente representativas en la industria extractiva del cobre.

##### 4.3 Evaluación cualitativa de los desafíos de la industria minera del cobre

En base a la revisión de la literatura, se evaluaron cualitativamente los siguientes sub criterios de desafíos para la industria extractiva del cobre, los cuales están agrupados en los criterios organizacionales, laborales, desarrollo minero, sustentabilidad, operacionales y capital humano (Tabla 3).

###### 4.3.1 Desafíos organizacionales

En general los directivos de las compañías mineras declaran una alta valoración por los desafíos organizacionales, tal como se aprecia en la Tabla 3. La industria extractiva del cobre en Chile es altamente conservadora, tradicional y desconfiada, con una cultura organizacional de “enclave minero” muy arraigada por más de 100 años de historia. Esto ha generado una subcultura

Tabla 3.  
Evaluación cualitativa de los desafíos

Sub-criterio	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Completamente de acuerdo
<b>Criterio Desafío Organizacional</b>					
Cultura organizacional	0%	0%	0%	83%	17%
Estructura organizacional	0%	0%	0%	0%	100%
Compensación económica	0%	0%	0%	0%	100%
<b>Criterio Desafío Laboral</b>					
<b>Negociación colectiva</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>15%</b>	<b>56%</b>	<b>29%</b>
Jornadas de trabajo	0%	0%	10%	46%	44%
Movilidad y empleabilidad	0%	56%	20%	24%	0%
<b>Criterio Desafío Desarrollo Minero</b>					
Inversión en exploraciones	0%	0%	0%	10%	90%
Concesiones mineras	0%	0%	0%	83%	17%
Aprobación de nuevos proyectos	0%	0%	15%	59%	27%
<b>Criterio Desafío Sustentabilidad</b>					
Licencia social	0%	0%	0%	0%	100%
Seguridad y salud ocupacional	0%	0%	0%	0%	100%
Desarrollo proveedores sostenibles	0%	0%	7%	54%	39%
<b>Criterio Desafío Operacional</b>					
Productividad	0%	0%	0%	0%	100%
Integración tecnológica	0%	0%	15%	59%	27%
Innovación	0%	0%	20%	44%	37%
<b>Criterio Desafío Capital Humano</b>					
Desarrollo de habilidades técnicas	0%	0%	15%	37%	48%
Certificación de habilidades	0%	0%	17%	61%	22%
Desarrollo de habilidades profesionales	0%	0%	7%	61%	32%

Fuente: El Autor

por el control que ha reducido la capacidad de iniciativa e innovación, como también a diluir responsabilidades sustentado en la burocracia de llenar formularios o cumplir procedimientos administrativos que en la mayoría de los casos son redundantes y generan aumentos significativos en los costos transaccionales y por supuesto laborales. Por lo tanto, la cultura del control administrativo en la industria minera chilena provoca una excesiva supervisión sobre los procesos operacionales y organizacionales, muy distinto al estándar que existe en la minería global. Al existir un excesivo control se establece una organización poco flexible, en el sentido que para la mayoría de las acciones se requieren doble control y validaciones por parte de los niveles superiores y reduciendo la capacidad de reacción y toma de decisiones de los trabajadores en sus actividades y funciones cotidianas [11]. La industria extractiva del cobre muestra siete niveles organizacionales, los cuales son: gerente general, gerente de operaciones, gerentes de área, superintendentes, jefes de área, jefe de turno y en el mismo nivel operadores y mantenedores. Esto es relevante en la dinámica operacional de las operaciones mineras, debido a que esto genera mayores costos organizacionales, principalmente por dificultades de coordinación y comunicación inter áreas. Esta falta de capacidad de planificación y delegación de responsabilidades por parte de los niveles medios y altos (compuesto mayoritariamente por

profesionales universitarios). Como también en los niveles organizacionales bajos, especialmente en el área de mantenimiento [19]. La estructura de remuneraciones en la industria extractiva del cobre usualmente considera una remuneración fija y un bono variable mensual asociado al cumplimiento de las metas de producción. En los últimos años, además de las metas de producción se han incorporado indicadores de desempeño en costos, seguridad, medioambiente tanto a nivel individual, grupal y al resultado completo de la operación. En general, el componente variable de las compensaciones se determina por metas de producción, metas de seguridad y en un menor grado por metas de productividad. Por lo tanto, es claro que la industria extractiva del cobre sigue incentivando la producción por sobre la productividad, arriesgando con esta estrategia la sustentabilidad del negocio minero en el largo plazo y más aún en los ciclos de altos precios del cobre. Cambiar esta práctica en el colectivo de los trabajadores mineros chilenos es un tremendo desafío, aún más en períodos de precios altos y expansión de la producción.

#### 4.3.2 Desafíos laborales

En general, en el subcriterio de Negociación Colectiva existe consenso que este es un desafío relevante (85% del total de encuestados), no obstante, llama la atención que un

15% esté indiferente. Los procesos de negociación colectiva en la industria extractiva del Cobre en Chile han sido usualmente conflictivos y generan mucha tensión en la relación de las compañías mineras y los sindicatos de trabajadores, principalmente por el nivel de desconfianza que ha existido históricamente y los recursos económicos involucrados. Los elementos que considera la negociación colectiva son: la vigencia del contrato colectivo, el incremento real de las remuneraciones base y el bono de término de negociación que es un pago por única vez al momento de firmar el contrato colectivo [1]. A partir del año 2017, todas las negociaciones colectivas de las empresas mineras consideraron 36 meses de vigencia del contrato colectivo, incremento real promedio del 2% de los sueldos base y un bono de término de negociación proporcionalmente superior a los años anteriores. Esto debido al aumento del precio del cobre, disminución del costo de producción y menor volatilidad de los mercados internacionales de los metales. El éxito en los procesos de negociación colectiva impacta directamente en la continuidad operacional de las compañías mineras y por lo tanto en la sustentabilidad del negocio minero a largo plazo. El fracaso puede llevar a la paralización de los trabajadores y provocar pérdidas por cientos de millones de dólares en pocos días, lo cual se ve agravado cuando existen ciclos de precios altos por el costo de oportunidad de perder producción [25]. En el subcriterio de jornadas de trabajo también existe consenso que este es un desafío relevante (90%), no obstante, un 10% de los encuestados declara estar indiferente. A nivel mundial, las mejores prácticas en la industria extractiva adoptan principalmente jornadas que permiten mantener la continuidad operacional. Las empresas mineras chilenas funcionan en jornadas laboras extraordinarias autorizadas por la Dirección del Trabajo de los territorios donde operan. Estas jornadas implican turnos de trabajo de hasta 12 horas por día y se diferencian por las operaciones en la mina y las operaciones en las plantas procesadoras de minerales. Estas jornadas de trabajo extraordinarias o excepcionales permite a los trabajadores mineros vivir en ciudades alejadas a los centros de producción minera, lo cual fomenta el fenómeno de la comutación poblacional – que se define cuando trabajadores residen en una región distinta a la que efectivamente prestan sus servicios y reciben un ingreso monetario. Este fenómeno se ha hecho cada vez más frecuente en todas las regiones mineras de Chile [2]. En el subcriterio de movilidad y empleabilidad hay una baja valoración, porque se compone de un 56% que no está de acuerdo y un 20% de los encuestados que está indiferente. Solamente un 24% está de acuerdo. A la industria extractiva del cobre no le interesa incentivar la movilidad y empleabilidad de sus trabajadores, ya que impacta negativamente sus estrategias de retención y aumenta su índice de rotación de personal. Sumado a esto, todavía sigue instalado en la cultura organizacional de las compañías mineras la premisa que mientras más entrenamiento recibe el trabajador, más competente y valioso se hace para la empresa lo que resultará en una mayor presión por subir sus remuneraciones y más apetecido por las otras compañías mineras. Esta visión es más fuerte en aquellas compañías mineras con una cultura organizacional latina, siendo muy

distinto en aquellas con una cultura o influencia anglosajona donde se estimula la cultura de meritocracia.

#### 4.3.3 Desafíos en desarrollo minero

En general los directivos de las compañías mineras declaran una alta valoración por los desafíos en desarrollo minero, concentrando sus preferencias en las opciones “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”, tal como se aprecia en la Tabla 3. Tradicionalmente Chile ha concentrado las inversiones en exploraciones, debido a sus grandes reservas de metales base, principalmente el cobre, oro y la plata. No obstante, lo anterior, la inversión en exploraciones de cobre sólo es cercano a la mitad de su participación en el mercado mundial durante los últimos veinte años [4]. Sin lugar a dudas está tendencia de explotar las reservas actuales a un ritmo mayor que la exploración y descubrimiento de nuevos yacimientos, pone en riesgo la sostenibilidad del negocio minero en el largo plazo. La explicación a esta situación radica en la alta concentración de la propiedad minera, debido a factores intrínsecos a la minería, como requerimiento de capital y niveles de conocimiento geológico. Sin embargo, dado el nivel de gasto necesario para la realización de las campañas de exploración y el alto riesgo de la actividad de exploración, es improbable que los titulares tengan la intención de prospectar todo el territorio. Lo anterior redonda en que exista mínimo espacio en el territorio para la entrada de nuevos actores en exploración o explotación [24]. Los procesos de evaluación de grandes proyectos de inversión - incluidos los de minería - en Chile toman cuatro o más años. Dichos procesos no necesariamente tienen plazos definidos para cada una de sus etapas o se desarrollan en un periodo de duración predecible; también adolecen de superposición de facultades, redundancia y repetición en las solicitudes, y exigen la participación de varias instituciones públicas. Por último, existe una alta incertidumbre respecto a sus resultados [17]. Otros países con importante participación del sector minero en su economía, como Canadá o Australia, han establecido mecanismos que aseguren, tanto a la sociedad como a las empresas, maximizar el número de proyectos y acelerar su implementación, asegurándose el estricto cumplimiento a las normas ambientales, de seguridad y de sano relacionamiento con las comunidades y grupos de interés existentes en los territorios donde se ubican los distritos mineros. Para lograr esto, se requiere una nueva institucionalidad de parte de la autoridad gubernamental que asegure un marco de actuación con reglas claras, estándares de evaluación, plazos razonables y certeza jurídica que otorgue a los inversionistas seguridad sobre los retornos futuros a su capital invertido.

#### 4.3.4 Desafíos en sostenibilidad

En general los directivos de las compañías mineras declaran una alta valoración por los desafíos en sostenibilidad, concentrando sus preferencias en las opciones “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”, tal como se aprecia en la Tabla 3. Históricamente las relaciones entre las empresas mineras y las comunidades cercanas a sus yacimientos, han estado marcadas por altos grados de tensión

y conflictividad. Esta situación se ha transformado en uno de los principales desafíos, para lograr una alianza estratégica que permita obtener y mantener una licencia social para operar, donde los objetivos de las empresas mineras se alineen con los objetivos sociales y medioambientales de las comunidades y los grupos de interés [18]. La sociedad reconoce la relevancia e importancia de la industria extractiva del cobre y aún más, valora su aporte al desarrollo y crecimiento económico y social en los territorios donde despliega su actividad productiva. No obstante, décadas de malas experiencias de promesas incumplidas, abusos en el uso de los recursos hídricos, escasa participación de las comunidades en los beneficios obtenidos por las compañías mineras y bajo empleo local han generado mucha desconfianza en el verdadero aporte de la actividad minera y por lo tanto, escasa legitimidad para otorgarle la licencia social para operar en sus territorios de dominio ancestral [27]. Sin duda, la falta de la licencia social para operar, como aval de legitimidad de la actividad minera es reconocido como uno de los riesgos más importantes que atenta contra el desarrollo de la industria [10]. El gigantismo en los equipamientos y procesos que se desarrollan en la minería, determina que los accidentes que ocurren en sus instalaciones por lo general son de alta gravedad o en algunos casos fatales. Según estadísticas de la Superintendencia de Seguridad Social [26], la industria minera registra la tasa anual de mortalidad por accidentes del trabajo más alta del país, en el período 2013 a 2023. Otro desafío importante para la industria minera del cobre es eliminar o al menos mitigar los efectos nocivos del trabajo en altura, especialmente para aquellos yacimientos que operan sobre los 3.000 metros sobre el nivel del mar [13]. Según los registros de la Superintendencia de Seguridad Social [26], el número de patologías profesionales durante el período 2013 – 2023 se han incrementado proporcionalmente más en la minería que en las otras actividades económicas. El desarrollo de proveedores sostenibles para la industria extractiva del cobre requiere desarrollar una visión compartida y basada en una estrategia de sostenibilidad fundamentada en las dimensiones económicas, sociales y medioambientales. Esta visión compartida debe reconocer el significativo aporte y contribución que hacen los proveedores al desarrollo y crecimiento de la industria minera a nivel global, y en forma particular a la minería chilena. En esta línea, es fundamental impulsar programas de creación y desarrollo de empresas y proveedores locales que generen fuentes de empleo local, priorizando la contratación de profesionales y técnicos residentes en los territorios donde operan. Esto no es sólo un buen deseo, sino que es una justa y válida aspiración de las comunidades y grupos de interés que evidentemente apoyará el desarrollo de una licencia social para operar robusta y sostenible en el largo plazo. La industria minera ha sido tradicionalmente muy conservadora y reticente a los cambios debido al gran impacto que estos pueden provocar en el negocio. Por tal motivo, los proveedores juegan un rol clave en incorporar mayores capacidades tecnológicas e innovación en los procesos industriales y de gestión, para aumentar la competitividad de la minería del cobre. La transición hacia una minería sostenible, responsable ambientalmente y generando bienestar y valor social,

requiere la formación de un ecosistema virtuoso e inclusivo donde participen la industria minera, el sector público, la academia y la sociedad civil todos alineados bajo el mismo objetivo [11].

#### 4.3.5 Desafíos operacionales

En general los directivos de las compañías mineras declaran una alta valoración por los desafíos operacionales, concentrando sus preferencias en las opciones “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”, tal como se aprecia en la Tabla 3.

La minería en Chile ha tenido un impacto ambiental significativo debido a la emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación del agua y del aire, la degradación del suelo y la generación de desechos tóxicos [10]. Buscando minimizar las afectaciones, existen algunas medidas que se han implementado, tales como: regulaciones ambientales estrictas y los proyectos deben pasar por un proceso de evaluación de impacto para evaluar los efectos en el medio ambiente y la salud humana [17]. Las empresas mineras han adoptado tecnologías más limpias y eficientes para reducir su impacto. Por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero pueden ser reducidas mediante el uso de energía renovable y la adopción de tecnologías de procesamiento de minerales más eficientes. Curiosamente, esto se está volviendo posible gracias a la producción minera chilena de cobre principalmente, debido a que es un componente muy importante para la creación de tecnologías que reducen el impacto del cambio climático. Las empresas mineras están buscando formas de reutilizar y reciclar los desechos y subproductos para reducir su impacto ambiental. Por ejemplo, la reutilización de agua puede reducir la demanda de agua fresca en las operaciones mineras. Hablando de digitalización, la disruptión global del comercio está afectando al sector con especial dureza, y en 2024 los mineros se están viendo presionados para acelerar la transformación. El sector está respondiendo con cambios agresivos en los modelos empresariales y operativos que ofrecen oportunidades para que las mineras se reposicionen para un futuro cambiante [23]. Hablar del uso de tecnología en el sector minero no solo se trata de actualización en maquinaria, sino en la importante inversión en capacidades de datos que impulsen mejores y más rápidas decisiones. Un ejemplo son aquellas mineras que están implementando nuevas tecnologías, como los drones y los centros integrados de operación remota.

#### 4.3.6 Desafíos en capital humano

En general los directivos de las compañías mineras declaran una valoración media por los desafíos en capital humano, concentrando sus preferencias en las opciones “indiferente”, “de acuerdo” y “completamente de acuerdo”, tal como se aprecia en la Tabla 3. La formación de capital humano es la base para el desarrollo y crecimiento de los países, y por supuesto para el desarrollo y crecimiento de industrias tan especializadas como la minería. El sistema educacional chileno tiene una estructura de formación obsoleta, desactualizada y no pertinente a las necesidades y

desafíos que enfrenta la industria minera. La minería a nivel global y en especial la minera chilena está inserta en la nueva industria 4.0, que demanda capacidades y habilidades en áreas de automatización, digitalización, interoperabilidad, robótica por señalar sólo algunas. No obstante lo anterior, también requiere capacidades y habilidades superiores en pensamiento estratégico, resolución de problemas complejos, creatividad, gestión de personas, coordinación, inteligencia emocional, juicio y toma de decisiones, orientación al servicio, negociación y flexibilidad cognitiva [19]. El diagnóstico sobre la base educacional que contempla los establecimientos de educación técnico profesional y centros de formación técnica, muestra grandes brechas con respecto a las capacidades y habilidades de la industria 4.0 [11]. Los motivos de estas brechas son fundamentalmente tres; en primer lugar, son los programas curriculares que están desactualizados con respecto a las competencias técnicas y conductuales que requiere la industria minera para enfrentar sus desafíos de transformación tecnológica. En segundo lugar, los docentes quiénes son los responsables de formar a los nuevos técnicos y profesionales también están desactualizados y no conocen las nuevas tecnologías que utilizan las empresas mineras. Y por último, el tercer motivo, es la precaria infraestructura educacional que poseen los establecimientos educacionales para desarrollar las nuevas habilidades y capacidades [11]. Es evidente que estas brechas en el capital humano existente hoy en Chile, genera mayores costos para la industria minera en términos de reclutamiento, selección, inducción y capacitación de los nuevos trabajadores en tiempo y disponibilidad del despliegue de sus competencias en sus respectivas funciones laborales. Otro costo importante a considerar, es la rotación de personal por el descalce entre las competencias reales del trabajador y el perfil de competencias requerido para el puesto. Estas brechas claramente atentan contra la productividad de la actividad minera y por supuesto, de la competitividad en los mercados globales de los metales base. Una herramienta de mitigación de estas brechas que están utilizando las empresas mineras, es la certificación de competencias a través de centros de evaluación de competencias especializados en minería, con subsidios del Estado de Chile a través de fondos del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo [11]. No obstante, estos procesos de certificación tienen un alto costo debido a la especialización de las funciones laborales en la actividad minera, principalmente en perfiles ocupacionales en mecánica, electricidad, mecatrónica y operación de equipos mineros.

#### **4.4 Evaluación cuantitativa de los desafíos de la industria minera del cobre**

A continuación, en la Tabla 4, se muestra la jerarquización de los sub criterios de los desafíos que hicieron los directivos de la industria extractiva del cobre en Chile. El promedio del sub criterio más cercano a 1 significa el desafío más importante, y el promedio del sub criterio más alejado de 1 significa el desafío menos importante.

Tabla 4.  
Evaluación cuantitativa de los desafíos

Ranking	Criterio	Desafío	Promedio
		Subcriterio	
1	Organizacional	Estructura organizacional	2.9
2	Sustentabilidad	Seguridad y salud laboral	4.8
3	Organizacional	Compensaciones económicas	5.5
4	Sustentabilidad	Licencia social para operar	6.8
5	Sustentabilidad	Desarrollo de proveedores sostenibles	7.8
6	Organizacional	Cultura organizacional	8.0
7	Operacional	Productividad	8.2
8	Desarrollo minero	Aprobación de nuevos proyectos	8.3
9	Desarrollo minero	Concesiones mineras	9.7
10	Operacional	Innovación	9.8
11	Desarrollo minero	Inversión en exploraciones	10.3
12	Operacional	Integración de tecnologías	10.6
13	Laboral	Turnos de trabajo	11.3
14	Capital humano	Desarrollo competencias técnicas	11.8
15	Capital humano	Certificación de competencias	12.8
16	Capital humano	Desarrollo habilidades profesionales	13.6
17	Laboral	Movilidad y empleabilidad	14.3
18	Laboral	Negociación colectiva	14.6

Fuente: El Autor

Los resultados de la jerarquización muestran que los sub criterios del 1 al 6 están concentrados en los criterios Organizacional y Sostenibilidad. Los sub criterios del 7 al 12 están concentrados en los criterios Operacional y Desarrollo Minero; y, por último, los sub criterios del 13 al 18 están concentrados en los criterios Laboral y Capital Humano. Los sub criterios con promedio más cercano a 1 y por lo tanto los más importantes, son en primer lugar, Estructura Organizacional; en segundo lugar, Seguridad y Salud Laboral; en tercer lugar, Compensaciones económicas; en cuarto lugar, Licencia Social para Operar; en quinto lugar, Desarrollo de Proveedores Sostenibles; en sexto lugar, Cultura Organizacional; y así sucesivamente. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en la valoración cualitativa, donde los criterios Organizacional y Sostenibilidad se concentraron en las preferencias “De acuerdo” y “Completamente de acuerdo”; los criterios Operacional y Desarrollo Minero se concentraron en las preferencias “Indiferente”, “De acuerdo” y “Completamente de acuerdo”. Por último, los criterios Laboral y Capital Humano se concentraron en las preferencias “En desacuerdo”, “Indiferente”, “De acuerdo” y “Completamente de acuerdo”.

#### **5 Conclusiones**

Los resultados de la investigación permiten identificar los desafíos de la industria extractiva del cobre en Chile, los cuales se agrupan según su naturaleza y vinculación en criterios de desafíos. El primer criterio es Organizacional y

considera los sub criterios de cultura y estructura organizacional, y compensaciones económicas. El segundo criterio es Laboral y considera los sub criterios de negociación colectiva, jornadas de trabajo y movilidad, y empleabilidad de los trabajadores de la industria. El tercer criterio es Desarrollo Minero y considera los sub criterios de inversión en exploraciones, concesiones mineras y aprobación de nuevos proyectos. El cuarto criterio es Sostenibilidad y considera los sub criterios de licencia social para operar, seguridad y salud laboral, y desarrollo de proveedores sostenibles. El quinto criterio es Operacional y considera los sub criterios de productividad, integración de tecnologías e innovación. El sexto y último criterio es Capital Humano y considera los sub criterios de desarrollo de habilidades técnicas, certificación de habilidades y desarrollo de habilidades profesionales. Un segundo hallazgo de la investigación es la valoración cualitativa y cuantitativa que hacen los directivos de las empresas mineras consultadas, quienes valoran en primer lugar los criterios de desafíos organizacional y sostenibilidad; en segundo lugar, los criterios operacionales y desarrollo minero; y, en tercer lugar, los criterios laborales y capital humano. Un tercer y último hallazgo, pero no menos importante, lo constituye el hecho que los sub criterios de jornadas de trabajo, desarrollo de habilidades técnicas, certificación de habilidades, desarrollo de habilidades profesionales, movilidad y empleabilidad, y, por último, negociación colectiva; ocupen en el ranking de jerarquización de los desafíos, las posiciones de menor importancia. Este hallazgo genera una discusión sobre la importancia del capital humano en la industria extractiva del cobre en Chile, ya que como lo señala Crespi, Fernández y Stein [6] “el desarrollo del capital humano estimula el crecimiento económico y beneficia al país como un todo”; y también lo mencionado la OCDE [19] “la disponibilidad de capital humano es un factor estratégico para la minería, y a futuro lo será aún más con los cambios asociados a la tecnología y automatización”. Una limitación a esta investigación es que no hay estudios similares en la industria minera y menos en la industria extractiva del cobre en Chile, para poder usar de referencia y hacer un análisis comparativo. Una futura investigación es determinar la valoración del capital humano en la industria extractiva del cobre.

## Referencias

- [1] Cárcamo, P., Contratos colectivos en la gran minería del cobre en Chile: un análisis comparado de indicadores relevantes. [en línea]. 2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/pablocarcamo/publication/324826397\\_contratos\\_colectivos\\_en\\_la\\_gran\\_mineria\\_del\\_cobre\\_en\\_chile\\_un\\_analisis\\_comparado\\_de\\_indicadores\\_relevantes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/pablocarcamo/publication/324826397_contratos_colectivos_en_la_gran_mineria_del_cobre_en_chile_un_analisis_comparado_de_indicadores_relevantes.pdf)
- [2] Carrasco, C. y Vega, P., Una aproximación a las condiciones de trabajo en la gran minería de altura. Cuaderno de investigación N°40, departamento de estudios de la dirección del trabajo. [en línea]. 2011. Disponible en: [https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-100032\\_recurs\\_1.pdf](https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-100032_recurs_1.pdf)
- [3] COCHILCO, Producción cobre de mina mundial y Chile. [en línea]. 2025. Disponible en: <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estatisticas/BasesdeDatos/Produccion-Minera.aspx>
- [4] COCHILCO, Exportaciones mineras. [en línea]. 2025. Disponible en: <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estatisticas/BasesdeDatos/Exportaciones-Mineras.aspx>
- [5] COCHILCO, Caracterización de la mediana minería nacional. [en línea]. 2016. Disponible en: <http://biblioteca.digital.gob.cl/bitstream/handle/123456789/985/Informe%20Caracterizaci%C3%B3n%20Mediana%20Miner%C3%ADa%20%28junio%202016%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] Crespi, G., Fernández-Arias, E. y Stein, E., ¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., [en línea]. 2014. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/%C2%BF%C3%ADcias-e-instituciones-s%C3%BDlidas-para-la-transformaci%C3%B3n-econ%C3%BDmica.pdf>
- [7] Davis, R., and Franks, D., Costs of company community conflict in the extractive sector. Corporate social responsibility initiative, Harvard Kennedy School, Cambridge, USA, 66. [online]. 2014. Available at: [https://www.csrm.uq.edu.au/media/docs/603/Costs\\_of\\_Conflict\\_Davis-Franks.pdf](https://www.csrm.uq.edu.au/media/docs/603/Costs_of_Conflict_Davis-Franks.pdf)
- [8] Dabla-Norris, E., Ho, G., and Kyobe, A., Structural reforms and productivity growth in emerging market and developing economies. International Monetary Fund. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5089/9781498306560.001>
- [9] Dirección del Trabajo. Art. 184 del Código del Trabajo. [en línea]. 2020. Disponible en: <https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60448.html>
- [10] EY., Los 10 principales riesgos y oportunidades de la industria minera. [en línea]. 2020. Disponible en: [https://www.ey.com/es\\_cl/mining-metals/10-business-risks-facing-mining-and-metals](https://www.ey.com/es_cl/mining-metals/10-business-risks-facing-mining-and-metals)
- [11] Fundación Chile. Estudio fuerza laboral de la gran minería chilena 2023-2032, [en línea]. 2024. Disponible en: <https://fch.cl/wp-content/uploads/2024/12/fuerzalaboral2024-2028.pdf>
- [12] Fraser Institute Annual Survey of Mining Companies 2016-2017. [online]. Available at: <http://www.fraserinstitute.org/studies/annual-survey-of-mining-companies-2016>
- [13] Instituto de Salud Pública de Chile. Trabajo en altura geográfica en Chile. [en línea]. 2015. Disponible en: <https://www.ispch.cl/?s=Trabajo+en+altura+geográfica+en+Chile>
- [14] Korinek, J., Minerals resource trade in Chile: contribution to development and policy implications, OCDE Trade Policy Papers, 145, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1787/5k4bw6twpf24-en>
- [15] Lagos, G., Peters, D. y Jara, J.J., Potencialidades y desafíos para la minería del cobre chileno a 2035. [en línea]. 2015. Disponible en: [http://www.gustavolagos.cl/uploads/1/2/4/2/12428079/potencialidades\\_y\\_desaf%C3%Ados\\_de\\_la\\_miner%C3%ADa\\_chilena\\_del\\_cobre\\_a\\_2035\\_v22\\_6-7-15.pdf](http://www.gustavolagos.cl/uploads/1/2/4/2/12428079/potencialidades_y_desaf%C3%Ados_de_la_miner%C3%ADa_chilena_del_cobre_a_2035_v22_6-7-15.pdf)
- [16] Meller, P. y Gana, J., El desarrollo de proveedores mineros en Australia: implicancias para Chile. CIEPLAN, Santiago de Chile. [en línea]. 2015. Disponible en: [https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/02/El\\_desarrollo\\_de\\_proveedores\\_mineros\\_en\\_Australia\\_Implicancias\\_para\\_Chile.pdf](https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/02/El_desarrollo_de_proveedores_mineros_en_Australia_Implicancias_para_Chile.pdf)
- [17] Ministerio de Minería. Repertorio de permisos y obligaciones normativas para un proyecto minero. [en línea]. 2020. Disponible en: <http://sisnor.minmineria.cl/>
- [18] Moffat, K., and Zhang, A., The paths of social licence to operate: an integrative model explaining community acceptance of mining. Resource Policy, 61(70), art. 003, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.11.003>
- [19] OCDE Skills Outlook 2017., Skills and global value chains, OCDE publishing, France, [online]. 2017. Available at: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2017\\_9789264273351-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2017_9789264273351-en)
- [20] Ortiz, I., Burke, S., Berreda, M., and Cortés, H., World protest 2006-2013. Initiative for policy dialogue. [en línea]. 2013. Disponible en: [https://policydialogue.org/files/publications/papers/World\\_Protests\\_2006-2013-Complete\\_and\\_Final\\_4282014.pdf](https://policydialogue.org/files/publications/papers/World_Protests_2006-2013-Complete_and_Final_4282014.pdf)
- [21] España, A., Uso efectivo de las concesiones mineras. Centro de Estudios Horizontal. [en línea]. 2019. Disponible en: <https://horizontalchile.cl/assets/uploads/2022/03/Uso-efectivo-de-las-concesiones-mineras.pdf>

- [22] Pizarro-Montaner, C., Cancino-Lopez, J., Reyes-Ponce, A., and Flores-Opazo, M., Interplay between rotational work shift and high altitude-related chronic intermittent hypobaric hypoxia on cardiovascular health and sleep quality in Chilean miners, ergonomics, 63(10), pp. 1281-1292, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1774079>
- [23] SONAMI, Distritos productivos para el desarrollo de la minería chilena. [en línea]. 2025. Disponible en: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2025/04/Estudio-Distritos-Productivos-SONAMI.pdf>
- [24] SONAMI, Fundamentos y desafíos para el desarrollo minero. [en línea]. 2017. Disponible en: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2017/06/Fundamentos-y-Desaf%C3%ADos-para-el-Desarrollo-Minero-2017.pdf>
- [25] Sturla, G., Los costos oficiales de corto plazo de las mineras y sus implicancias en las negociaciones colectivas, [en línea]. 2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Gino-Sturla-Zerene/publication/324217061\\_Mineria\\_Costo\\_C1\\_a\\_la\\_chilena\\_Los\\_costos\\_oficiales\\_de\\_corto\\_plazo\\_de\\_las\\_mineras\\_y\\_sus\\_implicancias\\_en\\_las\\_negociaciones\\_colectivas/links/5ac561b0a6fdcc051daf2419/Mineria-Costo-C1-a-la-chilena-Los-costos-oficiales-de-corto-plazo-de-las-mineras-y-sus-implicancias-en-las-negociaciones-colectivas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gino-Sturla-Zerene/publication/324217061_Mineria_Costo_C1_a_la_chilena_Los_costos_oficiales_de_corto_plazo_de_las_mineras_y_sus_implicancias_en_las_negociaciones_colectivas/links/5ac561b0a6fdcc051daf2419/Mineria-Costo-C1-a-la-chilena-Los-costos-oficiales-de-corto-plazo-de-las-mineras-y-sus-implicancias-en-las-negociaciones-colectivas.pdf)
- [26] SUSESOSO, Estadísticas de la seguridad social. Superintendencia de Seguridad Social, [en línea]. 2024. Disponible en: <https://www.suseso.cl/>
- [27] Sutherland, N., Priestly, S., and Hinson, S., Shale gas and fracking. House of Commons Library. UK parliament. [en línea]. 2020. Disponible en: <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn06073/>

**O. Gahona-Flores**, es profesor jerarquía asociado de la Escuela de Ingeniería Comercial de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad Santo Tomás en Chile. Además, es profesor invitado en la Escuela de Negocios Mineros de la Universidad Católica del Norte en Chile y profesor invitado en la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería en Perú. Obtuvo su título de Ingeniero Comercial en 1995 en la Universidad Católica del Norte, Chile, y los grados académicos de MSc. en Administración en 2002 y MSc. en Finanzas en 2007 en la Universidad de Chile, Chile. Posteriormente, obtuvo el Máster en Dirección y Organización de Empresas en 2009, y el grado de Dr. en Derecho y Administración de Empresas en 2022 en la Universitat de Lleida, España. ORCID: 0000-0002-6749-4522