



FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2021-2030

Diagnóstico y recomendaciones



Descargar
versión digital



FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2021-2030

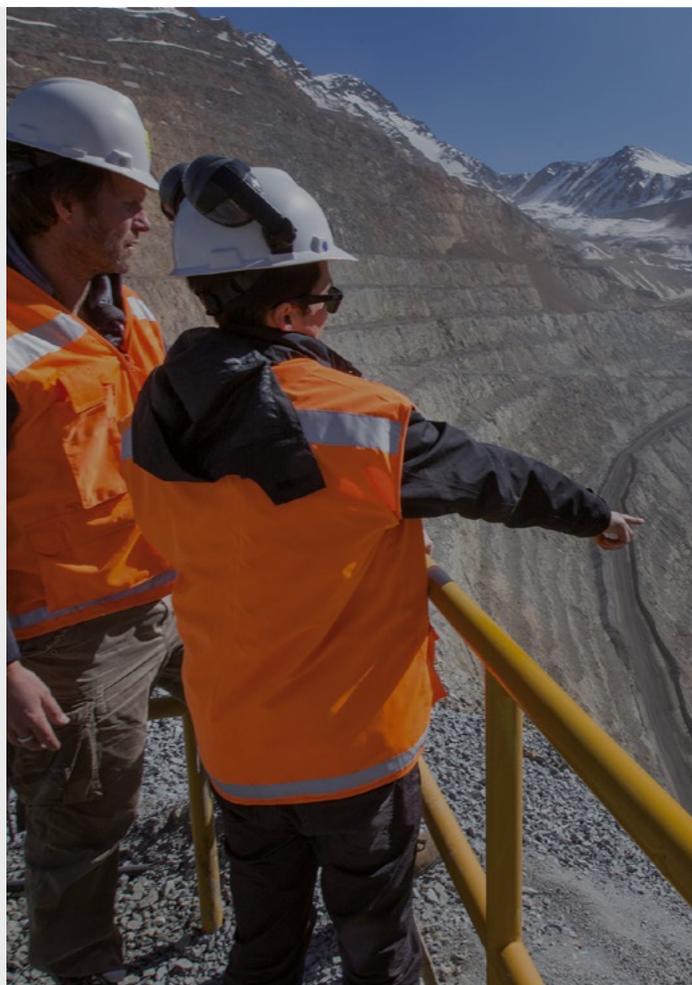
Diagnóstico y recomendaciones

EQUIPO CONSEJO MINERO

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo.
Carlos Urenda A., Gerente General.
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios.
Sofía Moreno C., Gerenta de Comisiones y Asuntos Internacionales.
Verónica Fincheira H., Gerenta del Consejo de Competencias Mineras.
Christel Lindhorst F., Gerenta de Comunicaciones.
Karla Lorenzo V., Subgerenta de Asuntos Regulatorios y Sustentabilidad.
Josefina Ortiz Z., Jefa de Proyectos de Comunicaciones.
Gloria Sauri M., Jefa de Administración y Finanzas.

EQUIPO DESARROLLO HUMANO FUNDACIÓN CHILE

Hernán Araneda D., Gerente Desarrollo Humano.
Vladimir Glasinovic P., Director Programa Eleva.
Verónica Cid B., Jefa de Proyectos - Estudios.
Tomás Niklitschek S., Consultor - Estudios.
Daniela Bascuñán G., Consultora - Estudios.
Camila Silva G., Encargada de Comunicaciones.
Philip Wood V., Gerente Circular HR.
Patricio Balmaceda V., Gerente Consultoría Circular HR.



El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería 2021-2030 es un producto del Consejo de Competencias Mineras y el Programa Eleva, una iniciativa del Consejo Minero con la asesoría experta de Fundación Chile.

Su edición y diseño fueron realizados por Alder Comunicaciones.

En esta publicación se ha priorizado el uso del lenguaje neutro. En aquellos casos en que se usa el género masculino no constituye discriminación, pues tiene el propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

Agradecemos la valiosa cooperación de Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; Aprimin; BHP Chile Inc.; Cámara Chilena de la Construcción; Compañía Minera del Pacífico CMP; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Finning Chile S.A.; Freeport- McMoRan South America Inc.; GESTA Gestión de Mantenimiento; Glencore Chile S.A.; Gold Fields; Kinross Minera de Chile Ltda.; Komatsu Chile; Lundin Mining Chile; Metso; Outotec; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Río Tinto; Sierra Gorda SCM; Sociedad Química y Minera de Chile; Teck Resources Chile Ltda. a quienes pertenecen gran parte de las fotografías incluidas en esta edición. La foto de portada corresponde a Codelco.

Santiago, 2021

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.



ÍNDICE

■ Presentación del estudio	6
■ Alianza CCM – ELEVA 2020-2021	7
■ Resumen ejecutivo	8
■ Introducción	10
■ Metodología	12
Participantes	12
Fuentes de información	13
Alcance: procesos, grupos ocupacionales y perfiles	14
Universo y muestra	16
■ Panorama actual del capital humano de la Gran Minería	19
■ Oferta formativa de Capital Humano	47
■ Demanda y brechas de Capital Humano	69
■ Desafíos y recomendaciones	83
■ Anexos	95
A. Empresas, entidades de formación y colaboradores en el estudio	
B. Principales características del sistema de formación	
C. Metodología para proyectar la oferta formativa	
D. Cartera de proyectos de empresas mineras	
E. Oferta formativa atraída por perfil y año en la Gran Minería	
F. Demanda por perfil y año en la Gran Minería	
G. Brecha por perfil y año en la Gran Minería	
H. Glosario	

PRESENTACIÓN ESTUDIO FUERZA LABORAL 2021-2030



Verónica Fincheira H.
Gerenta del Consejo de Competencias Mineras
(alianza CCM-Eleva)
Consejo Minero



Vladimir Glasinovic P.
Director Programa Eleva
(alianza CCM-Eleva)
Fundación Chile

Desde la creación del Consejo de Competencias Mineras (CCM) en 2012, nos hemos dedicado a generar información, estándares y herramientas que permitan adecuar la formación de técnicos y profesionales a los requerimientos de la industria minera. En el año 2020, fortalecimos nuestra iniciativa integrándonos oficialmente con el programa Eleva, dando vida a la alianza CCM-Eleva, que tiene como propósito orientar y fortalecer el vínculo formativo-laboral de estudiantes y trabajadores con las demandas del sector.

Esta octava versión del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2021-2030, fue elaborada a partir de la información entregada por empresas mineras y proveedoras, por primera vez incorporando la participación de entidades formativas, lo que aportó significativamente a la discusión y a la identificación de desafíos. De esta manera, el estudio analiza y profundiza la oferta formativa para la minería, así como la demanda y brechas de capital humano proyectadas para esta nueva década.

Los resultados obtenidos nos permiten observar el panorama actual del capital humano de la Gran Minería, entregando información que caracteriza a las y los trabajadores de la industria, y además otorgan una mirada comparativa con las tendencias observadas en versiones anteriores.

En la presente edición hemos incorporado nuevas variables, entregando mayores antecedentes sobre la fuerza laboral del sector, la gestión del talento, y sobre cómo las empresas lograron dar continuidad a sus procesos en un contexto de pandemia COVID-19. Así, por primera vez hemos incorporado información sobre políticas de inclusión y diversidad de diferentes grupos, analizando la evolución del empleo local y comparando las acciones que tomó el sector para enfrentar la crisis sanitaria y que le permitió a la industria mantener la continuidad operacional.

Asimismo, tras diez años de la primera versión del estudio (2011), continuamos profundizando en temáticas relevantes para el sector, como la diversidad e inclusión, con foco en género, identificando aquellas metas concretas que permitan aumentar el ingreso y retención de más mujeres en la minería. Por otra parte, y dado que uno de nuestros desafíos como CCM-Eleva es preparar e impulsar los cambios en la formación alineada a la industria 4.0, este estudio también entrega información respecto al impacto tecnológico en las competencias laborales, la temporalidad en la que se producirán las transformaciones y las iniciativas que las empresas están implementando a partir de los cambios tecnológicos, entre otros. Extendemos la invitación a leer, revisar y difundir los resultados de este estudio, con el propósito de procurar una mejor toma de decisiones por parte de las personas, empresas y organismos públicos, que contribuyan al desarrollo de la formación de las personas, así como a la mejora de la productividad del sector minero, aspectos fundamentales para impactar en la reactivación económica de las regiones y el país, poniendo de referencia a la minería como un agente de desarrollo social.

Agradecemos a nuestras empresas socias y a las empresas del sector que entregaron la información necesaria para elaborar este informe; al equipo de investigadores/as que realizó este estudio; al Consejo Minero y Fundación Chile que han impulsado durante una década estas iniciativas; y a las instituciones de formación, por la implementación y desarrollo de proyectos impulsados por CCM-Eleva.

ALIANZA CCM – ELEVA 2020-2021

El año 2020, el Consejo de Competencias Mineras (CCM) inició su cuarto ciclo bienal y también una nueva etapa, a partir de la fusión con el programa Eleva, que tiene como propósito dinamizar y orientar trayectorias formativo-laborales exitosas en estudiantes y trabajadores, vinculadas a las demandas laborales de la industria minera y a las necesidades de reactivación económica de las regiones y del país.

La alianza CCM-Eleva, que busca adecuar la formación de técnicos y profesionales a la demanda laboral del sector, acordó un plan de acción con tres focos estratégicos: Despliegue territorial, que permita ampliar la cobertura regional de la iniciativa; Vinculación formativo-laboral, para potenciar la interacción y el vínculo entre empresas socias e instituciones de formación de sus zonas de influencia; y Mejoramiento de la calidad de la oferta de formación TP, con el fin de acelerar el cierre de brechas en instituciones de formación.

Entre los proyectos realizados en este período, destacan la elaboración y publicación de dos estudios en temáticas transversales y de interés para la industria (Mujer y Minería y Empleo Local), a partir de datos disponibles en las distintas series del EFLM (2012-2019). En el ámbito de Estándares Formativos Laborales, se aumentaron los planes formativos para nuevos estándares del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP) de la minería. Para su desarrollo, fue fundamental la participación de especialistas de operaciones mineras, como también representantes del mundo de la formación TP. Asimismo, se entregaron planes formativos para las Competencias Transversales para la Industria Minera 4.0.

Junto con reforzar la calidad y pertinencia de la formación, el CCM-Eleva lideró la actualización de 13 perfiles ocupacionales vinculados a los procesos de extracción rajo abierto, y amplió la vigencia de otros 150 perfiles del sector de minería. Como resultado de la actualización de los perfiles, se incorporó por primera vez el lenguaje inclusivo

en la redacción de los estándares del MCTP de la minería, con foco en igualdad de género.

Iniciativas como esta son parte de los compromisos asumidos por el CCM-Eleva de seguir impulsando la participación de mujeres en la industria, a través de su presencia activa en la Mesa Nacional de Mujer y Minería. Aquí el CCM-Eleva ha participado de los grupos de trabajo sobre posiciones masculinizadas; ha levantado información de indicadores de género, y ha coordinado acciones para acercar la industria a estudiantes y dar a conocer las oportunidades que existen en el sector.

Con el objetivo de asegurar el ajuste y la calidad de la oferta, el Sello de Calidad CCM ha continuado reconociendo a instituciones de formación que han adecuado sus programas a los requerimientos de la industria minera. Un hito importante fue la elaboración de una nueva versión del Marco de Buenas Prácticas para la Formación en Minería, que incluyó programas de formación y cursos de capacitación en modalidad presencial, semipresencial y online, y la incorporación del modelo de competencias conductuales.

Ya son 63 programas de formación los que poseen el Sello de Calidad CCM en todas las especialidades y regiones mineras del país, incluyendo por primera vez cursos cortos y programas en modalidad e-learning, garantizando que existen personas con la formación adecuada para los requerimientos actuales y del futuro en la minería.

Finalmente, es importante destacar que la alianza CCM-Eleva mantendrá su compromiso de posicionarse como una iniciativa emblemática y líder en la formación de capital humano, impulsando una formación pertinente y oportunidades de empleo de calidad para el talento técnico profesional del país, como resultado de un trabajo conjunto entre las empresas y las instituciones de formación.

RESUMEN EJECUTIVO

CONTEXTO DE LA INDUSTRIA MINERA

La octava versión del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena aporta información relevante sobre los desafíos de capital humano para la década móvil 2021-2030, dentro del contexto de emergencia sanitaria generado por la pandemia de COVID-19. A pesar de este escenario adverso, en 2020 la minería representó el 12,5% del PIB nacional, lo que significa un incremento de 3,4 puntos porcentuales en relación al año anterior. A pesar de una leve caída en el volumen de producción de cobre durante el último año -que llegó a 5,73 millones de toneladas-, esto se vio compensado por un aumento en el valor del mineral (Cifras actualizadas de la Minería, Consejo Minero, 2021).

Por otro lado, si bien en 2020 la tasa de ocupación a nivel nacional se vio severamente afectada por la pandemia -cayendo en cerca de 10 puntos porcentuales en relación a 2019, el sector minero generó directa o indirectamente más de 710.000 puestos de trabajo.

ESTUDIO FUERZA LABORAL 2021-2030

El presente estudio muestra una radiografía del sector, con foco principal en las características de los y las trabajadoras, además de entregar una estimación de la demanda total y por perfil a requerir para la próxima década. Fue desarrollado a partir de los reportes recopilados de 14 empresas mineras y 13 empresas proveedoras de la Gran Minería, alcanzando un universo de 176.496 personas, de las cuales 46.412 son trabajadores y trabajadoras de empresas mineras y 130.084 de empresas proveedoras del sector.

El estudio incorpora información demográfica y laboral de su dotación, a lo que se suma una encuesta aplicada a gerentes y jefaturas de recursos humanos de las empresas participantes, cuya finalidad es proveer información respecto a temáticas relevantes para el sector, como inclusión y diversidad, empleo local, impacto tecnológico, y gestión del talento, entre otros.

PRINCIPALES RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Demanda y brechas de capital humano

Para la década móvil 2021-2030 se estima que las empresas tendrán que atraer más de 25 mil talentos, como resultado de la combinación de retiros y de la creación de nuevos puestos de trabajo. Tal como ha sido la tendencia, la mayor demanda de capital humano se presenta en Mantenedores mecánicos, Mantenedores eléctricos y en los Operadores de equipos (móviles y fijos), que en su conjunto representan una demanda acumulada en torno a 18.472 trabajadores, equivalente a un 73% de la demanda acumulada total del decenio.

Para potenciar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a aumentar la oferta de calidad de los cuatro perfiles que consistentemente han mostrado brechas en los últimos estudios (Mantenedores mecánicos, Mantenedores eléctricos, Operadores equipos móviles y Operadores equipos fijos), existen tres ámbitos de acción relevantes y de potencial alto impacto para enfrentar esta situación: 1) Mejoramiento de la calidad de la oferta de formación técnico profesional, aumentado la oferta de liceos técnico-profesionales que entreguen una formación alineada a los requerimientos actuales de la minería y que cuenten con el Sello de Calidad del CCM; 2) Vinculación formativo-laboral, potenciando los procesos de prácticas y aprendices, mediante la definición de un plan de acción conjunto que permita elevar la cantidad a su nivel óptimo por año; y 3) Anclaje territorial, impulsando alianzas público-privadas a nivel regional para mejorar la calidad y pertinencia de los respectivos ecosistemas de formación técnico-profesional.

Participación de mujeres e inclusión y diversidad

La inclusión de mujeres es un tema de interés para la industria minera. Esto queda en evidencia al constatar que el 91% de las empresas consultadas en el estudio señala tener políticas destinadas a



potenciar su participación, mientras que el 52% cuenta con metas explícitas para los próximos cinco años. Los resultados de dichas políticas ya empiezan a percibirse: por primera vez en la década, la participación de mujeres en la industria supera el 10% a nivel general, mientras que esta llega a un 6,4% en la Cadena de Valor Principal.

El desarrollo de estrategias que permitan aumentar la participación femenina en la industria y contar con más mujeres en cargos de toma de decisión, y que más mujeres jóvenes se interesen por estudiar carreras vinculadas a la minería, son compromisos que se espera que el sector asuma de manera sostenida y con metas explícitas, generando el cambio cultural al interior de las organizaciones en torno a la inclusión y la equidad de género.

Para avanzar en esta dimensión, se recomienda tres líneas de trabajo prioritarias: 1) Monitoreo y difusión semestral de indicadores de empleo femenino sectorial, que permitan identificar el fenómeno a nivel de stock de fuerza laboral y a nivel de flujo de nuevas trabajadoras; 2) Definir una meta sectorial y plan de acción sobre empleo femenino, que permita incrementar la participación de mujeres en la fuerza laboral, con especial foco en los cuatro perfiles que presentan las mayores brechas; 3) Campaña de atracción de talentos femeninos a la matrícula técnico profesional de base tecnológica y digital.

Empleo local

Si bien durante esta última medición se observa una pequeña contracción en la proporción de trabajadores que residen en la misma región donde se emplean, sigue predominando la fuerza laboral local, representando cerca de un 73% de los trabajadores. Cabe recalcar que en 2020 la industria minera aumentó las contrataciones locales en más de 6 puntos porcentuales con respecto a 2018, diferencia que se eleva a 15,7 puntos en el caso de las empresas proveedoras. En los grupos ocupacionales de la Cadena de Valor Principal, se constata que los trabajadores locales se concentran mayoritariamente en cargos de Operadores, tanto en las empresas mineras como proveedoras.

El empleo local aparece como una dimensión de alta relevancia para la obtención de la licencia social para operar de las faenas mineras y resultó ser una dimensión clave para mantener la continuidad operacional durante las restricciones a la movilidad producto de la pandemia de COVID-19. En esta dimensión, se recomienda avanzar en tres líneas de acción prioritarias: 1) Monitoreo y difusión de indicadores semestrales de empleo local, que permitan identificar el fenómeno a nivel de stock de fuerza laboral y de flujo de nuevos trabajadores; 2) Definir una meta sectorial y plan de acción sobre



cupos para prácticas, para que más jóvenes de los territorios cercanos a faenas mineras accedan a prácticas profesionales; y 3) Avanzar en capacitación para mantener actualizadas las competencias de la actual fuerza laboral, para evitar que esta deba ser reemplazada por talentos de otras regiones producto de los avances tecnológicos.

Transformación tecnológica

Es posible constatar que las empresas de la industria minera ya se encuentran incorporando tecnologías digitales en la búsqueda por alcanzar una mayor productividad y eficiencia en sus procesos, además de mayor seguridad para sus trabajadores de las áreas de operaciones. En específico, se identifica la instalación de Centros Integrados de Operación (CIO) y el uso de big data como estrategias ya en desarrollo.

Para poder cerrar brechas respecto a las competencias que los trabajadores requieren para desempeñarse con las tecnologías digitales incorporadas por la industria, resulta prioritario entrenar a la fuerza laboral minera, principalmente

Operadores y Mantenedores, en competencias transversales 4.0, algo fundamental en el contexto de creciente uso de la tecnología y considerando los cambios que esto genera en el mundo del trabajo.

En esta dimensión se recomienda avanzar en 3 líneas de acción prioritarias: 1) Mejoramiento de las competencias de la fuerza laboral actual (*upskilling*), mediante la capacitación de la actual fuerza laboral en las competencias requeridas para el desarrollo en entornos altamente tecnologizados; 2) Reconversión de la fuerza laboral impactada por nuevas tecnologías (*reskilling*), a través del desarrollo de un modelo de reconversión, principalmente para los Operadores de equipos móviles, un ámbito ocupacional que con bastante probabilidad tendrá cambios radicales en la siguiente década; 3) Pipeline de nuevos talentos para la minería 4.0, desafío que requiere de la coordinación de las empresas y proveedores mineros a nivel de sus regiones, con el fin de apoyar el desarrollo de sus ecosistemas formativos regionales de manera alineada con sus demandas de futuros talentos 4.0.

INTRODUCCIÓN

El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería para el decenio 2021-2030 constituye un insumo relevante para conocer las características y proyecciones de capital humano para la industria, en un contexto de constantes transformaciones. En particular, este estudio cuantitativo muestra una radiografía del sector minero, aportando cifras actualizadas de su dotación y estimaciones sobre sus necesidades futuras.

La información que se provee es extraída de fuentes de primarias y secundarias. Las primarias corresponden a reportes demográficos y laborales de 14 empresas mineras y 13 empresas proveedoras de la Gran Minería sobre sus trabajadores, además de una encuesta autoaplicada al área recursos humanos de cada empresa. Sumado a lo anterior, se trabajó con fuentes secundarias de acceso público, como las estadísticas y bases de datos de entidades ligadas a la educación -Consejo Nacional de Educación, Mifuturo.cl y Consejo Nacional de Acreditación-, como también las que entrega el Consejo Minero.

El estudio está compuesto de cuatro capítulos. El primero aborda el panorama actual del capital humano de la Gran Minería, entregando información sociodemográfica, que permite conocer las características de quienes se desempeñan en la industria. Además de proveer una mirada comparativa con las tendencias observadas en estudios anteriores, la presente edición incorpora nuevas variables que entregan mayores antecedentes sobre las características de la fuerza laboral del sector, la gestión de personas en la industria, y sobre cómo las empresas han logrado generar continuidad en sus procesos en un contexto marcado por la pandemia de COVID-19.

El segundo capítulo se centra en la oferta formativa de capital humano relevante para la minería. Con este objetivo, se revisan los programas de

educación superior vinculados al sector para conocer el comportamiento de su matrícula y proyectar sus egresos al 2030. Sumado a lo anterior, se entrega un análisis de la oferta formativa por campo de especialidad, donde se detallan cifras relativas a los programas ofrecidos para cada una de ellas.

Luego, el tercer capítulo del estudio se enfoca en las proyecciones de demanda de capital humano de la minería para la década móvil 2021-2030, de manera tal que la industria logre alcanzar los objetivos propuestos en sus distintos proyectos. Lo anterior es calculado a partir de la proyección de demanda por retiro, es decir, refiriéndose a quienes son elegibles para retirarse de su trabajo en los próximos diez años, y de la proyección de demanda por proyectos, considerando la cartera de proyectos de las empresas participantes del estudio. A partir de estos datos, y al cruce de información sobre la oferta formativa disponible, es posible identificar aquellos perfiles con sobreoferta y aquellos que presentan mayor brecha al fin del decenio. Junto con ello, se explicitan percepciones de las empresas mineras y proveedoras respecto al impacto tecnológico en términos de las competencias laborales de los trabajadores de la Gran Minería, y la temporalidad en la que se producirán las transformaciones, entre otros.

Finalmente, en el cuarto capítulo se identifican los desafíos de la industria y se ofrecen recomendaciones en torno a temáticas como la gestión de talentos, participación de mujeres en la industria, empleo local, transformación tecnológica, y demanda y brechas de capital humano. Dichas recomendaciones fueron elaboradas a partir de discusiones técnicas desarrolladas en el marco del análisis de los principales desafíos del sector minero, las que se realizaron en septiembre del 2021 con representantes de las empresas participantes del estudio y de instituciones de formación.

METODOLOGÍA

PARTICIPANTES

Para esta versión, el estudio contó con la participación de 14 empresas mineras y 13 empresas proveedoras de la Gran Minería.

En base a la información entregada por ellas, se elaboró un panorama actualizado de la fuerza laboral de la industria, permitiendo identificar y anticiparse a los próximos desafíos

de capital humano, generando proyecciones y construyendo colectivamente escenarios sobre su situación futura. Esto permitirá entregar información pertinente para la toma de decisiones de los actores involucrados en la Gran Minería Chilena, especialmente en torno a la gestión y desarrollo del talento del sector.

EMPRESAS MINERAS

Anglo American
Antofagasta Minerals
BHP
Compañía Minera del Pacífico
Codelco
Collahuasi
Freeport-McMoran



Glencore
Gold Fields
Kinross
Lumina Copper
Lundin Mining
Sierra Gorda SCM
Teck

EMPRESAS PROVEEDORAS

Coasin Logicalis
Enaex
Enex
Finning
Komatsu
KSB Chile
Metso Outotec



Orica
Sorena
Talleres Lucas
Technosteel
TTM Chile
Vulco - Weir Minerals

FUENTES DE INFORMACIÓN



FUENTES PRIMARIAS

Empresas Mineras

- Base de datos dotación interna
- Reporte de dotación contratista vinculada a minería
- Reporte de aprendices y practicantes
- Reporte de demanda asociada a cartera de proyectos
- Reporte de capacitación
- Encuesta a gerentes y jefaturas de RR.HH.

Empresas Proveedoras

- Reporte de dotación propia vinculada a minería
- Reporte de capacitación
- Encuesta a gerentes y jefaturas de RR.HH.



FUENTES SECUNDARIAS

Datos de acceso público

- Bases de datos Consejo Nacional de Educación
- Estadísticas de Mifuturo.cl
- Estadísticas del Consejo Nacional de Acreditación
- Cifras actualizadas de la minería del Consejo Minero

ALCANCE: PROCESOS, GRUPOS OCUPACIONALES Y PERFILES

Los análisis del estudio se enfocan principalmente en las dotaciones vinculadas a la Cadena de Valor Principal, que incluye los procesos de Extracción, Procesamiento y Mantenimiento.

CADENA DE VALOR PRINCIPAL (CVP)

El estudio se centra en las dotaciones vinculadas a los siguientes procesos:



EXTRACCIÓN

Mina rajo /
subterránea

MANTENIMIENTO EXTRACCIÓN

PROCESAMIENTO Y TRANSPORTE

Concentración /
hidrometalurgia /
fundición / refinería

MANTENIMIENTO PROCESAMIENTO

Para algunos análisis específicos también se consideraron a las dotaciones que se desempeñan en otros procesos -fuera de la Cadena de Valor Principal-, como Administración y Soporte, Proyectos y Desarrollo Minero.



ADMINISTRACIÓN Y SOPORTE

Staff, finanzas,
administración,
suministros, corporativo



PROYECTOS

Mayores o estructurales
y menores



DESARROLLO MINERO

Exploración, geología,
desarrollo, etc.

En los procesos de la CVP se desempeñan personas de diversos cargos, que son agrupados en los siguientes cuatro grupos ocupacionales y perfiles genéricos:

PROFESIONALES

- Geólogo/a
- Profesional extracción mina
- Profesional procesamiento
- Profesional mantenimiento
- Ingeniero/a especialista mantenimiento
- Ingeniero/a especialista extracción
- Ingeniero/a especialista procesamiento

SUPERVISORES

- Supervisor/a extracción
- Supervisor/a procesamiento
- Supervisor/a mantenimiento

MANTENEDORES

- Mantenedor/a mecánico
- Mantenedor/a eléctrico

OPERADORES

- Operador/a de equipos fijos
- Operados/a de equipos móviles

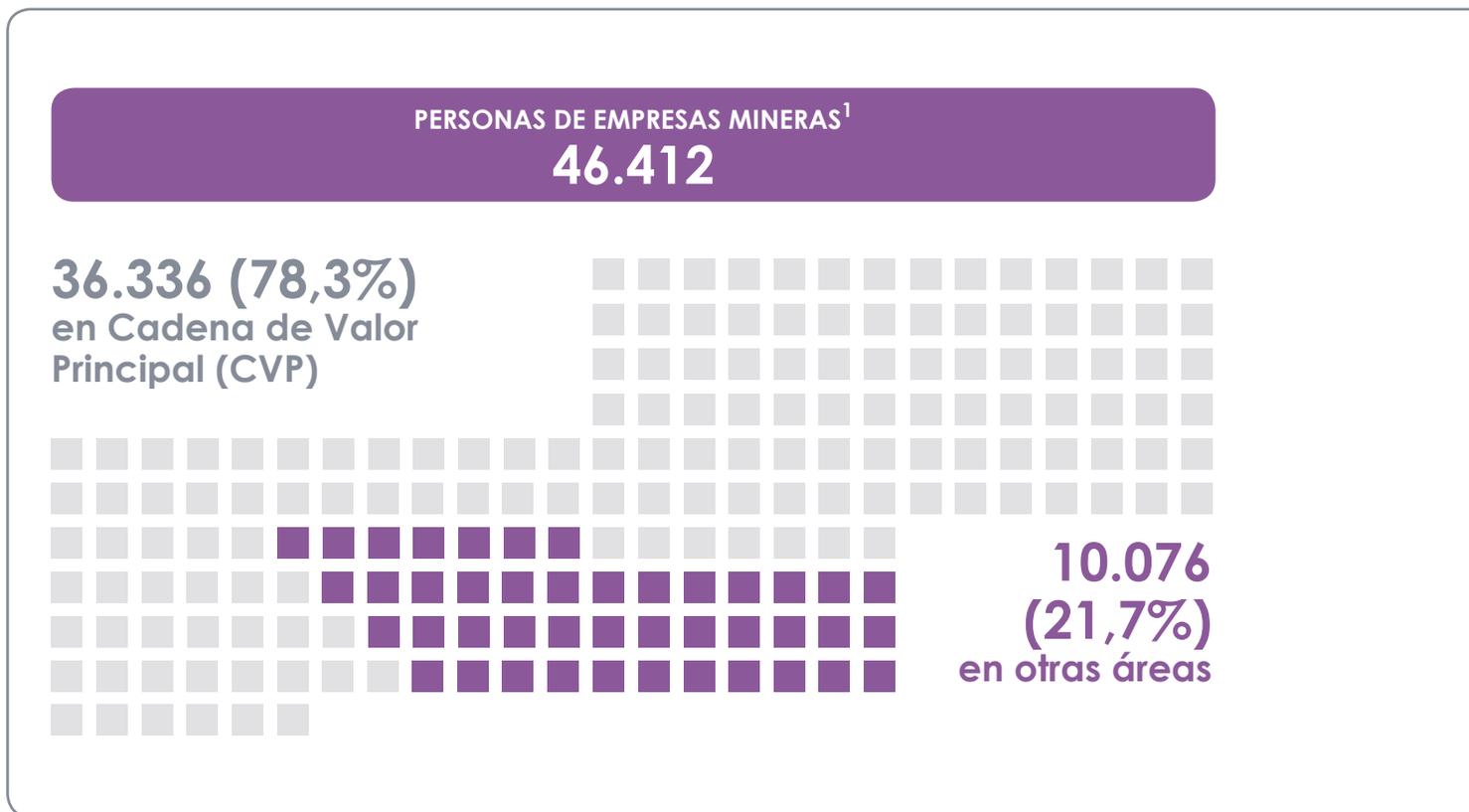


UNIVERSO Y MUESTRA

El universo de la fuerza laboral de la Gran Minería Chilena es de 176.496 personas. De ellas, 46.412 son trabajadores de empresas mineras y 130.084 de empresas proveedoras.

La Gran Minería Chilena es el sector que reúne a las principales compañías productoras de la industria minera que operan en el país.

Agrupadas en el Consejo Minero, y a través de la iniciativa CCM-Eleva, estas empresas proporcionaron series de información que permiten estimar la magnitud del capital humano que integra el sector. Por ende, el presente estudio abarca el siguiente universo de la fuerza laboral vinculada a la Gran Minería Chilena:

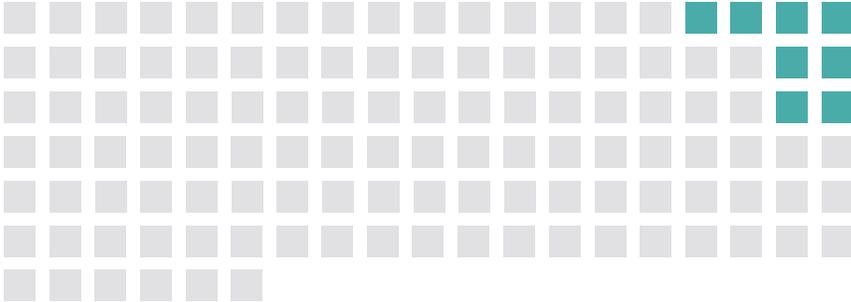


¹ La muestra de empresas mineras se compone de 43.960 personas, a partir de los cuales se proyectó la dotación total de empresas mineras.



PERSONAS DE EMPRESAS PROVEEDORAS²
130.084

89.257 (68,6%)
 en Cadena de Valor
 Principal (CVP)



40.827
(31,4%)
 en otras áreas

² La muestra de empresas proveedoras se compone de 15.673 personas, a partir de los cuales se proyectó la dotación total de empresas proveedoras.



01



PANORAMA ACTUAL DEL CAPITAL HUMANO DE LA GRAN MINERÍA





Contenidos:

- 1. Indicadores de empleo**
- 2. Características de la fuerza laboral**
- 3. Participación de mujeres en la industria**
- 4. Inclusión y diversidad**
- 5. Empleo local**
- 6. Gestión del talento**
- 7. Acciones frente al COVID-19**

INTRODUCCIÓN

En la presente edición se buscó asegurar la continuidad de la información recolectada en versiones anteriores, pero incorporando nuevas variables que permitan complementar los análisis sobre las características de quienes trabajan y las empresas del sector.

Así, en este capítulo se presenta un panorama actual de la fuerza laboral de la

Gran Minería Chilena, lo que contempla, por una parte, datos en serie que vienen desde el año 2011 hasta el último dato disponible recolectado para el presente informe y, por otra, información inédita sobre la percepción de las empresas mineras respecto de temáticas relevantes para la gestión de personas en la industria.

NOTA METODOLÓGICA

Las estadísticas de este capítulo fueron elaboradas a partir de información entregada directamente por las empresas participantes con fecha de corte a diciembre de 2020, específicamente:

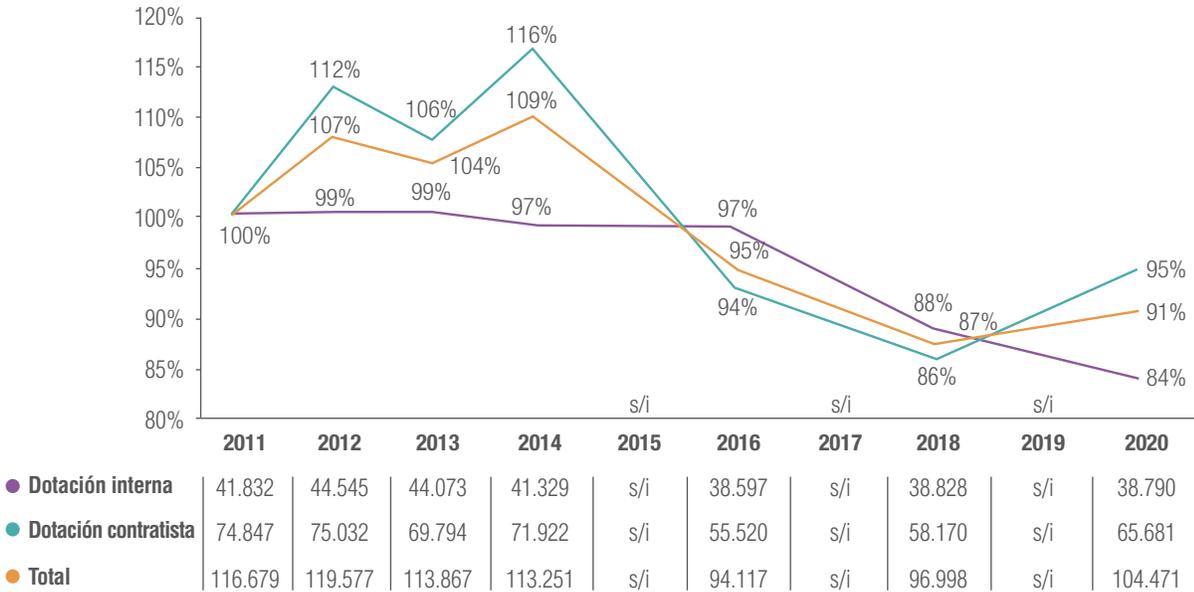
- 14 bases de datos de dotación interna (*headcount*) de empresas mineras y 13 de empresas proveedoras.
- 19 reportes de trabajadores contratistas permanentes en faenas mineras.
- 23 reportes de capacitación de empresas mineras y 10 de empresas proveedoras.
- 23 reportes de aprendices y practicantes en empresas mineras.
- Encuesta autoaplicada online a gerentes y jefaturas de Recursos Humanos. N total de la muestra = 29 empresas (n mineras = 18; n proveedoras = 11). Fecha de aplicación = febrero y marzo de 2021.

Los diferentes indicadores presentes en el capítulo fueron generados posteriormente a la recopilación de la información mencionada, indicándose la fuente específica utilizada para cada análisis según corresponda.

1. INDICADORES DE EMPLEO

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN FAENAS MINERAS*

(Excluye dotación vinculada a divisiones corporativas)



*Para la construcción de este indicador se utiliza una submuestra de empresas que han participado durante toda la serie, desde el año 2011. De este modo se permite observar una tendencia más clara y sin interrupciones causadas por cambios en los participantes entre las distintas entregas del estudio.

s/i: sin información

Fuente: Reporte de dotación interna y contratistas de empresas mineras.

Los resultados para el año 2020 revelan que la industria comienza a expandirse, recuperando un nivel de empleo cercano al que existía antes de la contracción observada desde 2016.

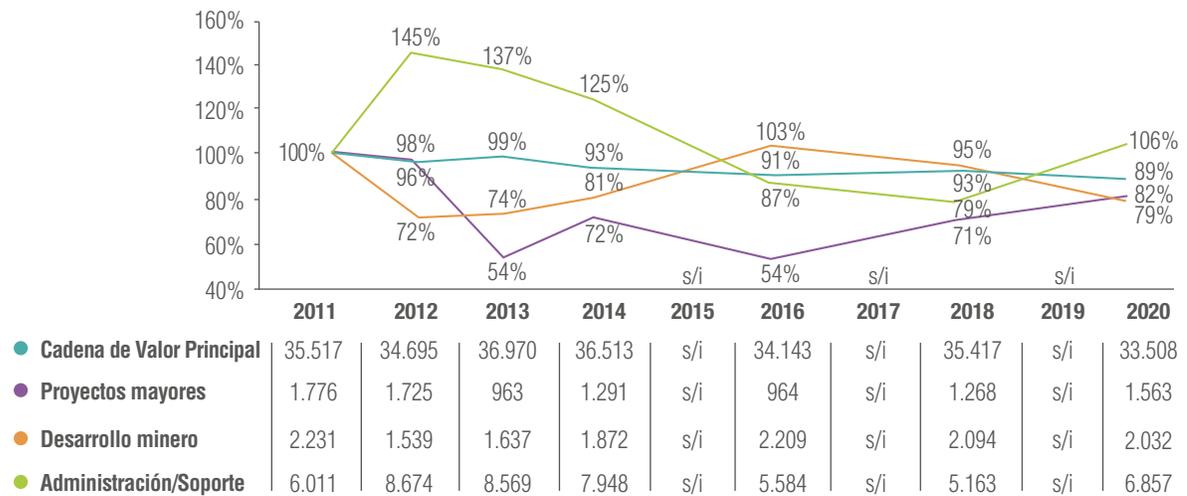


Esta última medición muestra que el empleo total está 9 puntos porcentuales bajo la primera (año 2011), y supera por 4 puntos a la medición de 2018.

El empleo de la dotación interna disminuye en 4 puntos porcentuales en relación a 2018. No obstante, la dotación contratista aumenta en 9 puntos, lo que muestra que la expansión del año 2020 se concentra principalmente en trabajadores externos.

Esto refleja los esfuerzos realizados por la industria para mantener la continuidad operacional en un periodo desafiado por la pandemia, junto a indicios de recuperación del precio del cobre, un escenario optimista vinculado al alza futura en su demanda en el mundo, y a un potencial incremento en el desarrollo de proyectos destinados a aumentar la producción cuprífera en el país.

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR ÁREA EN EMPRESAS MINERAS*



* Para la construcción de este indicador se utiliza una submuestra de empresas que han participado durante toda la serie, desde el año 2011. De este modo se permite observar una tendencia más clara y sin interrupciones causadas por cambios en los participantes entre las distintas entregas del estudio.

s/i: sin información

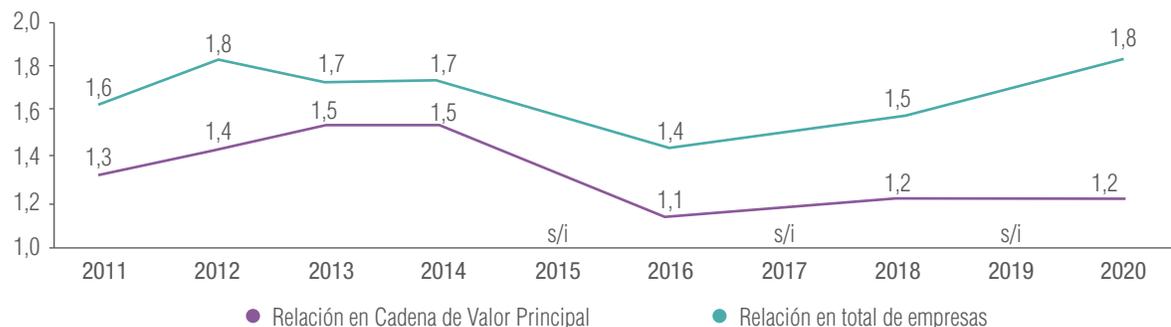
Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras.

En las empresas mineras se evidencia una leve contracción del empleo en las áreas Cadena de Valor Principal y Desarrollo Minero, disminuyendo 4 y 16 puntos respectivamente en relación al año 2018. Por su parte, las áreas de Administración/ Soporte y Proyectos Mayores muestran un crecimiento destacado, superando por 27 y 11 puntos porcentuales a la medición anterior y alcanzando niveles más cercanos a los observados

en los primeros años de la serie.

Los cambios observados hacia el final de la serie dan cuenta de que las compañías se podrían estar preparando para afrontar un incremento en la producción minera en los próximos años, lo que se suma a los desafíos en costos y organización que implica adaptar la actividad de las empresas en el contexto actual.

EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN DE DOTACIÓN CONTRATISTA / DOTACIÓN INTERNA EN EMPRESAS MINERAS



Fuente: Reporte de dotación interna y contratistas de empresas mineras.

Tal como sugiere el reporte anterior, la recuperación de la actividad minera en el último periodo ha permitido un alza en el empleo en la industria, impactando en el tamaño de los contratos que tienen las empresas proveedoras. El año 2020 presenta una nueva alza en la cantidad de

trabajadores contratistas permanentes por cada trabajador interno en las empresas mineras (relación cercana a 2:1), incluso alcanzando el nivel del año 2012 para la relación en el total de empresas, pero manteniéndose prácticamente idéntica en la Cadena de Valor Principal con respecto al 2018.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA FUERZA LABORAL

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJADORES POR GRUPO OCUPACIONAL

Empresas Mineras 2020



Empresas Mineras 2018



Empresas Proveedoras 2020



Empresas Proveedoras 2018

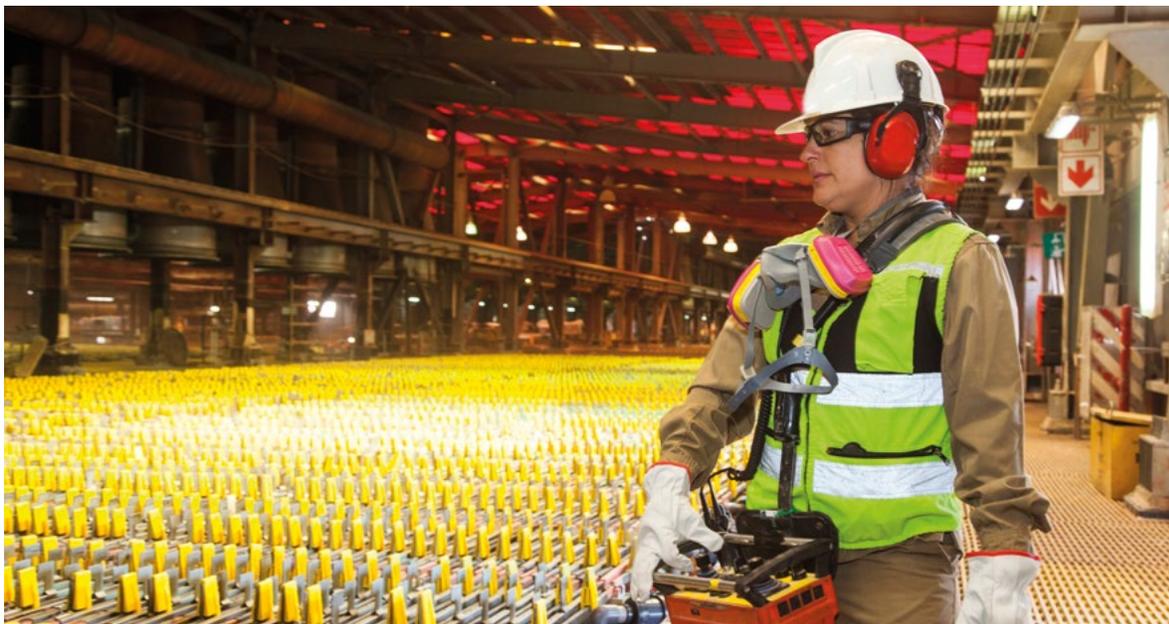


● Profesionales ● Supervisores ● Mantenedores ● Operadores ● Staff

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

La distribución de trabajadores en el total de las empresas mantiene su patrón habitual, respondiendo cada tipo de empresa a su rol dentro de la industria. Las mineras concentran la mayoría de su dotación en Operadores y las

proveedoras en Mantenedores. En comparación con el año 2018, destaca el aumento en la proporción de dotación Staff por 2,8 puntos porcentuales en empresas mineras y 7,8 puntos en proveedoras.



AÑOS DE ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL

	Mineras			Proveedoras		
	2018		2020	2018		2020
Profesionales	9,1	▼	8,7	5,6	▲	6,5
Supervisores	14,0	▼	13,7	6,9	▲	8,5
Mantenedores	10,9	▲	11,7	3,9	▲	5,6
Operadores	11,8	▼	11,5	6,2	▲	6,5
Staff	10,8	▼	9,3	6,3	▲	7,1
Total	11,2	▼	10,9	5,2	▲	6,6

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Al comparar los dos últimos años de medición, el mayor cambio se observa en las empresas proveedoras, que aumentan en 1,4 años el promedio general de antigüedad, lo que se refleja en un aumento aún mayor en los años de antigüedad para algunos grupos ocupacionales.

En las mineras, en tanto, el promedio de antigüedad disminuyó levemente en toda la dotación, lo que podría explicarse por un mayor recambio generacional en el último periodo, a excepción de Mantenedores, donde la antigüedad creció prácticamente en 1 año.

EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAS SUPERVISADAS POR CADA SUPERVISOR/A

	2011		2018		2020
 Mineras	11	▼	9,3	⊖	9,3
 Proveedoras	7	▼	5,6	▼	4,3

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

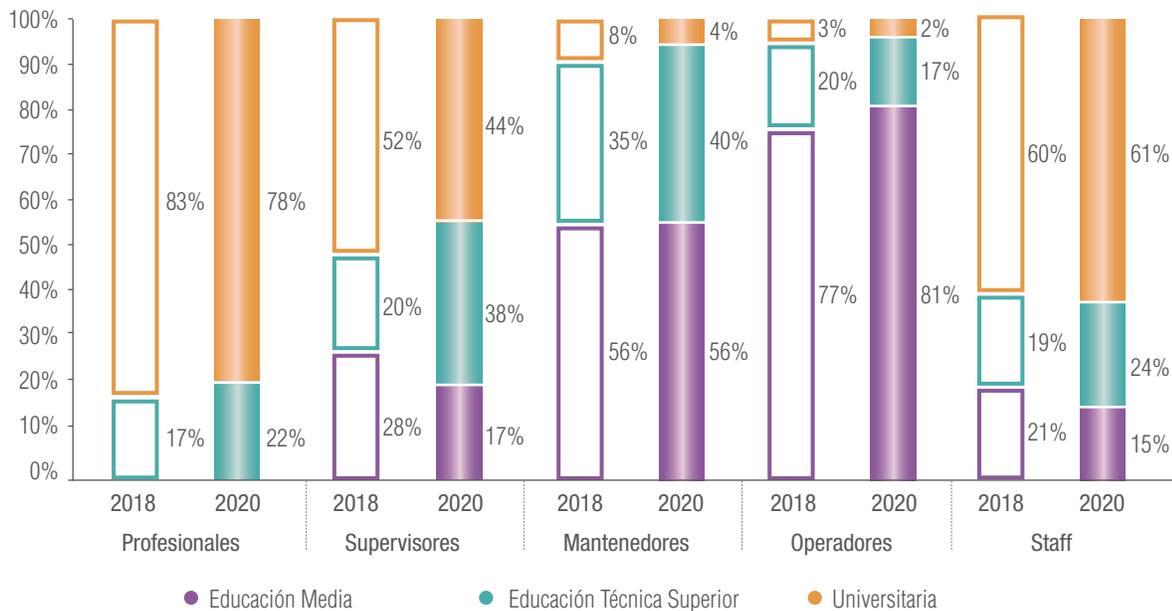
Si bien desde el 2011 se evidencia una disminución en la cantidad de personas supervisadas por cada supervisor/a, en las empresas mineras esto se ha mantenido igual en las últimas dos mediciones, mientras en las proveedoras el indicador presenta una caída de 1,3 puntos al 2020.

Las mejores prácticas internacionales muestran rangos de entre 10 y 15 supervisados por supervisor/a³.

³ Comisión Nacional de Productividad, "Productividad en la Gran Minería del Cobre", 2017



NIVEL EDUCACIONAL POR GRUPO OCUPACIONAL EN EMPRESAS MINERAS

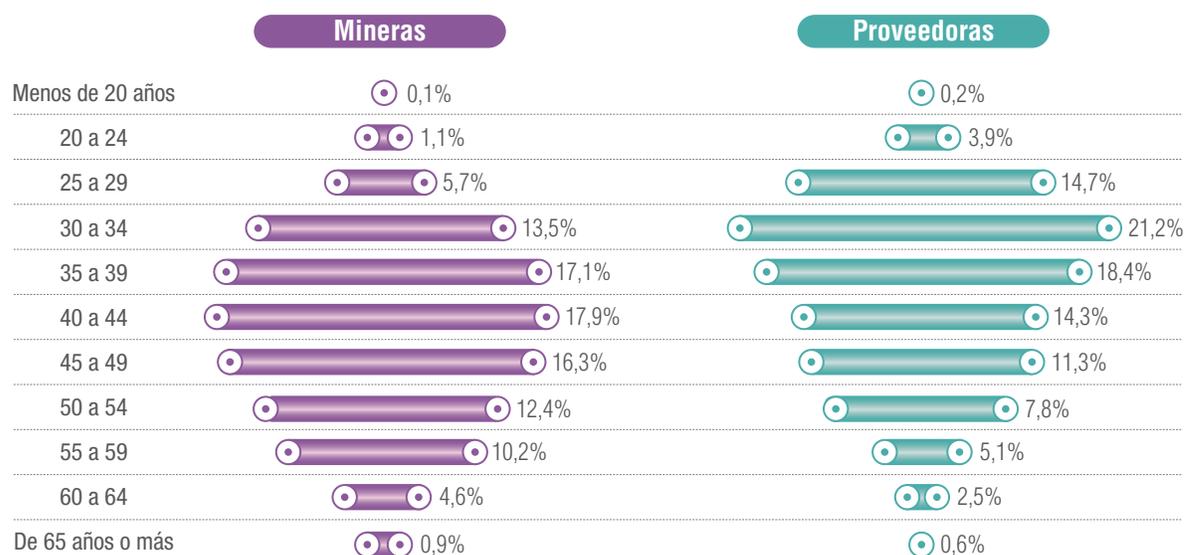


Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras.

En relación a lo reportado en 2018, el mayor cambio se encuentra en el grupo ocupacional Supervisores, donde el porcentaje de trabajadores con Educación Técnica Superior (incluye estudios en IP y CFT) subió 18 puntos porcentuales.

En contrapartida, el porcentaje de Operadores con Educación Técnica Superior se redujo en 3 puntos, pero la dotación con Educación Media aumentó 4 puntos. También se observa que, tanto en Profesionales como en Mantenedores, aumentó 5 puntos la dotación con Educación Técnica Superior.

EDAD DOTACIÓN DE TRABAJADORES 2020



Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y proveedoras.

Tal como se ha observado en años anteriores, al 2020 la dotación de menor edad es más alta en las empresas proveedoras que en las mineras. La mayor diferencia se registra en los grupos de 25 a 29 y 30 a 34 años, donde las empresas mineras reúnen el 19,2% de su dotación, cifra que en las proveedoras se eleva al 35,9%.

La tendencia entre los años 2012 y 2018 muestra un incremento en los promedios de edad, lo que puede estar asociado a una menor incorporación de jóvenes. Sin embargo, en esta última medición se observa un leve descenso en

la edad promedio de la dotación de empresas mineras.

PROMEDIO DE AÑOS DE EDAD DE LAS DOTACIONES



Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y proveedoras.

CONTRATACIÓN DE JÓVENES

(Porcentaje de jóvenes, menores de 30 años, sobre el total de trabajadores con antigüedad menor a un año)

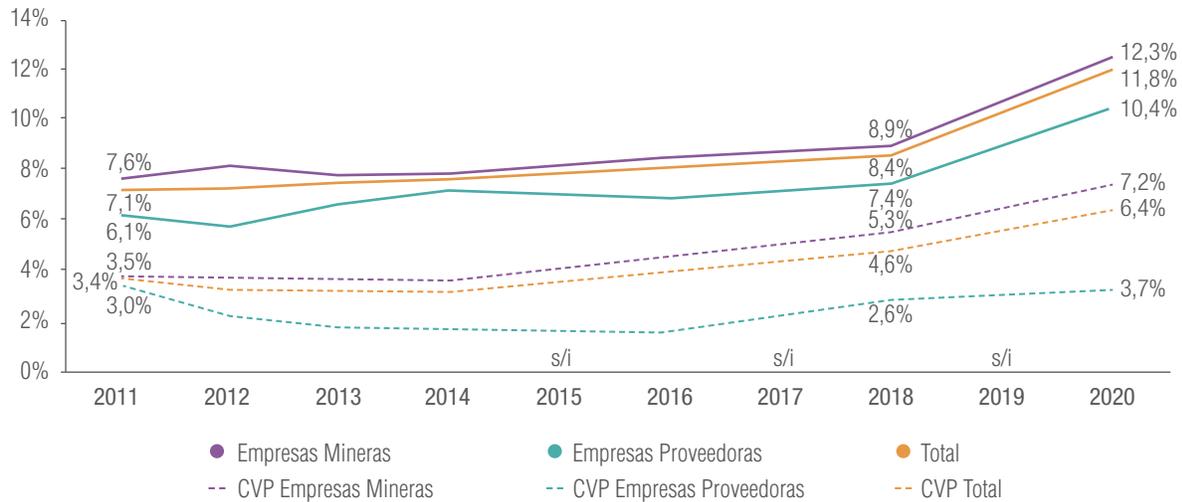
	2018		2020
Total	29,7%	▼	24,7%
CVP Total	31,3%	▼	26,1%
Mineras	23,9%	▼	20,8%
CVP Mineras	26,9%	▼	21,9%
Proveedoras	34,2%	▼	33%
CVP Proveedoras	34,5%	▲	35%

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

En relación a 2018, en el año 2020 la contratación de menores de 30 años disminuyó a un 20,8% en las empresas mineras y a un 33% en las proveedoras.

3. PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LA INDUSTRIA

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS MUJERES



Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

En 2020 la participación global de las mujeres en la fuerza laboral de la Gran Minería aumentó a un 11,8%, cifra que se eleva a 12,3% en las empresas mineras y a 10,4% en las proveedoras. Al observar la tendencia de la última década, la participación de la mujer en la minería chilena ha venido creciendo de manera sostenida, pero destaca el aumento observado entre los años 2018 y 2020, cuando la participación femenina

creció 3,4 puntos porcentuales en la industria en general y 1,8 en la Cadena de Valor Principal.

Aunque existen muchas posibilidades de crecimiento, destaca el trabajo realizado por las empresas mineras en los últimos años, implementando políticas y metas explícitas para impulsar el cambio cultural de las organizaciones en torno a la inclusión y la equidad de género.

CONTRATACIÓN DE MUJERES

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores con antigüedad menor a un año)

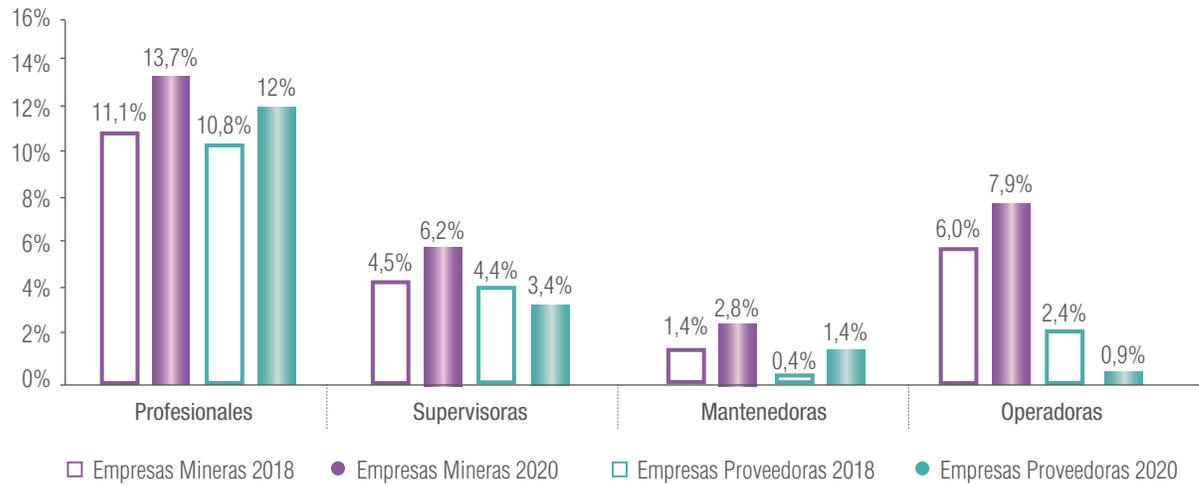
El indicador global de contratación de mujeres se duplicó en el último período, subiendo de 11,4% a 20,9% entre 2018 y 2020. El ascenso de la cantidad de mujeres con antigüedad menor a 1 año, está ocurriendo tanto en la industria en general como en la Cadena de Valor Principal (15,7%).

De todas las contrataciones del último año en las empresas mineras, el 25,1% corresponde a mujeres, cifra que llega al 11,9% en las proveedoras.

	2018		2020
Total	11,4%	▲	20,9%
CVP Total	7,0%	▲	15,7%
Mineras	17,3%	▲	25,1%
CVP Mineras	13,1%	▲	20,2%
Proveedoras	6,7%	▲	11,9%
CVP Proveedoras	2,6%	▲	6,1%

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

PARTICIPACIÓN DE MUJERES POR GRUPO OCUPACIONAL EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL
(Porcentaje de mujeres respecto al total de trabajadores -hombres y mujeres- por grupo ocupacional en la Cadena de Valor Principal)

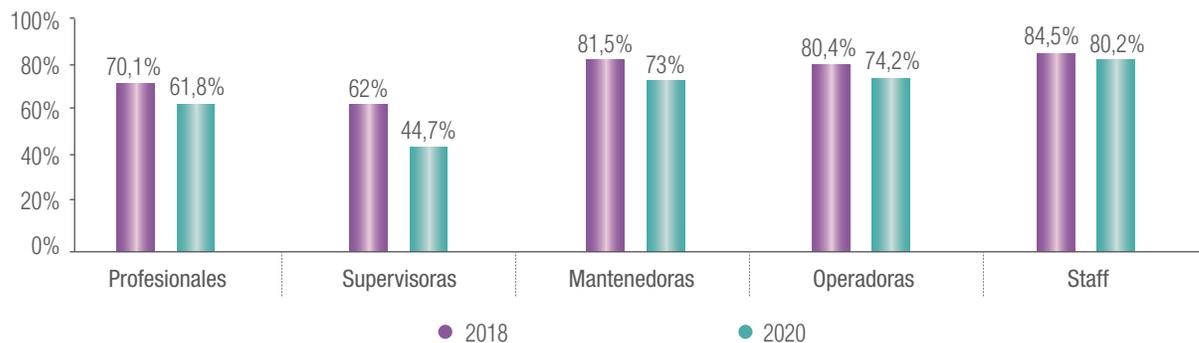


Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

La mayor participación porcentual de las mujeres en la Cadena de Valor Principal sigue estando en el grupo ocupacional Profesionales, que agrupa cargos que requieren estudios terciarios (técnicos o profesionales de ejecución), o bien profesionales con licenciatura. En el caso de las mineras, la participación de mujeres profesionales subió de 11,1% a 13,7%.

Aunque la proporción de mujeres en los grupos ocupacionales de Operadores/as y Mantenedores/as de las empresas mineras es menor, entre 2018 y 2020 en ambos se registra un alza de 1,9 y 1,4 puntos porcentuales, respectivamente.

PORCENTAJE DE MUJERES QUE RESIDEN EN LA MISMA REGIÓN DONDE TRABAJAN, SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL, EN EMPRESAS MINERAS

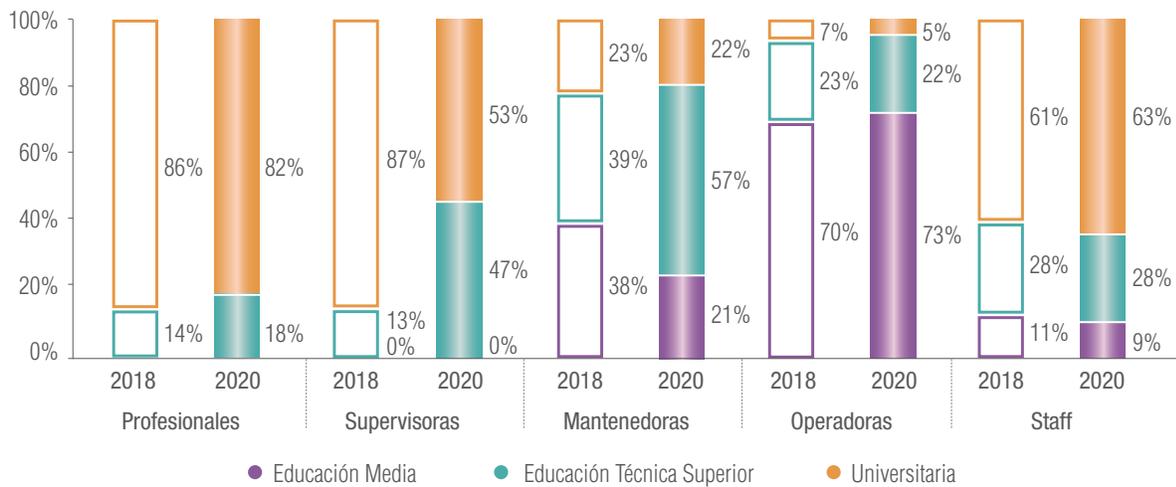


Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras.

Del total de mujeres en empresas mineras, la gran mayoría (74,4%) se emplea en la misma región donde vive. Al comparar por años, en todos los grupos ocupacionales se verifica

una disminución del empleo local femenino, siendo el de Supervisoras el que registra la mayor diferencia, con una caída de 18 puntos porcentuales entre 2018 y 2020.

NIVEL EDUCACIONAL DE MUJERES POR GRUPO OCUPACIONAL EN EMPRESAS MINERAS



Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras.

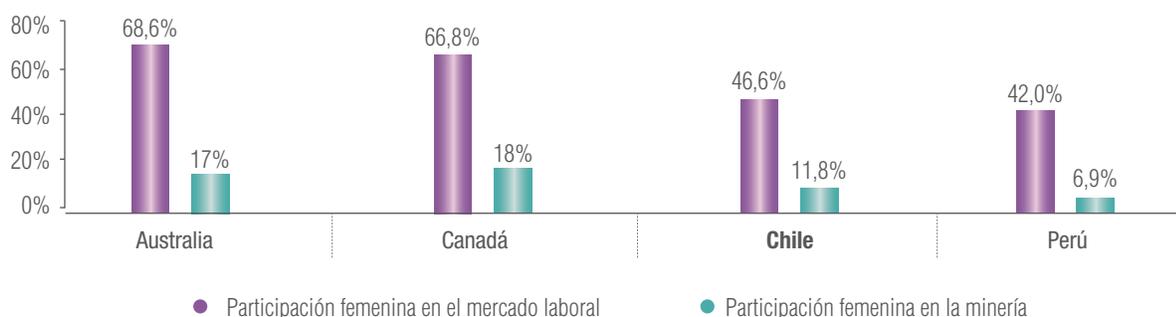
En relación con lo reportado en 2018, el mayor cambio en el nivel educativo se encuentra en el grupo ocupacional Supervisoras, con un aumento de 34 puntos porcentuales en las trabajadoras con Educación Técnica Superior y una disminución de la misma magnitud en aquellas con educación Universitaria.

Asimismo, el porcentaje de Mantenedoras con Educación Técnica Superior aumentó en 19

puntos, disminuyendo 17 puntos la dotación con Educación Media. En el grupo ocupacional de Operadoras se mantiene el alto porcentaje de mujeres con Educación Media registrado en los últimos dos reportes.

La Educación Técnica Superior parece ser un buen mecanismo para la inserción y trayectorias laborales para mujeres en la Gran Minería.

PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LA MINERÍA INTERNACIONAL 2020



Fuente: Tasa de empleo 2020, OCDE.

Como refiere la CEPAL⁴, a partir de la crisis sanitaria COVID-19, el impacto económico y social afectó mayormente a las mujeres, lo que se refleja en la disminución de su participación

en el mercado laboral en general. No obstante, en la industria minera de los distintos países se ha habido un aumento en la incorporación de mujeres respecto a las mediciones anteriores.

⁴ CEPAL (2020b). El impacto de la crisis sanitaria del COVID-19 en los mercados laborales latinoamericanos.

MUJERES EN CARGOS DE TOMA DE DECISIONES

(Dato solo para empresas mineras)

2020
16,9%

Directoras/Gerentas:
persona a cargo de la dirección o coordinación de un área y/o departamento.

2018
14,5%

2020
12,6%

**Subgerentas/
Superintendentas:**
persona que asiste al gerente en la planificación e implementación de estrategias y le sustituye en sus funciones.

2018
11,3%



Jefaturas:
persona responsable de la dirección de un determinado proyecto, encargada de la consecución de objetivos determinados y de la organización de un equipo.

2020
15,7%

2018
7,4%

Supervisoras:
persona que dirige el trabajo de un grupo de individuos, de monitorear su desempeño y toma de acción.

2020
9,9%

2018
7,0%

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras

En esta última medición destaca el aumento de participación de mujeres en cargos de toma de decisiones (desde la supervisión de primera línea, hasta la dirección de la empresa). Considerando el total de personas en posiciones de toma de decisiones, el 13,1% de los cargos son ejercidos por mujeres.

Respecto a la medición anterior, el alza más relevante de presencia de mujeres se sitúa en los cargos de jefatura, con un incremento de 7,4% en 2018 a 15,7% en 2020.

COMPROMISOS MESA NACIONAL MUJER Y MINERÍA

+ Mujeres en MINERÍA

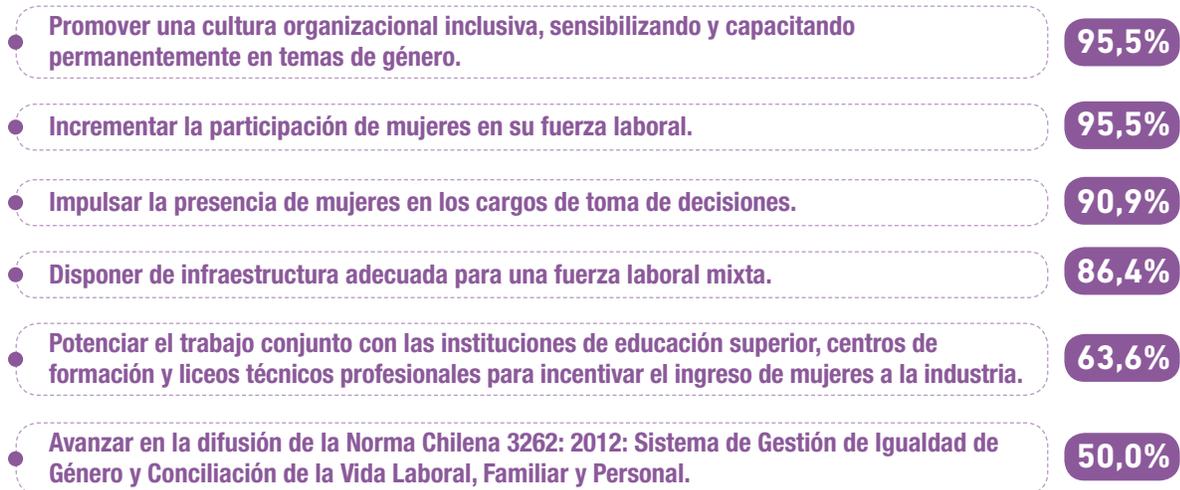


La Mesa Nacional Mujer y Minería es una instancia de diálogo público-privado, liderada por el Ministerio de Minería y el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género. Está integrada por distintos gremios, empresas mineras y proveedoras, y representantes de la sociedad civil, quienes firmaron el 10 de agosto de 2021 un compromiso para seguir incorporando a más mujeres en la industria y lograr así una mayor equidad de género.

Los compromisos adoptados son:

- Registrar avances según los indicadores propuestos en la Mesa, con el objeto de participar en la medición conjunta que se realice anualmente.
- Organizar paneles representativos, con al menos un 30% de participación de hombres o mujeres, según sea el caso, y evitando dejar a las mujeres en un rol únicamente de moderadora.
- Identificar a nivel interno posiciones masculinizadas, según la metodología propuesta en la Mesa, para poder realizar acciones afirmativas y así incorporar a más mujeres en ellas.

PRINCIPALES INICIATIVAS EN POLÍTICAS DE GÉNERO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

METAS DE PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR

El 52% de las empresas participantes se ha propuesto alcanzar una meta de participación femenina durante los próximos cinco años. Si se considera solo las empresas mineras, este porcentaje aumenta a un 61%.

El 67% declara como meta alcanzar una dotación de mujeres entre un 10% y 19%. Solo un tercio de las empresas mineras y proveedoras se ha propuesto una meta superior al 20% en el mediano plazo.

¿Se ha propuesto una meta de participación femenina para los próximos cinco años?



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

4. INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD

POLÍTICA DE INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD POR GRUPO

La gran mayoría de las empresas (79,3%) declara tener una política de inclusión y diversidad. Al comparar por tipo de empresas, son las compañías mineras las que destacan con este tipo de políticas (89%).

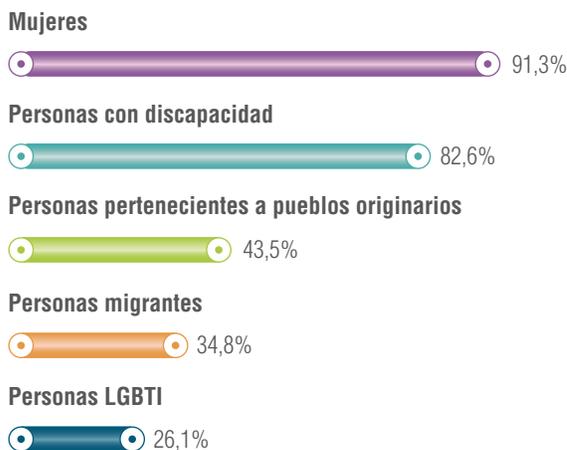
Respecto a los grupos objetivos de la política, casi la totalidad de las empresas pone foco en potenciar la participación de más mujeres, lo que muestra un incremento de 14 puntos porcentuales respecto a la medición de 2018. Lo sigue el grupo de personas con discapacidad (82,6%) y en menor proporción (26,1%), a personas LGTBI.

¿Su empresa cuenta con una política de inclusión y diversidad?



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

¿EN QUÉ GRUPO O GRUPOS SE ENFOCA PRINCIPALMENTE LA POLÍTICA DE INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD?



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

A partir de lo reportado por las empresas que participaron en la encuesta, se estima que el **0,64%** de la dotación interna de las empresas mineras estaría compuesto por personas con discapacidad. De ellas, el **42%** se desempeña en la Cadena de Valor Principal.

EMPRESAS QUE HAN CONTRATADO PERSONAS CON DISCAPACIDAD CONSIDERANDO LA LEY N° 21.015 DE INCLUSIÓN LABORAL

La gran mayoría de las empresas han contratado personas con discapacidad considerando la Ley N° 21.015 de inclusión laboral. Es posible que el 3,4% restante, haya utilizado opciones complementarias a la ley, como transferir la contratación a las empresas proveedoras, o que ya tenían contratadas a personas en situación de discapacidad previo a la ley.

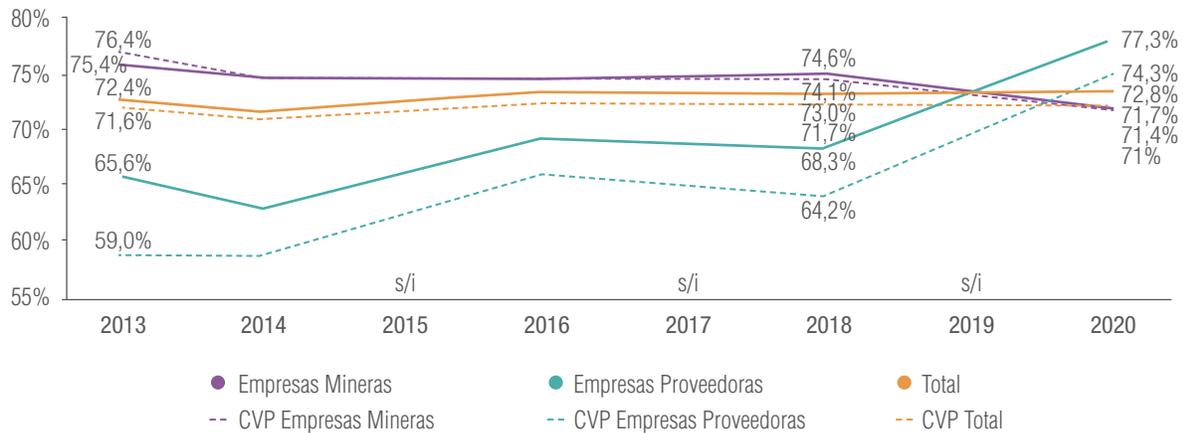


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

5. EMPLEO LOCAL

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO LOCAL EN LA INDUSTRIA

(Porcentaje de trabajadores que residen y trabajan en la misma región, en relación a la dotación total)



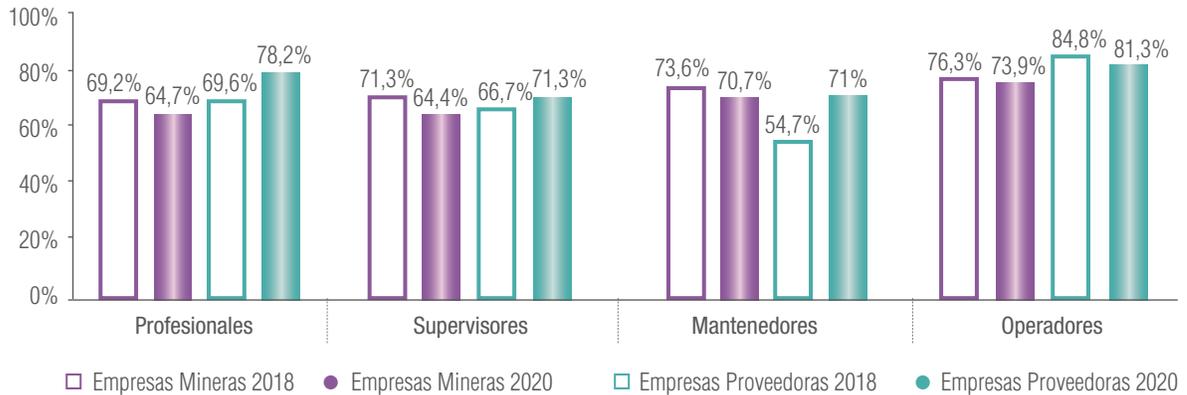
Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Para el caso de las empresas mineras en el 2020, el empleo local, entendido como la dotación de trabajadores que declaran vivir en la misma región en que trabajan, evidencia una caída de 3,2 puntos porcentuales (3,1 en la Cadena de Valor Principal) con respecto a 2018. Aun así, en los últimos años el empleo local en la industria se ha mantenido estable en torno al 73% a

nivel general, y al 72% para la Cadena de Valor Principal. Esto se debe a que desde 2014 las empresas proveedoras presentan una tendencia creciente en la generación de empleo local, con un incremento de 9 puntos porcentuales en el último año, cifra que sube a 10,1 puntos en su Cadena de Valor Principal.



EMPLEO LOCAL POR GRUPO OCUPACIONAL EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL



Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras participantes.

El grupo ocupacional de Operadores continúa encabezando el indicador de empleo local en la Cadena de Valor Principal, aun cuando se aprecia una disminución en el último año, tanto en empresas mineras como en proveedoras.

En contrapartida, destaca el aumento en 16,3

puntos porcentuales de Mantenedores locales en las empresas proveedoras, y el incremento de 8,6 puntos en Profesionales de estas mismas empresas. En las mineras, en cambio, se aprecia una leve baja en el indicador para todos los grupos ocupacionales, donde destaca la caída de 6,9 puntos en Supervisores.

EMPLEO LOCAL EN CONTRATACIONES

(Porcentaje de trabajadores con antigüedad menor a 1 año que residen en la misma región que trabajan)

	2018		2020
Total	65,2%	◆	71,3%
CVP Total	63,3%	◆	71,9%
Empresas Mineras	61,2%	◆	65,8%
CVP Empresas Mineras	60,8%	◆	67,6%
Empresas Proveedoras	68,1%	◆	83,8%
CVP Empresas Proveedoras	65%	◆	81,9%

Si bien los indicadores de empleo local de las empresas mineras evidencian bajas en los números totales, el porcentaje de trabajadores locales con antigüedad menor a 1 año refleja un alza, tanto en mineras y proveedoras, de 6,1 puntos porcentuales en general y en 8,6 puntos en la Cadena de Valor Principal, como resultado del esfuerzo para aumentar su participación en las nuevas incorporaciones.

Fuente: Reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Para el caso de las empresas mineras, el total de trabajadores nuevos que reside en la misma región en que trabaja, aumentó en 4,6 puntos porcentuales en general y de 6,8 puntos en la Cadena de Valor Principal.

6. GESTIÓN DEL TALENTO

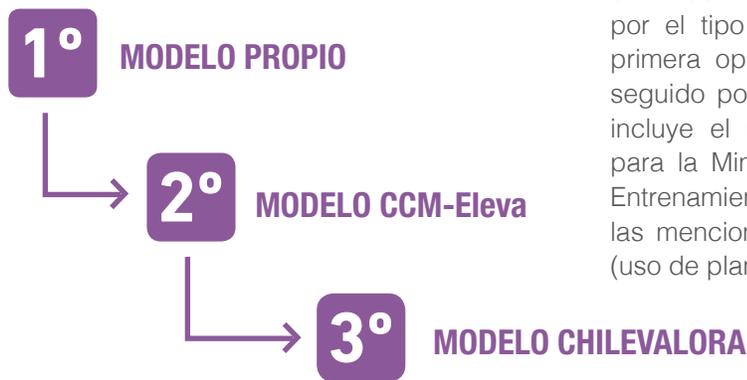
MODELO DE GESTIÓN

¿La empresa utiliza un modelo de gestión de personas basado en competencias?



En casi el 80% de las empresas participantes de la encuesta, las áreas de recursos humanos están aplicando un modelo de gestión basado en competencias, con el propósito de disponer del personal adecuado a las necesidades. Estos modelos se basan en estándares de competencias que incorporan aspectos como las aptitudes, destrezas, conocimientos y el desempeño esperado para la consecución de los objetivos de la organización.

Ranking según tipo de modelo de gestión



Si bien las empresas han implementado más de un modelo de gestión de personas, al consultar por el tipo de modelo, el 90% señala como primera opción el uso de un Modelo Propio, seguido por el Modelo CCM-Eleva (67%), que incluye el uso del Marco de Cualificaciones para la Minería y paquetes para Formación y Entrenamiento. En tercer lugar, con un 46% de las menciones, está el Modelo de ChileValora (uso de planes formativos u otro producto).

Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Ranking según tipo de competencias que incluye el modelo de gestión



En cuanto a la priorización que las empresas dan a las competencias en sus modelos de gestión, las más relevantes, con un 65% de las preferencias, son aquellas técnicas específicas al trabajo realizado, como conocimientos especializados sobre un sistema o equipo. En segundo lugar incluyen competencias conductuales (57%) y en menor proporción (32%) aquellas relacionadas con el manejo de nuevas tecnologías.

Hay que señalar que un 37% de las empresas indica no considerar las competencias digitales en su modelo de gestión.

Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.



INDICADORES DE CAPACITACIÓN

2020
24,9
2018
29,9

Horas de capacitación por trabajador
(horas de capacitación / dotación)



2020
5,5
2018
2,4

Participación por persona
(asistencias / dotación)

2020
\$217.323
2018
\$308.609

Inversión por trabajador*
(inversión en capacitación / dotación)



2020
\$49.715
2018
\$183.476

Costo por participante*
(inversión en capacitación / asistencias)

2020
1,31%
2018
1,36%

Índice de capacitación
(horas de capacitación / horas totales trabajadas)



2020
\$9.914
2018
\$10.920

Costo por capacitación*
(inversión en capacitación / hora de capacitación)

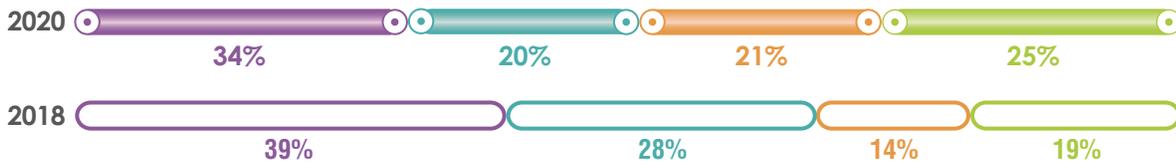
* Pesos chilenos

Fuente: Reporte de capacitación de empresas mineras y empresas proveedoras.

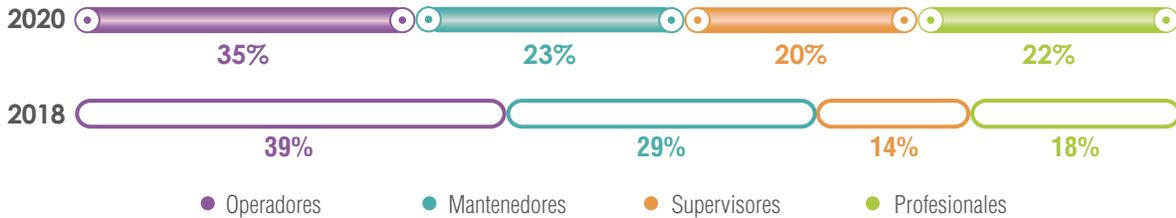
En el contexto de emergencia sanitaria generado por la pandemia de COVID-19, las empresas del sector adaptaron sus estrategias de capacitación. De este modo, al comparar los indicadores con un año normal, en el 2020 las horas de capacitación por trabajador y el índice de capacitación disminuyeron levemente (5 horas menos de capacitación por persona).

Destaca el considerable aumento en la asistencia, lo que se refleja en un incremento de 3,1 puntos en la participación por persona y la importante caída en el costo por participante.

DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN POR GRUPO OCUPACIONAL



DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE CAPACITACIÓN POR GRUPO OCUPACIONAL

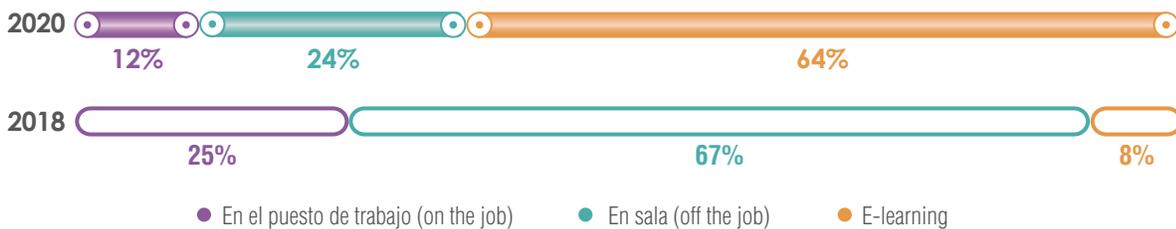


Fuente: Reporte de capacitación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Al comparar los años de medición en los indicadores de inversión y en horas de capacitación, los resultados arrojan una disminución para los Operadores y Mantenedores al año 2020, a diferencia de lo que ocurre en los grupos ocupacionales de Supervisor y Profesionales, donde ambos indicadores

aumentaron. La pandemia del COVID-19 ha generado ajustes en las estrategias de capacitación, siendo más probable que se hayan distribuido más horas e inversión en aquellos grupos ocupacionales donde es más posible aplicar la modalidad no presencial del trabajo.

DISTRIBUCIÓN DE LAS CAPACITACIONES SEGÚN METODOLOGÍA

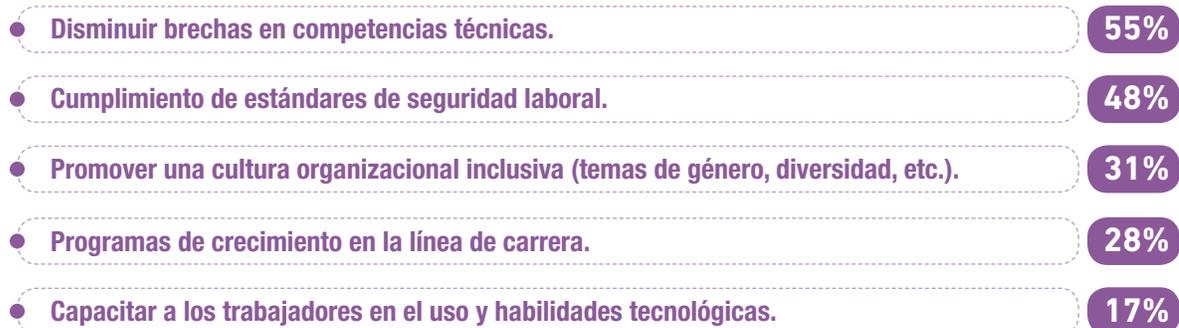


Fuente: Reporte de capacitación de empresas mineras y empresas proveedoras.

A raíz de la pandemia, el tipo de metodología para capacitar a los trabajadores se vio modificada entre los años de medición, con un considerable aumento de la modalidad e-learning, versus las capacitaciones realizadas presencialmente, tanto en el puesto de trabajo como en sala.

Es más probable que se hayan distribuido más horas e inversión en aquellos grupos ocupacionales donde es más posible aplicar la modalidad no presencial del trabajo.

PRINCIPALES RAZONES DE LAS EMPRESAS PARA CAPACITAR A LOS TRABAJADORES

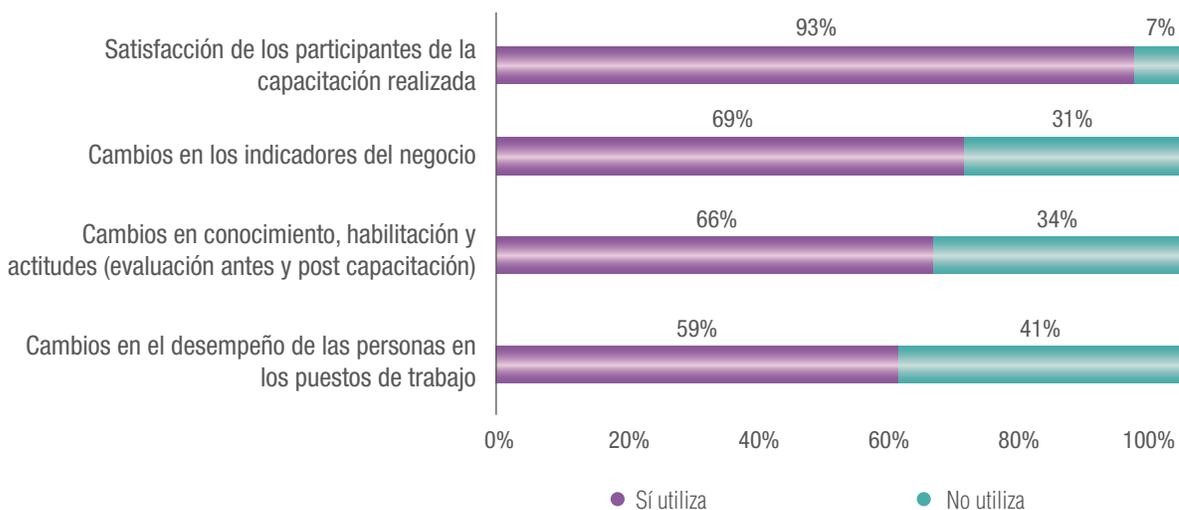


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Los principales objetivos de las capacitaciones durante el 2020 fueron disminuir brechas en competencias técnicas y el cumplimiento de estándares de seguridad laboral.

Por otro lado, un porcentaje menor (17%) de las empresas capacitó a sus trabajadores en el uso y habilidades tecnológicas.

ALTERNATIVAS USADAS POR LAS EMPRESAS PARA MEDIR EL IMPACTO DE LAS CAPACITACIONES



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Al consultar a las empresas si aplican alguna medición del impacto obtenido de las capacitaciones, la gran mayoría responde que mide la satisfacción del personal que participó en

los cursos, y cerca del 60% aplica evaluaciones posteriores para identificar cambios en el desempeño de los trabajadores en sus puestos de trabajo.

APRENDICES Y PRACTICANTES EN EMPRESAS MINERAS

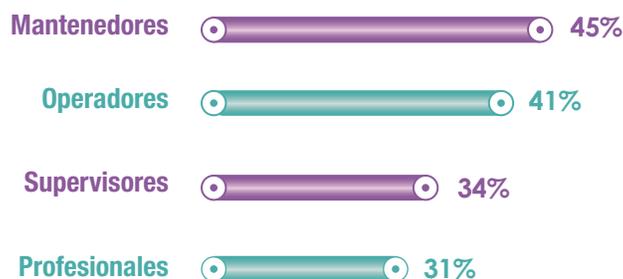
	Total de tutores	Total practicantes y aprendices	Tasa promedio de contratación
2020	286	586	21%
2018	1.482	1.279	23%

Fuente: Reporte de empresas mineras.

La apertura de plazas de práctica y aprendizaje disminuyeron considerablemente (54%) en comparación con lo observado en 2018, así como también la cantidad de tutores disponibles.

Sin embargo, al observar la tasa promedio de contratación de aprendices y practicantes en conjunto, la disminución es de solo 2 puntos porcentuales, alcanzando para el 2020 una tasa promedio de contratación por empresa del 21% del total de personas admitidas.

EMPRESAS QUE PRESENTARON DIFICULTADES EN LA CONTRATACIÓN DURANTE EL ÚLTIMO AÑO, SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL

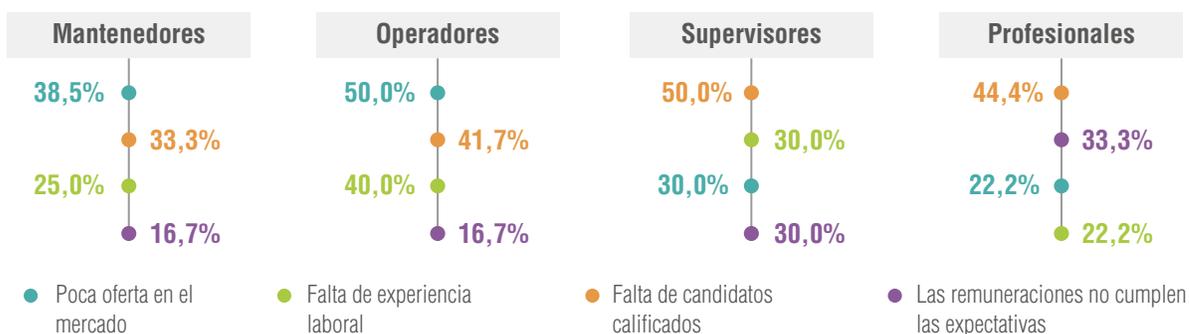


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Se consultó a las empresas participantes si tuvieron alguna dificultad en la contratación de trabajadores en los distintos grupos ocupacionales. En las respuestas, destaca que un 45% indicó dificultades para contratar

Mantenedores y un 41% en el caso de los Operadores. En el caso de los Supervisores y Profesionales, cerca de un tercio de los consultados manifestó algún grado de dificultad.

PRINCIPALES DIFICULTADES EN LA CONTRATACIÓN DURANTE EL ÚLTIMO AÑO POR GRUPO OCUPACIONAL



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Al consultar por las principales dificultades, en el caso de los Mantenedores y Operadores, las empresas señalan en primera opción la poca disponibilidad de oferta en el mercado, seguido por la falta de candidatos con calificaciones adecuadas y, en tercera opción, por falta de experiencia laboral. Respecto de la contratación de Supervisores y Profesionales, la principal dificultad está en la falta de candidatos calificados.

Las empresas señalan en primera opción la poca disponibilidad de oferta en el mercado, seguido por la falta de candidatos con calificaciones adecuadas.

EMPRESAS QUE CONSIDERAN INSUFICIENTE LA FORMACIÓN DE CIERTAS COMPETENCIAS, SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL

	Competencias técnicas	Competencias conductuales	Competencias digitales
Operadores	20,7%	44,8%	69,0%
Mantenedores	24,1%	34,5%	65,5%
Supervisores	17,2%	34,5%	41,4%
Profesionales	6,9%	6,9%	3,5%

Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

También se les preguntó qué tan adecuada era la formación de los grupos ocupacionales en ciertas competencias. En el caso de las competencias digitales, relacionadas con el manejo de nuevas tecnologías, la mayoría de las empresas las calificó como insuficientes en los grupos

ocupacionales de Operadores y Mantenedores, con un 69,% y 65,5% respectivamente. Respecto a las competencias conductuales, un tercio de las empresas señalan un nivel insuficiente para Mantenedores y Supervisores.



7. ACCIONES FRENTE AL COVID-19

Durante la pandemia del COVID 19, el país implementó diversas medidas para mitigar el impacto, como las restricciones de movilidad y condiciones para la operación de servicios esenciales y no esenciales. Esto obligó a las empresas mineras y proveedoras a adoptar una serie de acciones para enfrentar la crisis sanitaria,

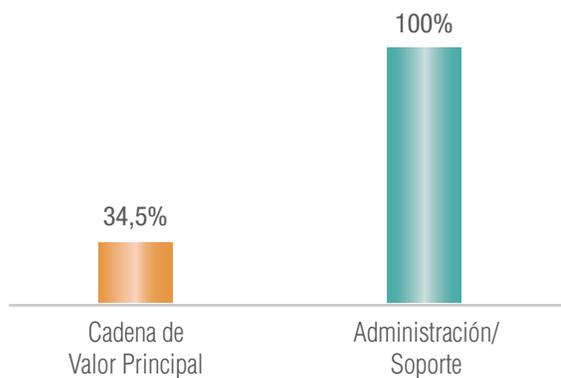
entre las que destacan capacitaciones a los trabajadores en herramientas tecnológicas (TIC) y entregar recursos que faciliten el teletrabajo (79,3% y 89,7% respectivamente). Junto con ello, un 41,4% de las empresas señala haber capacitado a sus trabajadores en tecnologías 4.0 para realizar operación a distancia.

ACCIONES REALIZADAS POR LAS EMPRESA PARA ENFRENTAR LA CRISIS SANITARIA



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

EMPRESAS QUE ADOPTARON EL TELETRABAJO, SEGÚN ÁREA



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Todas las empresas participantes indican haber adoptado la modalidad de teletrabajo en las áreas de administración y soporte, que incluyen recursos humanos y finanzas, entre otras. Una menor proporción de empresas (34,5%) indican que también incorporó el teletrabajo en puestos asociados a la Cadena de Valor Principal (Extracción, Procesamiento, Mantenimiento).

Es necesario destacar que el teletrabajo se aplicó de manera más intensiva en las empresas proveedoras (81,8% de ellas), y en un poco más de la mitad (55,6%) de las empresas mineras.

PORCENTAJE DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA QUE DEBIERON REALIZAR TELETRABAJO, SEGÚN PROCESO

Al consultar a las empresas acerca del porcentaje de trabajadores de la Cadena de Valor Principal que debieron realizar teletrabajo, se estima que esta modalidad se aplicó en cerca de un 30% del total. Al distribuir la cantidad de trabajadores que se desempeñaron en la modalidad teletrabajo, los porcentajes son muy similares para los tres procesos, destacando levemente el área de Procesamiento, con un 10,5% de los trabajadores.

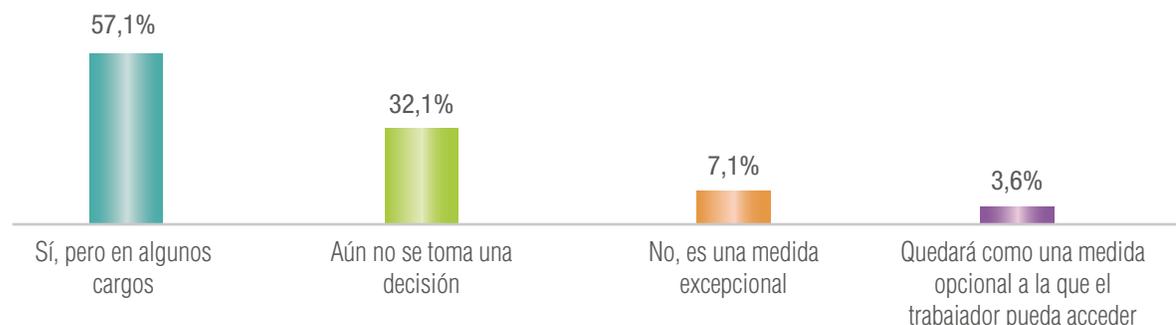


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

A futuro, una vez terminada la pandemia, el 57,1% de las empresas (mineras y proveedoras) indican que el teletrabajo se mantendrá, pero principalmente en cargos de soporte y aquellos de la operación que puedan ser ejecutados

a distancia, con ayuda tecnológica. Además, un 3,6% de las empresas señala que dejará el teletrabajo como una medida opcional a la que el trabajador pueda acceder, mientras que un 7,1% establece que solo es una medida excepcional.

POSIBILIDAD DE MANTENER EL TELETRABAJO UNA VEZ TERMINADA LA PANDEMIA



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

PRINCIPALES RESULTADOS

- Se observa una recuperación en el empleo en la Gran Minería con respecto al estudio anterior, principalmente impulsado por el crecimiento en la dotación contratista. Esto se refleja tanto en la evolución del empleo como en la cantidad de trabajadores contratistas por cada interno en empresas mineras. De lo anterior se deduce que **las compañías habrían recurrido en mayor medida a contratistas para mantenerse operando en un contexto desafiado por la pandemia**. En forma paralela, en la dotación interna de las empresas mineras se observa un aumento principalmente en el área de administración y soporte, dando cuenta de un potencial fortalecimiento de los equipos de gestión y recursos humanos bajo este contexto.
- En las características de la fuerza laboral, destaca la diferencia en la antigüedad laboral promedio entre los tipos de empresas, que disminuye en 0,3 años en las mineras y aumenta en 1,4 años en las proveedoras. En parte, esto se explica por el cambio en la edad de las dotaciones entre los dos últimos registros: la contratación de jóvenes para el año 2020 cayó en 1,2 puntos porcentuales en empresas proveedoras y en 3,1 puntos en empresas mineras.
- En la última década se ha evidenciado un **crecimiento sostenido de la participación de la mujer en la industria minera**, alcanzando un 11,8% a nivel general y un 6,4% en la Cadena de Valor Principal. La implementación de políticas y metas propuestas por las empresas para incrementar la participación femenina se ha reflejado principalmente en los cargos de toma de decisiones (jefaturas), donde la presencia de mujeres se duplicó desde la última medición. Destaca también que en solo dos años el indicador global de contratación de mujeres también se duplicó, alcanzando un 20,9% al año 2020. Existe un alto porcentaje de mujeres que viven y trabajan en la misma región, siendo un factor clave que fomenta y facilita que más mujeres ingresen y permanezcan en la minería.
- La mayoría de **las empresas declara tener una política de inclusión y diversidad**, enfocada principalmente en incrementar la participación femenina en su fuerza laboral y promover una cultura organizacional inclusiva, sensibilizando y capacitando permanentemente en temas de género. En relación a las personas con discapacidad, un grupo importante de empresas

las incluye en sus políticas y casi todas han contratado personas con discapacidad en el marco de la Ley N° 21.015 de inclusión laboral. Pese a ello, según lo reportado por las empresas, las personas con discapacidad no alcanzan el 1% de la dotación interna y menos de la mitad se desempeña en la Cadena de Valor Principal. Respecto a otros grupos, solo un cuarto de las empresas declara una política orientada a personas LGTBI y menos de la mitad incluye en su política de inclusión y diversidad a personas de pueblos originarios y migrantes.

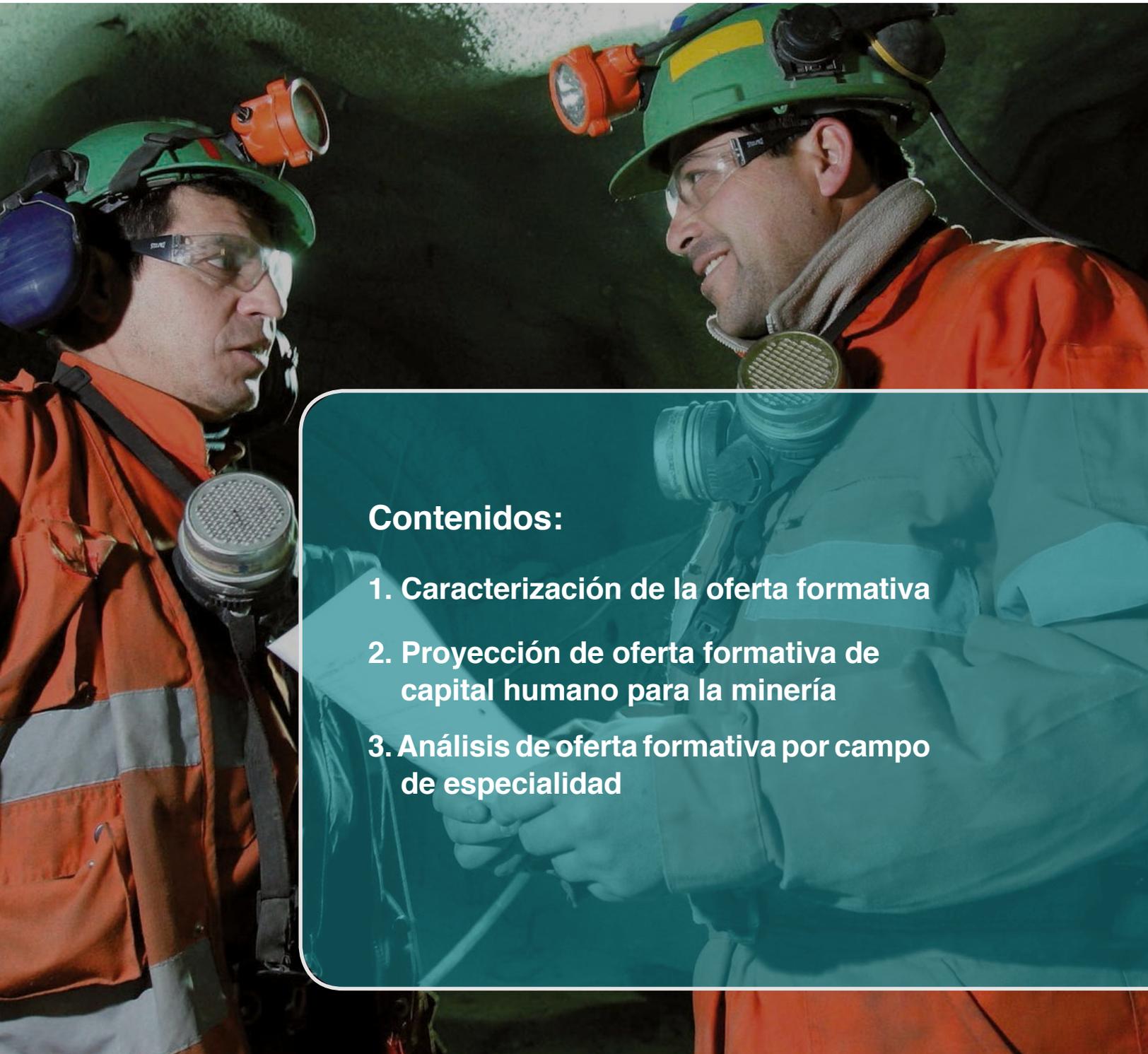
- Aunque el empleo local muestra una leve contracción en la última década, **en la industria minera ha predominado mayoritariamente la fuerza laboral que reside en la misma región donde se emplea** (cerca del 73% de los trabajadores). Mientras en las empresas proveedoras se observa una tendencia al alza en la contratación local en los últimos seis años, en las mineras se observa una caída de 3,2 puntos porcentuales de trabajadores locales respecto del estudio anterior. Sin embargo, en este mismo lapso de tiempo las empresas mineras han realizado un esfuerzo para aumentar su participación en las nuevas incorporaciones locales, lo que se refleja en el aumento de 4,6 puntos porcentuales de trabajadores con antigüedad menor a 1 año que residen en la misma región en la que trabajan.
- La gestión de personas en la mayoría de las empresas participantes se basa en modelos basados en competencias, donde destaca la configuración de modelos propios, secundado por el modelo CCM-Eleva basado en el Marco de Cualificaciones para la Minería. Por otra parte, las empresas revelan haberse encontrado en un difícil escenario para capacitar a su personal, ya que **el contexto de pandemia tuvo un fuerte efecto sobre sus estrategias de capacitación**. Esto se refleja en que la metodología principal sea, por primera vez, el E-learning; en la disminución de horas de capacitación e inversión por trabajador; en la apertura de plazas para practicantes y aprendices. Sin embargo, la relación entre horas de capacitación y horas totales trabajadas se mantiene cercana a la medición anterior, y se produjo un aumento significativo en la participación por persona, lo que demuestra que el entrenamiento del personal continúa siendo una materia de gran relevancia para la industria.



02



**OFERTA FORMATIVA
DE CAPITAL HUMANO**



Contenidos:

- 1. Caracterización de la oferta formativa**
- 2. Proyección de oferta formativa de capital humano para la minería**
- 3. Análisis de oferta formativa por campo de especialidad**

INTRODUCCIÓN

Para identificar las brechas de capital humano, es necesario conocer la oferta relevante para la minería y, particularmente, la potencial empleabilidad de los programas de educación superior que tienen directa relación con la industria minera.

En busca de este objetivo, en este capítulo se entrega un completo análisis y descripción del comportamiento de las matrículas (totales y de primer año) de los programas de formación superior vinculados al sector

minero, tales como geología, minas, metalurgia y mantenimiento eléctrico y mecánico, que permiten apreciar la atracción que tienen los jóvenes hacia la industria.

Adicionalmente, se hizo una proyección del número de personas que egresarán del sistema formativo en los próximos diez años (2021 a 2030) y que estarán disponibles para integrarse al mundo laboral vinculado a la minería.

NOTA METODOLÓGICA

Las estadísticas de este capítulo fueron obtenidas desde el Consejo Nacional de Educación (CNEC), (2020). Estadísticas y bases de datos INDICES [base de datos en línea], Santiago de Chile, <http://www.cned.cl/bases-de-datos>, [abril 2021].

Los datos de empleabilidad, duración real de las carreras y retención de las carreras son de elaboración propia, a partir de información publicada en www.mifuturo.cl

Los datos de acreditación institucional fueron obtenidos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

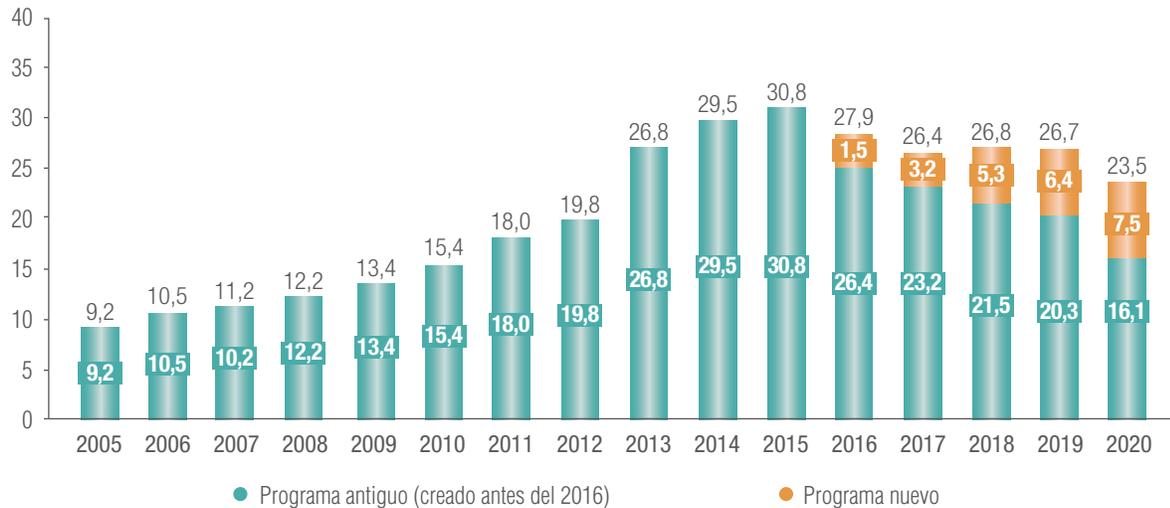
Para la información sobre empleabilidad y duración real de las carreras, se empalmó la matrícula total de las carreras mineras, con las que tenían datos disponibles en la base de datos del CNA. Con ello se obtuvo información para 113 programas vigentes al 2020, impartidos por 85 instituciones de educación superior.

Se trabajó a nivel programas y no de carreras: un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera, en cambio, puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).

1. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN ESPECIALIDADES MINERAS, SEGÚN ANTIGÜEDAD DE LOS PROGRAMAS

(N^o de matriculados, en miles de personas)



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

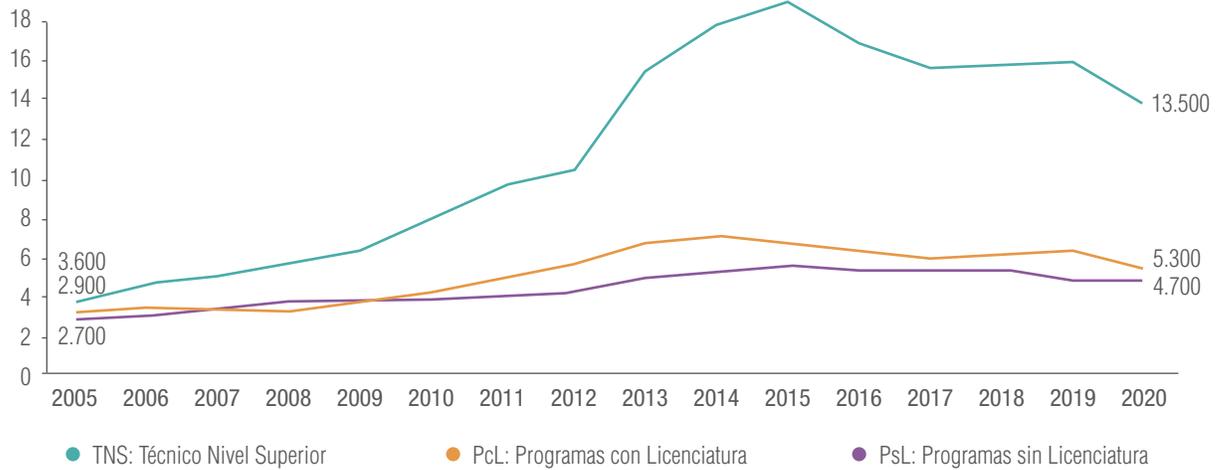
En 2020 hubo 23.500 personas que ingresaron a programas de educación superior relacionados con la minería, lo que refleja una disminución de 12% respecto del año anterior, y de un 24% en relación a 2015, año en que se registra el mayor número de matriculados. Como se aprecia en el gráfico, la disminución se relaciona con los programas creados antes del año 2016, ya que los nuevos presentan un alza en sus matrículas.

Del total de matrículas, casi un tercio corresponde a primer año en programas nuevos, y dado que la mayoría de ellos no tiene aún personas egresadas, no existe información de su empleabilidad o nivel de renta.

En comparación con 2019, las carreras con egresos de Profesionales sin Licenciatura (PsL) son las que menos han disminuido sus matrículas (2%), mientras que las matrículas de Profesionales con Licenciatura (PcL) y Técnico Nivel Superior (TNS), bajaron en un 14%.



EVOLUCIÓN DE LA MATRÍCULA DE PRIMER AÑO EN EDUCACIÓN SUPERIOR EN ESPECIALIDADES MINERAS, POR TIPO DE PROGRAMA

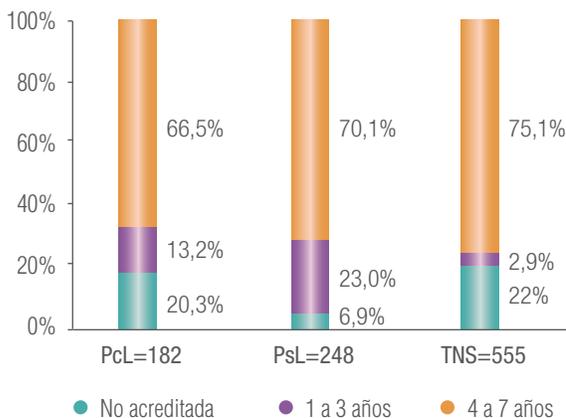


Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

La composición de los ingresos a la educación superior en programas mineros se ha mantenido estable, pese a la caída en la matrícula de los últimos años. Es así como las especialidades TNS -que llegaron a representar el 61% del total en el 2015-, en 2020 fueron el 57%, lo que equivale a 13.500 matrículas nuevas. Los programas de Profesionales con y sin Licenciatura (PcL y PsL), muestran proporciones similares de matrícula nueva, con el 23% y 20% respectivamente.

Aunque a distinto ritmo, todos los programas han disminuido sus ingresos a partir del año 2015. Los que lo han hecho de forma más pronunciada son los TNS, que han disminuido más de cinco mil matrículas en cinco años, con un 28% de caída.

PROGRAMAS MINEROS Y ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EN QUE SE IMPARTEN, 2020



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación y datos disponibles en la Comisión Nacional de Acreditación CNA-Chile (abril 2021).

El 78% de los programas relacionados con minería se imparten en instituciones acreditadas.

Al observar por tipo de programa, el 75,1% de los de TNS se imparten en instituciones acreditadas por más de cuatro años, y el 22% en no acreditadas, aunque esta cifra incluye instituciones que se encuentran en proceso de acreditación o no tienen egresos aún, como es el caso de los CFT Estatales que comenzaron su vigencia el 2018.

La acreditación de entidades que entregan Programas con Licenciatura (PcL), por su parte, es un poco menor: el 66,5% está acreditada por más de cuatro años y el 20,3% no tiene acreditación.

INSTITUCIONES CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN LA MATRÍCULA TOTAL DE PROGRAMAS MINEROS, 2020

Tipo de Institución	Nombre de la Institución	Matrícula Total	Participación dentro del Tipo de Institución	Participación del Total
Centros de Formación Técnica	C.F.T. INACAP	10.794	65%	14%
	C.F.T. CEDUC - UCN	2.576	15%	3%
	OTROS	3.382	20%	4%
	TOTAL	16.752	100%	21%
Institutos Profesionales	I.P. DUOC UC	9.805	35%	12%
	I.P. INACAP	9.460	34%	12%
	I.P. AIEP	2.888	10%	4%
	OTROS	5.596	21%	7%
	TOTAL	27.749	100%	35%
Universidades	U. TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA	4.542	13%	6%
	U. DE SANTIAGO DE CHILE	3.537	10%	4%
	U. TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP	3.141	9%	4%
	PONTIFICIA U. CATÓLICA DE VALPARAÍSO	2.559	8%	3%
	U. DE CONCEPCIÓN	2.082	6%	3%
	U. ANDRÉS BELLO	1.868	5%	2%
	U. DEL BÍO-BÍO	1.728	5%	2%
	U. DE ATACAMA	1.665	5%	2%
	U. DE ANTOFAGASTA	1.161	3%	1%
	U. DE CHILE	1.042	3%	1%
	U. CATÓLICA DEL NORTE	1.008	3%	1%
	U. DE TALCA	970	3%	1%
	U. DE LA FRONTERA	912	3%	1%
	U. DE TARAPACÁ	905	3%	1%
	OTROS	7.288	21%	9%
TOTAL	34.408	100%	41%	
TOTAL		78.909		

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

En el año 2020, más de 78 mil personas estaban matriculadas en algún programa de educación superior relacionado con minería.



DISTRIBUCIÓN DE LA MATRÍCULA DE PROGRAMAS MINEROS 2020



La matrícula total de los programas mineros se imparte en 72 instituciones, pero cuatro tienen una participación mayor al 5%: C.F.T. e I.P. INACAP, I.P. DUOC UC y la Universidad Federico Santa María.

INSTITUCIONES CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN LA MATRÍCULA DE PROGRAMAS MINEROS TNS Y PSL, 2020

Institución	Matrícula total carreras mineras 2020	Participación	Crecimiento respecto al año 2019
INACAP	23.110	43%	-6%
DUOC UC	9.805	18%	-4%
U. ANDRÉS BELLO	2.888	5%	3%
U. CATÓLICA DEL NORTE	2.649	5%	-4%
SANTO TOMÁS	2.161	4%	-25%
IPCHILE	1.435	3%	-23%
UTFSM	1.401	3%	-26%
USACH	1.371	3%	-22%
I.P. IACC	1.002	2%	10%
OTROS	7.962	14%	-10%
TOTAL GENERAL	53.784	100%	-8%

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

Para el nivel técnico (egresos de los programas de Técnico Nivel Superior y Programas sin Licenciatura), la institución que concentra la mayor participación en las matrículas en programas mineros es INACAP, con más de 23 mil personas, las que representan el 43% del total, seguida de DUOC UC (18%).

Con respecto al crecimiento, las únicas entidades que registran un alza de matrícula en este tipo de egresos son el I.P. IACC (10%) y la Universidad Andrés Bello (3%). Es importante señalar que las universidades también pueden impartir programas con nivel TNS y PSL.

SELLO DE CALIDAD CCM

El Sello de Calidad CCM es una acreditación otorgada por el Consejo de Competencias Mineras a instituciones formativas, mediante la cual se destaca la capacidad de una institución o empresa de entregar formación alineada al Marco de Cualificaciones para la Minería en un programa o curso de una institución determinada.



Este Sello reconoce las capacidades de una institución o empresa, por lo que una vez que se obtiene el Sello para una cualificación o competencia, los programas de formación que entrega pueden tener una extensión parcial (módulos) o completa (cualificación), manteniendo los estándares de calidad visados.

El Sello de Calidad CCM es una señal de reconocimiento para:

- La contratación de formación o capacitación por parte de las empresas.
- La selección de egresados en vista de la contratación.
- La elección de instituciones de formación y programas por parte de los alumnos.

El Sello de Calidad CCM está presente en todas las especialidades y regiones mineras del país, garantizando que existen personas con la formación adecuada en todos los requerimientos actuales y del futuro en la minería.

PROGRAMAS CON SELLO

19 OTEC | 29 LICEOS | 15 IES

INSTITUCIONES TOTAL

8 OTEC | 28 LICEOS | 8 IES

TOTAL EGRESADOS

1.868

24%
Mujeres



OTEC
1.389



LICEOS
433



IES
46



EGRESADOS

INFORMACIÓN HASTA PRIMER SEMESTRE 2021

Actualmente, 63 programas de formación poseen el Sello de Calidad CCM, estando presente en todas las especialidades y regiones mineras del país, incluyendo por primera vez cursos cortos y programas en modalidad b-learning, garantizando que existen personas con la formación adecuada de acuerdo a los requerimientos actuales y del futuro en la minería.

ACTUALIZACIÓN DEL MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN EN MINERÍA

La nueva versión del Marco de Buenas Prácticas de Formación (MBPF), actualizado en julio 2021, es un instrumento dirigido a instituciones que ofrecen formación técnica relacionada a la minería, como Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), Instituciones de Educación Superior (IES) y Liceos de Enseñanza Media Técnica Profesional (EMTP). También está dirigido a empresas con programas o cursos de capacitación interna.

El MBPF estandariza el proceso de un programa y/o curso, de acuerdo a los requerimientos que se desprenden de las cualificaciones mineras del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional, permitiéndole a las instituciones de formación y a empresas ajustar sus actividades formativas de acuerdo a un conjunto de buenas prácticas validadas por la industria minera. El MBPF posee dos modalidades:



Ambas modalidades son desarrolladas de manera presencial, semipresencial y en línea, respondiendo a las necesidades de los tiempos actuales.

Para lograr este objetivo, el MBPF entrega estándares de calidad para el desarrollo de programas y cursos de formación vinculados a la minería, enfocándose en cinco dimensiones:

MARCO DE BUENAS PRÁCTICAS DE FORMACIÓN

Buenas prácticas para los organismos de formación, que permiten ajustar sus programas a estándares mínimos de calidad, todos validados por la industria minera.

DIMENSIONES CONSIDERADAS

- ✓ Diseño del programa de Formación
- ✓ Implementación del programa
- ✓ Recursos e infraestructura
- ✓ Evaluación de resultados
- ✓ Gestión Institucional

BENEFICIOS

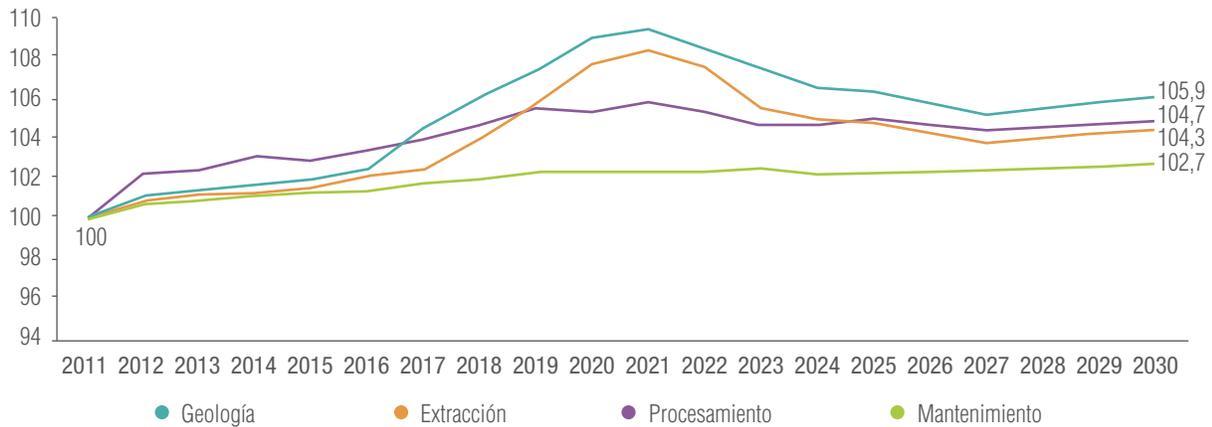


La nueva versión del Marco de Buenas Prácticas de Formación, actualizado en julio 2021, es un instrumento más flexible y adaptado al contexto actual (destinado a personas que trabajan y estudian, o que trabajan y desean reconvertir sus habilidades para actualizar sus conocimientos).

Es así como el MBPF incorpora una dimensión de Gestión Institucional, un Modelo orientado a las Competencias Conductuales, Certificación a Formación Online y Semipresencial y un Sello CCM para cursos cortos de capacitación otorgados por empresas, basados en competencias.

2. PROYECCIÓN DE OFERTA FORMATIVA DE CAPITAL HUMANO PARA LA MINERÍA

EVOLUCIÓN DE LOS EGRESOS DE LOS PROGRAMAS MINEROS SEGÚN CAMPO DE ESPECIALIDAD (Base 2011=100)



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

Si se toma como base de comparación los egresos estimados a partir de 2011 y proyectados a 2030, se proyecta que el mayor crecimiento de la oferta se concentre en los programas relacionados con la Geología (5,9%), seguidos por los de Procesamiento (4,7%), Extracción (4,3%) y finalmente Mantenimiento (2,7%), cuya tendencia es más constante que el resto.

El mayor crecimiento de egresados de los programas relacionados con la Geología se produciría el año 2021 (casi 10% más que en 2011), para luego bajar en casi cuatro puntos hacia final de la década.

Para los programas de Procesamiento, en tanto, el crecimiento de egresados muestra un *peak* entre 2019 y 2021, pero comparado con 2011, no supera el 5% en ninguno de los años estudiados.

Finalmente, de los cuatro campos de especialidad, los programas de Mantenimiento tendrán el menor crecimiento, con menos del 3% en relación a 2011.

Es necesario señalar que el modelo utilizado para estimar la oferta de egresados, no refleja los efectos que pueda tener la pandemia causada por el COVID-19 en el número de egresos.



PROYECCIÓN DE OFERTA DE EGRESADOS AL 2030, POR PERFIL



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

Se proyecta que entre los años 2021 y 2030 la oferta formativa de capital humano para el sector minero será de 20.595 personas.

De ellos, la mayoría se concentra en los procesos de Extracción, con 6.000 egresados entre Profesionales, Supervisores e Ingenieros especialistas, y cerca de 4.900 personas en perfiles relacionados con la Geología (otras ocupaciones del ámbito de la Geología y Geólogo).

En Procesamiento, en tanto, para los próximos diez años se proyectan 4.100 egresos de perfiles de Profesional, Supervisor e Ingeniero.

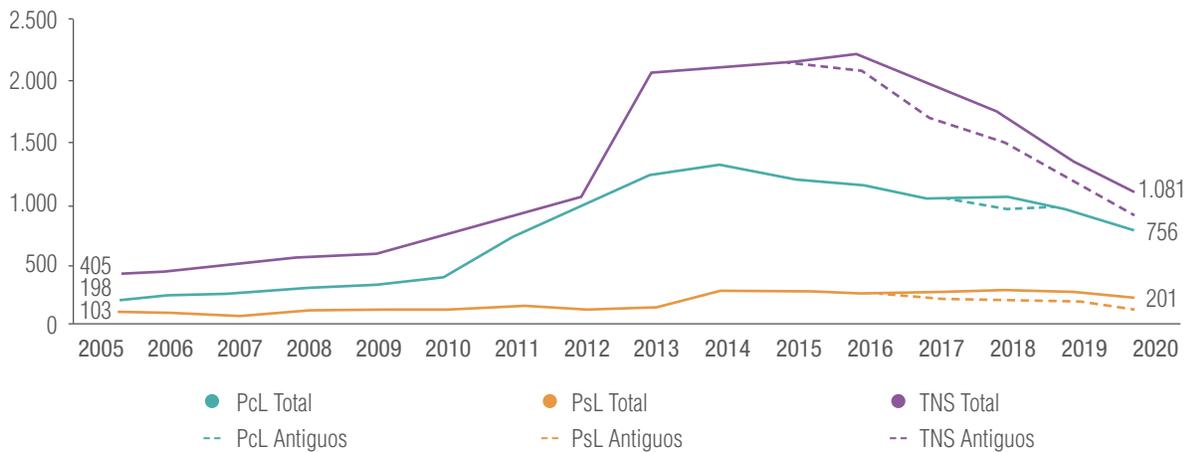
Para los perfiles relacionados con el Mantenimiento eléctrico y mecánico (ingenieros, profesionales, supervisores y mantenedores), se espera que egresen cerca de 4.090 personas en diez años, pero que también son altamente demandados por otras industrias, como por ejemplo la manufacturera.

3. ANÁLISIS DE OFERTA FORMATIVA POR CAMPO DE ESPECIALIDAD⁵



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



Antiguos: programas creados antes del 2016

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

MATRÍCULA TOTAL 2020 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN*



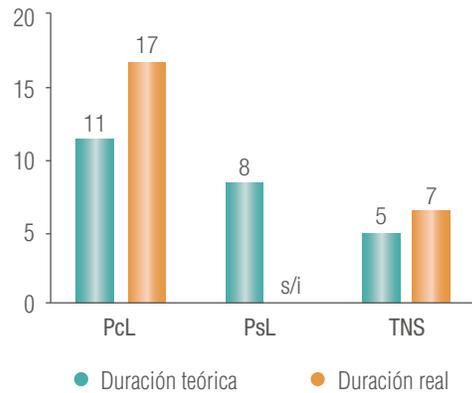
* Información disponible para 7.120 matrículas.

** Los principales programas que se incluyen: Geología, Ingeniería Civil Geológica, TNS en Geología, TNS en Geominería, Ingeniería Civil en Geomática, Ingeniería Ejecución en Geomensura, Ingeniería Geomática, TNS Topografía y Geomensura.

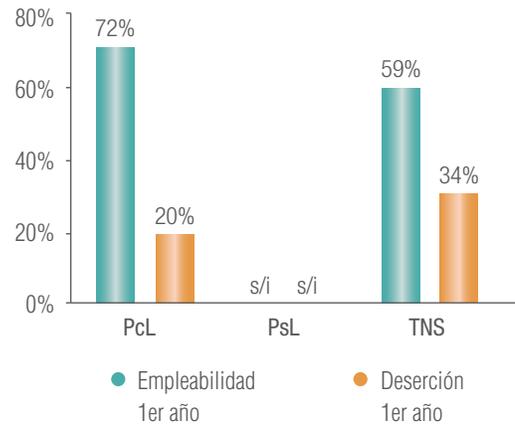
⁵ En esta sección se presenta un resumen descriptivo de los campos de especialidad para la formación vinculada a minería. Estos campos no equivalen a las áreas de operación de las empresas mineras, pues resumen al conjunto de estudiantes en programas formativos que pueden alimentar uno o más de los perfiles genéricos del estudio.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS

(Semestres)



EMPLEABILIDAD Y DESERCIÓN



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación y del portal www.mifuturo.cl, de Mineduc (abril 2021).



- A partir del año 2016, las matrículas de primer año de los programas relacionados con la Geología, equivalentes a las tasas de entrada, **han disminuido en todos los niveles**, pero en particular en los TNS, tanto en programas nuevos como antiguos.
- El 99% de la matrícula **se imparte en instituciones acreditadas**.
- Los matriculados en programas de Geología **demoran hasta un 55% más del tiempo teórico en terminar sus carreras**.
- La empleabilidad de los programas **varía según el tipo de carrera**, ya que las con Licenciatura tienen alrededor de 72% de los egresados trabajando el primer año, mientras que para los TNS esta cifra es de 59%.
- Si bien en todas las ediciones de este estudio, **Geología ha sido el área con mayor participación de mujeres en sus matrículas**, el resto de los programas mineros ya no muestran una brecha tan amplia como en otros años.

EXTRACCIÓN DEL MINERAL**

N° Programas vigentes al 2020

132

% Programas creados a partir de 2016

(respecto del total de programas ligados a la especialidad)

8%



% Participación de Mujeres

29%

% Matriculados Primer Año

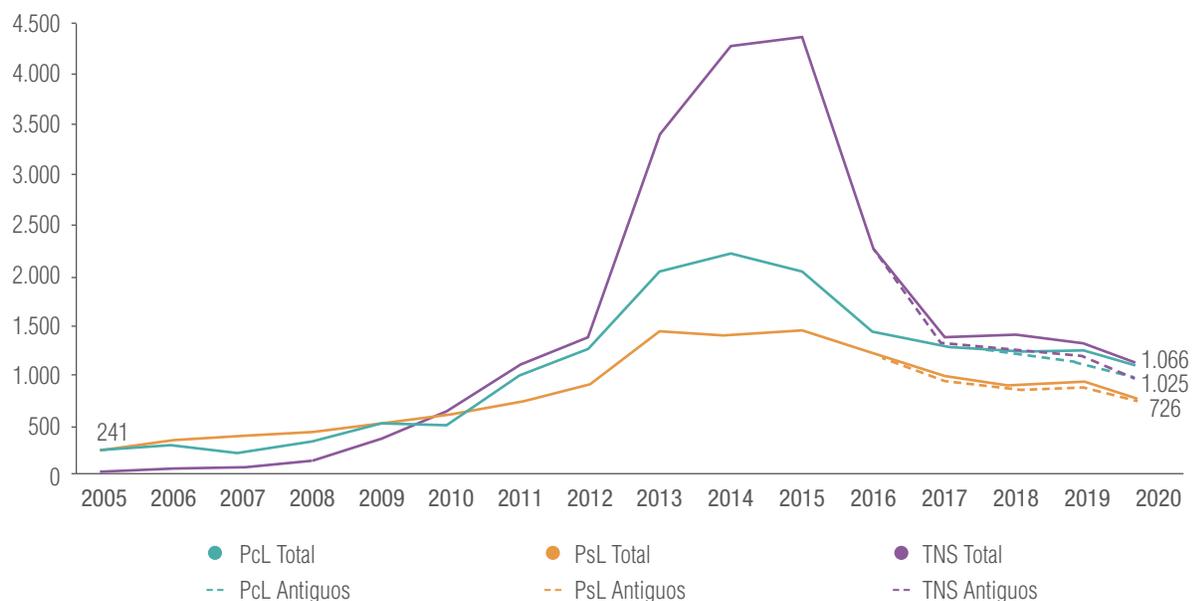
(respecto del total de matriculados en programas ligados a la especialidad)

25%

MATRÍCULA TOTAL: 11.072

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



Antiguos: programas creados antes del 2016

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

MATRÍCULA TOTAL 2020 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN*

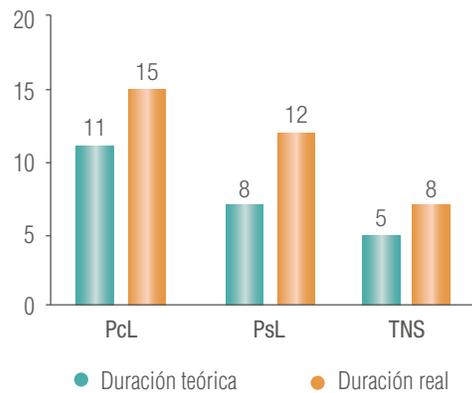


* Información disponible para 9.277 matrículas.

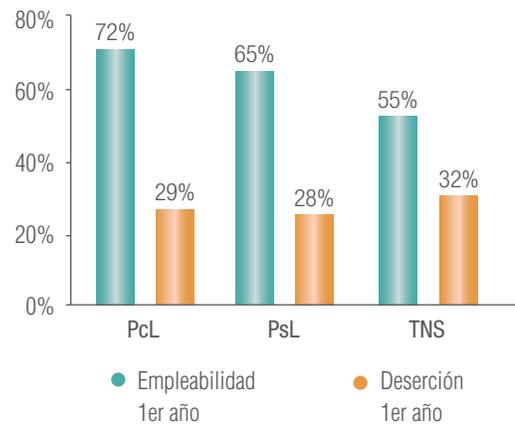
** Los principales programas que se incluyen: Ingeniería Civil de Minas, Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Ejecución en Minas, Ingeniería, TNS en Explotación de Minas, TNS en Minas, TNS en Minería y Metalurgia, TNS en Operaciones en Minas, TNS en Operador de Equipos Móviles.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS

(Semestres)



EMPLEABILIDAD Y DESERCIÓN



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación y del portal www.mifuturo.cl, de Mineduc (abril 2021).



- Los ingresos a los programas relacionados con Extracción alcanzaron sus máximos entre 2012-2017, en particular para los TNS, que **en 2015 llegaron a doblar las matrículas de primer año** de los Profesionales con Licenciatura, llegando el año 2020 al mismo nivel.
- Para los tres tipos de programas, **solo se observa presencia de matrícula en programas nuevos asociados a TNS.**
- De las cerca de 11 mil matrículas del área de Extracción, **el 95% se encuentra en instituciones acreditadas por 4 o más años.**
- La mayor diferencia en la duración real y teórica de las carreras se produce en los programas TNS, que **en promedio demoran 60% más en alcanzar el egreso que lo teórico.**
- La mayor tasa de empleabilidad de primer año la alcanzan los **programas con Licenciatura, con 72%**. Las cifras de deserción son similares para los tres niveles de titulación y bordean el 30%.

PROCESAMIENTO DEL MINERAL**

N° Programas vigentes al 2020

40

% Programas creados a partir de 2016

(respecto del total de programas ligados a la especialidad)

23%



% Participación de Mujeres

31%

% Matriculados Primer Año

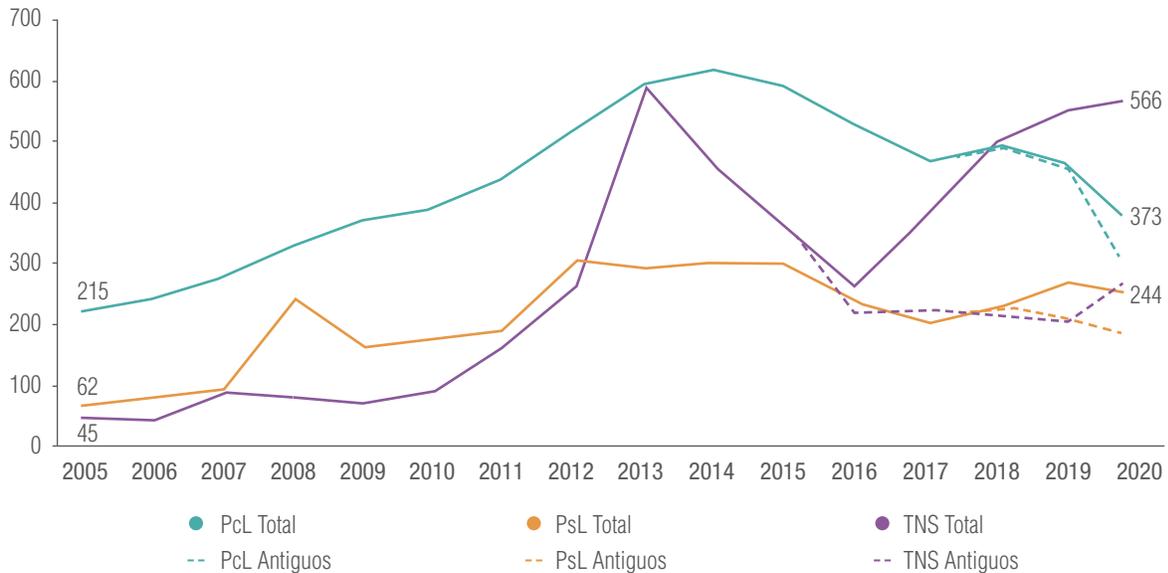
(respecto del total de matriculados en programas ligados a la especialidad)

30%

MATRÍCULA TOTAL: 3.924

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



Antiguos: programas creados antes del 2016

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

MATRÍCULA TOTAL 2020 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN*

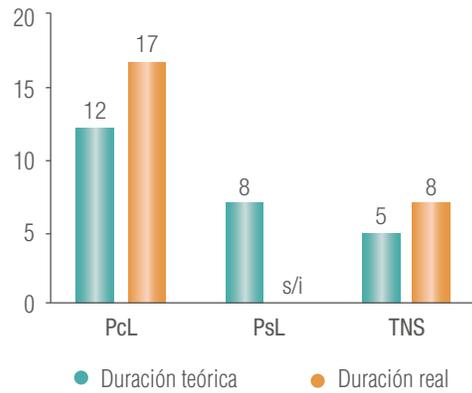


* Información disponible para 3.291 matrículas.

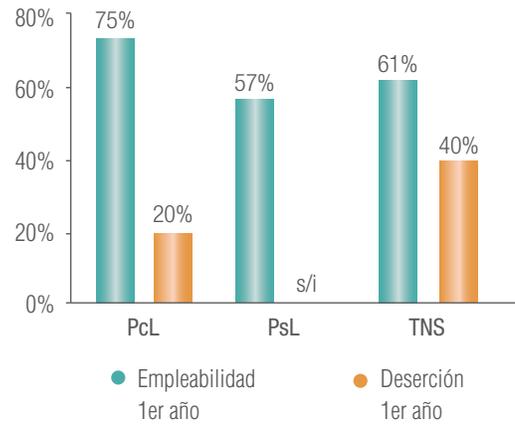
** Los principales programas que se incluyen: Ingeniería Civil en Metalurgia, Ingeniería Civil en Procesos de Minerales, Ingeniería Civil Metalurgia, Ingeniería. Ejecución en Metalurgia, Ingeniería en Metalurgia, TNS en Geometalurgia, TNS en Metalurgia, TNS en Metalurgia Extractiva, TNS en Minería Metalúrgica, TNS en Operación de Planta Minera, TNS Procesos Mineros.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS

(Semestres)



EMPLEABILIDAD Y DESERCIÓN



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación y del portal www.mifuturo.cl, de Mineduc (abril 2021).



- En el año 2020, había **40 programas vigentes** relacionados con el Procesamiento del mineral, con cerca de 4 mil matrículas, **todas en instituciones acreditadas**.
- Los **programas TNS muestran un aumento a partir del año 2016**, proveniente mayoritariamente de los programas nuevos, mientras que en los Programas con Licenciatura, la matrícula ha caído a partir de 2018, situación similar a lo que sucede con los Programas sin Licenciatura (PsL), pero a partir del 2019.
- La **duración real** de las carreras en **PcL supera a la teórica en un 40%**, mientras que en **TNS es un 60% más larga** en promedio.
- La **empleabilidad de estos programas es mayor para los PcL (75%)** y cercanas al 60% para los PsL y TNS.

MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO**

N° Programas vigentes al 2020
702

% Programas creados a partir de 2016
(respecto del total de programas ligados a la especialidad)
40%



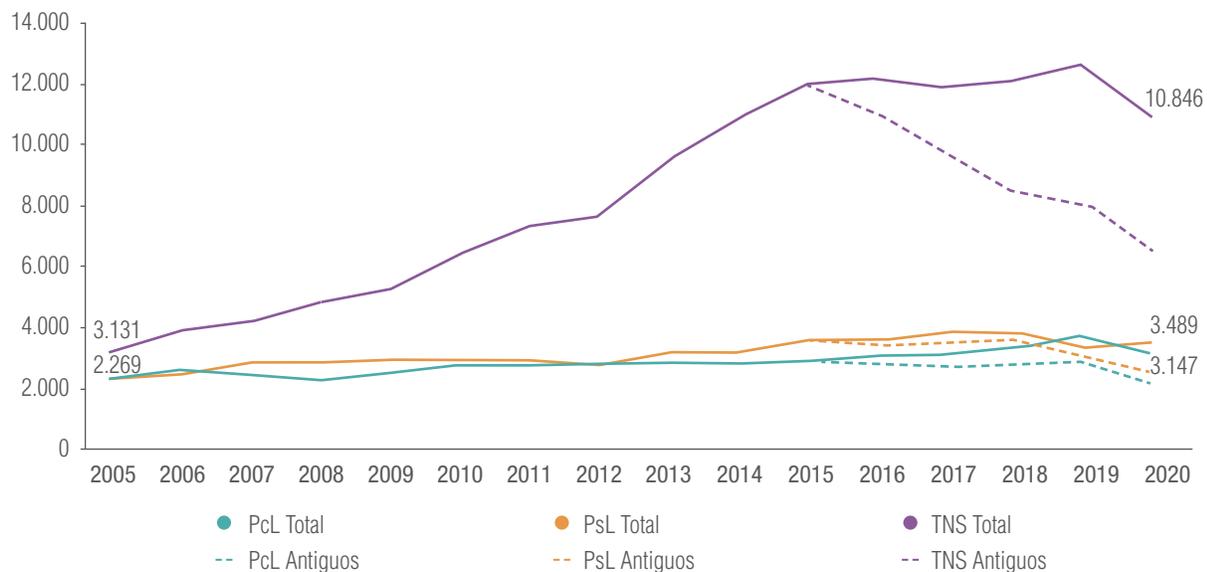
% Participación de Mujeres
7%

% Matriculados Primer Año
(respecto del total de matriculados en programas ligados a la especialidad)
31%

MATRÍCULA TOTAL: 55.553

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO POR TIPO DE PROGRAMA



Antiguos: programas creados antes del 2016

Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación (abril 2021).

MATRÍCULA TOTAL 2020 EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR SEGÚN ACREDITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN*

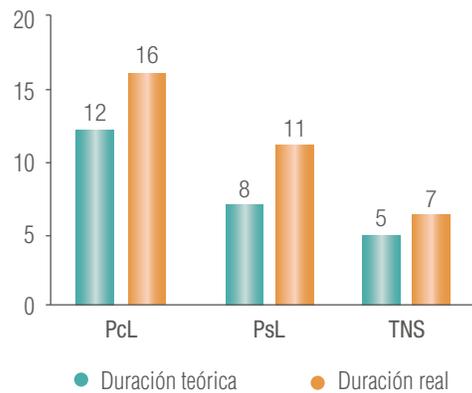


* Información disponible para 50.000 matrículas.

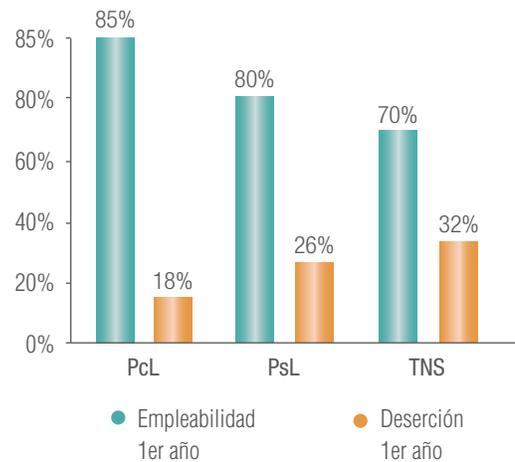
** Los principales programas que se incluyen: Ingeniería Civil Eléctrica, Ingeniería Civil en Electricidad, Ingeniería Ejecución en Electricidad y Electrónica Industrial, Ingeniería en Electricidad y Automatización Industrial, TNS en Control, Instrumentación y Automatización Industrial, TNS Electricidad Industrial, TNS Eléctrico Instrumentista, Mantenedor Plantas Mineras, TNS Electromecánica, TNS en Mantenimiento Electromecánico, TNS en Mantenimiento Industrial, TNS en Mantenimiento Mecánico, TNS en Mantenimiento Predictivo, TNS en Robótica y Mecatrónica.

DURACIÓN DE LAS CARRERAS

(Semestres)



EMPLEABILIDAD Y DESERCIÓN



Fuente: base de datos INDICES Educación Superior, Consejo Nacional de Educación y del portal www.mifuturo.cl, de Mineduc (abril 2021).



- Las carreras relacionadas con el **Mantenimiento** tuvieron una matrícula de más de **55 mil personas para el año 2020**. De ellas, solo el 7% corresponde a mujeres y el 40% lo hace en programas nuevos.
- La mayor cantidad de ingresos a la educación superior en esta área ha sido en los programas TNS, en particular en los que comenzaron después del 2016, pero muestran una **disminución en el año 2020**.
- El 99% de la matrícula se encuentra en **instituciones acreditadas** y el 90% con más de 4 años.
- De las áreas estudiadas, es la que presenta **mayores tasas de empleabilidad**, todas por sobre el 70%, mientras que la deserción está por debajo del 32%.

PRINCIPALES RESULTADOS

- **La matrícula de los programas mineros ha presentado una baja a partir de 2015**, y el año 2020 no es una excepción, siguiendo además la tendencia de todo el sistema de educación superior, que disminuyó sus matrículas en un 3,7% (Mifuturo.cl) con respecto al año anterior, debido -entre otros factores-, a la pandemia del COVID-19.
- A pesar de la baja en las matrículas, los programas nuevos (32% del total), creados después del 2016 -y que por ende recién tienen a sus primeros egresados-, se han mantenido constantes con respecto al último estudio.
- **Los programas de Técnico Nivel Superior son los más afectados con la baja de matrículas** y muestran una caída en la matrícula de primer año desde 2015, llegando el 2020 a niveles menores a los de 2013. La disminución de matrícula en programas profesionales con y sin Licenciatura, por su parte, es menos acentuada.
- La calidad de las instituciones que imparten los diferentes programas de educación superior en Chile es medida, entre otros factores, por la acreditación institucional, en particular desde 2018, cuando se aprueba la Ley N° 21.091 sobre Educación Superior, que establece la obligatoriedad de la acreditación institucional. Para el caso de los programas mineros, **es en los TNS donde se observa la mayor proporción de instituciones no acreditadas (22%)**, seguido de los PcL, con el 20,3%, que además registran un incremento de 11,3% respecto del estudio anterior.
- Solo diez instituciones aglutinan el 65% de matrícula de los programas mineros. **La mayor concentración se da en las carreras técnicas (PsL y TNS)**, donde dos entidades (INACAP y DUOC UC) tienen al 60% de los estudiantes del sector. En las carreras universitarias, en tanto, se observa mayor diversidad.
- **La participación de las mujeres en los programas mineros bordea el 30%**, a excepción de los programas relacionados con el Mantenimiento, donde la presencia femenina es de solo un 7%, lo que se constituye en un gran desafío para el sector.

- Se espera que, a partir de 2024, la oferta de egresados del sector disminuya y retome la tendencia observada hasta el 2017. Esto no considera el impacto que pueda tener la pandemia en las matrículas nuevas.
- Para el período 2021-2030 se espera que la oferta formativa sea de 20.595 personas, **concentrándose mayoritariamente en las áreas de Extracción de mineral (6.000 personas) y la Geología (4.900 mil personas)**. Los perfiles más ofertados serán el de Geólogo y el de Otras ocupaciones del ámbito de la geología.





03

The background of the image is a large industrial facility, likely a steel mill, with complex machinery, pipes, and structural beams. The lighting is dim, with some bright spots from overhead lights. In the lower-left foreground, a person's hand is visible, holding a white document or folder. The overall scene conveys a sense of industrial scale and human presence within it.

DEMANDA Y BRECHAS DE CAPITAL HUMANO



Contenidos:

- 1. Demanda de capital humano 2021-2030 en la Gran Minería**
- 2. Brechas de capital humano 2021-2030 en la Gran Minería**
- 3. Impacto tecnológico en la Gran Minería**

INTRODUCCIÓN

Las proyecciones de demanda de capital humano en la industria minera han tenido como eje fundamental el estimar la cantidad de personas requeridas para alcanzar los objetivos del negocio.

En el ejercicio de estimación siguen estando presentes diversos factores que inciden en esta proyección, como el escenario macroeconómico y político, la aceleración en la incorporación de tecnologías y, en el último tiempo, los efectos de la pandemia del COVID-19. Otro de los factores relevantes sigue siendo el ciclo de los *commodities*: en períodos expansivos, como se ha estado

dando en el 2021, las carteras de proyectos comienzan a crecer.

Entre los resultados destaca que la proyección de la demanda para la próxima década es menor que aquella obtenida en los estudios anteriores, incluso habiendo aumentado la cantidad de proyectos en cartera. Una de las hipótesis para explicar la proporcionalidad inversa entre nuevos proyectos y demanda de capital humano, es que se está incorporando más y nueva tecnología, a lo que se suma el cierre de fases en proyectos que pasan de explotación a rajo abierto a subterránea.

NOTA METODOLÓGICA

Las estadísticas de este capítulo fueron elaboradas a partir de la siguiente información entregada directamente por las empresas participantes, con fecha de corte a diciembre de 2020:

- 14 bases de datos de dotación interna de empresas mineras y 13 de empresas proveedoras.
- 19 reportes de trabajadores contratistas permanentes en faenas mineras.
- 11 reportes de demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras, considerando 23 operaciones mineras presentes en el país.
- Encuesta autoaplicada online a gerentes y jefaturas de Recursos Humanos. N total de la muestra = 29 empresas (n mineras = 18; n proveedoras = 11). Fecha de aplicación = febrero y marzo de 2021.

Los diferentes indicadores presentes en el capítulo fueron generados posteriormente a la recopilación de la información mencionada, indicándose la fuente específica utilizada para cada análisis según corresponda.

La **proyección de demanda por retiro** (personas que irán siendo elegibles para retirarse de su trabajo durante la próxima década), se elabora a partir de la proporción de trabajadores que irán cumpliendo 60 años o más sobre la dotación actual, teniendo en cuenta elementos como el retiro efectivo y la postergación de este por parte de los trabajadores.

La **proyección de demanda por proyectos** se basa en información asociada a la cartera de proyectos entregada por cada una de las empresas mineras (Reporte de demanda de capital humano por proyectos), relacionada a su vez con los proyectos que se caracterizan en el documento “Cifras actualizadas de la minería” del Consejo Minero.

1. DEMANDA DE CAPITAL HUMANO 2021-2030 EN LA GRAN MINERÍA

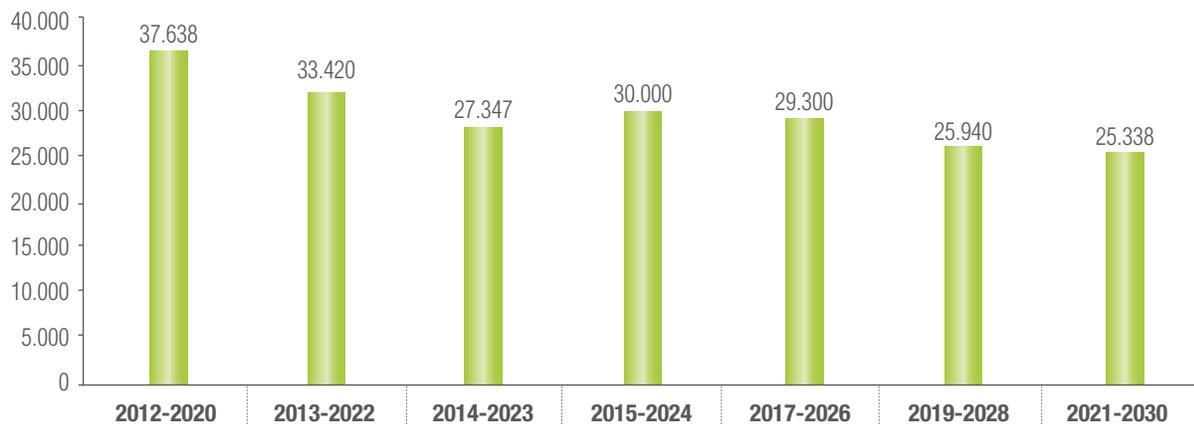


Las cifras de demanda total proyectada a 10 años, elaboradas en las diferentes versiones del estudio, reflejan las dinámicas macroeconómicas que impactan a la industria minera. En este sentido, la cartera de proyectos, que hasta el estudio anterior mostraba un incremento respecto a años anteriores, continúa aumentado. En concreto, a los 15 proyectos que las empresas habían reportado tener en desarrollo con cierto grado de seguridad para

el período 2019-2028, se suman ahora 11 proyectos más para el período 2021-2030⁶.

La actual estimación de demanda alcanza los 25.338 trabajadores, un 2,3% menos que lo proyectado en el estudio anterior. Gran parte de este número estaría relacionado con diversos factores, como la adopción de nuevas tecnologías, y las condiciones macroeconómicas y políticas que se han dado desde el año 2019.

EVOLUCIÓN DEMANDA DE CAPITAL HUMANO PROYECTADA A 10 AÑOS (Empresas mineras y proveedoras)

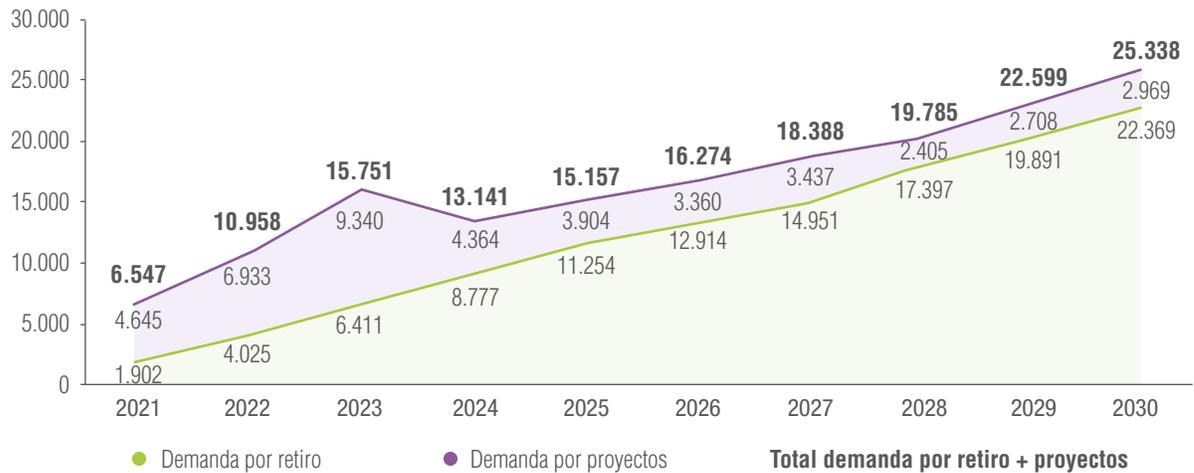


Fuente: Reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras, dotación de empresas proveedoras y demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

6 Anexo D Cartera de proyectos de empresas mineras

DEMANDA TOTAL PARA OPERACIÓN DE PROYECTOS Y POTENCIAL RETIRO 2021 - 2030

(Empresas mineras y proveedoras)



Fuente: Reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras, dotación de empresas proveedoras y demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

La demanda total estimada para la década 2021 – 2030 alcanza los 25.338 trabajadores. Esto significa que la proyección de demanda acumulada a 10 años disminuyó en un 2,3%, lo que se traducirá en 602 trabajadores menos en relación a lo estimado en la versión anterior del estudio.

La demanda total para la próxima década está compuesta en un 88% por potencial retiro de personal, mientras que el 12% restante corresponde a demanda por nuevos proyectos.

DEMANDA ANUALIZADA DE MINERAS Y PROVEEDORAS 2021 – 2030

(Proyectos y retiros)



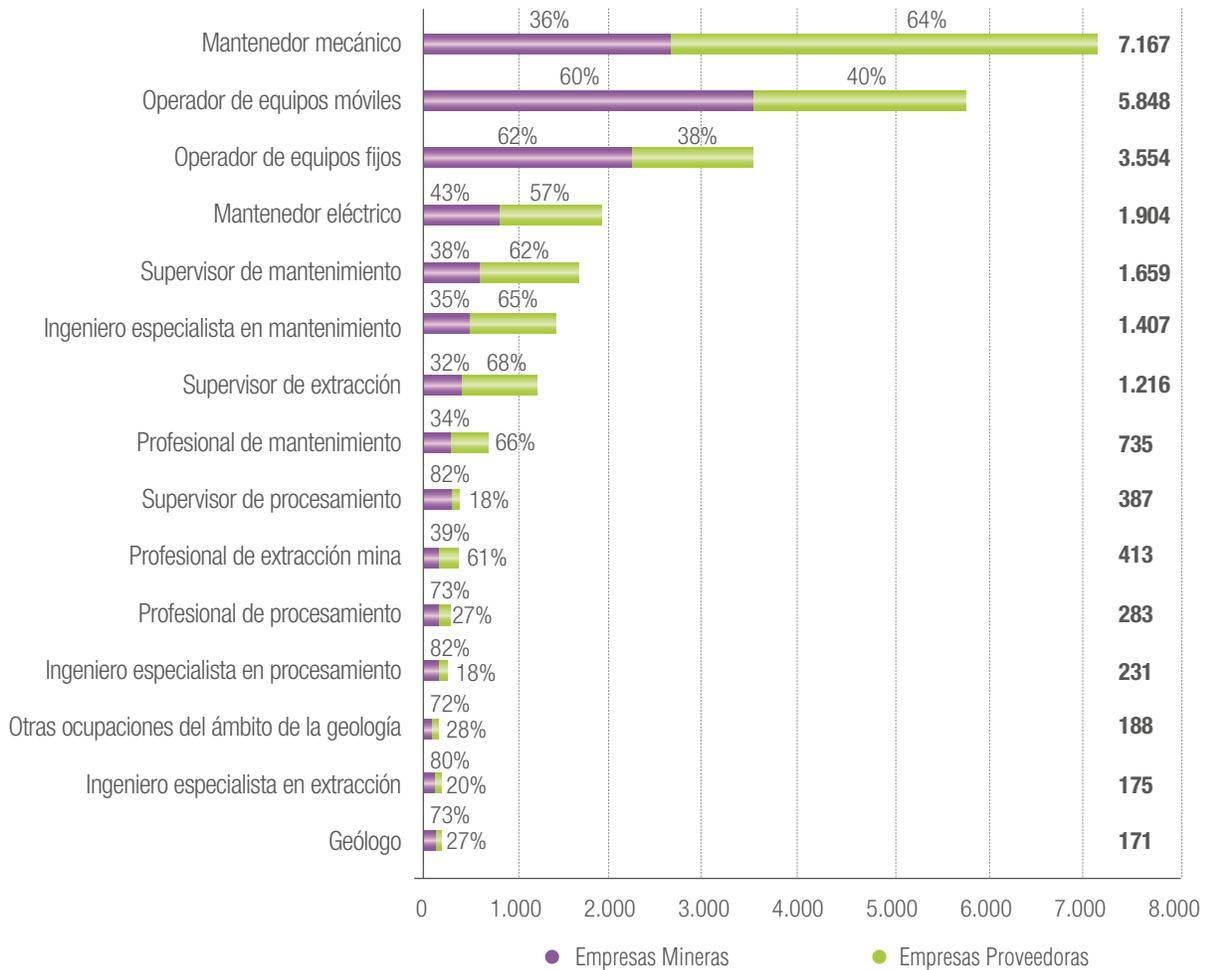
Fuente: Reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras, dotación de empresas proveedoras y demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

La demanda proyectada para 2022 alcanzará los 4.411 trabajadores entre internos y proveedores, lo que refleja un descenso de 33% en relación a la demanda del presente año. Esto

se explica principalmente por una baja de 32% en la demanda en empresas proveedoras y de 33% en las empresas mineras para el año 2022.

Sumando mineras y proveedoras, el peak de demanda se alcanzará el año 2021, con más de 6.500 trabajadores.

DEMANDA ACUMULADA AL 2030 DE MINERAS Y PROVEEDORAS POR PERFIL



Fuente: Reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras, dotación de empresas proveedoras y demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

El análisis por perfil arroja que al 2030 la mayor demanda de capital humano se concentrará en los perfiles vinculados a Mantenimiento (Mantenedor mecánico; Mantenedor eléctrico; Supervisor de mantenimiento; Profesional de mantenimiento; Ingeniero especialista en mantenimiento) y Operación (Operadores de equipos fijos y móviles), que representan respectivamente el 51% y 37%, de la demanda de la industria para la próxima década.

En el caso de los Mantenedores mecánicos, la tendencia se mantiene de acuerdo a lo proyectado en la versión anterior del estudio, en donde la mayor demanda se concentra en las empresas proveedoras, que representan el 64% de la demanda acumulada al 2030 para este perfil.

2. BRECHAS DE CAPITAL HUMANO 2021-2030 EN LA GRAN MINERÍA

BRECHAS DE CAPITAL HUMANO AL 2030 POR PERFIL

(Cantidad de trabajadores y trabajadoras)



Fuente: Proyección demanda total de proyectos + retiros y oferta formativa

La brecha por perfil se calcula a partir de la diferencia entre la oferta formativa y la demanda requerida para los próximos diez años. En el presente estudio los perfiles con mayor brecha continúan siendo los mismos que en las versiones anteriores, destacando una disminución de la brecha en el perfil Mantenedor mecánico de 693 personas. En el caso de los Mantenedores eléctricos, la brecha aumenta en 133 personas.

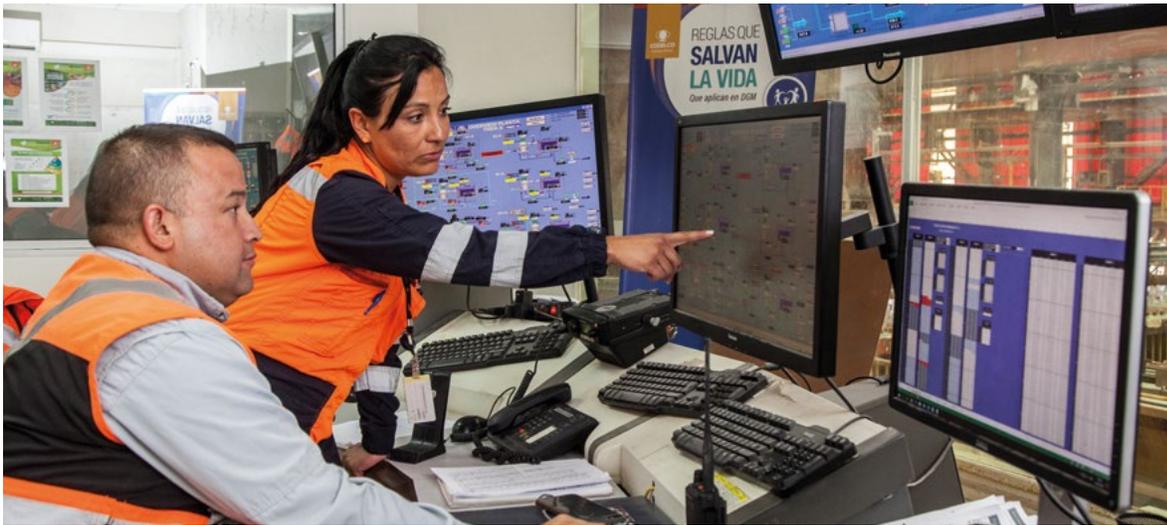
También, se observa una disminución en la brecha de Operadores de equipos fijos, junto a un aumento de 100 personas en la brecha de Operadores de equipos móviles.

Por otra parte, el perfil Geólogo, que es el con mayor sobreoferta, presenta una disminución de 272 personas en relación a la estimación anterior.

Los déficits más críticos de capital humano en las áreas de Mantenimiento se presentan en los perfiles vinculados a la formación técnica (Mantenedores mecánicos, eléctricos y Supervisores de mantenimiento), y por tanto, son los más relevantes de formar en los próximos años.

Asimismo, sigue presente el gran desafío de dar respuesta a la demanda de perfiles de Operación de equipos (fijos o móviles), teniendo en consideración los cambios tecnológicos que la industria ya proyecta desde el corto plazo.

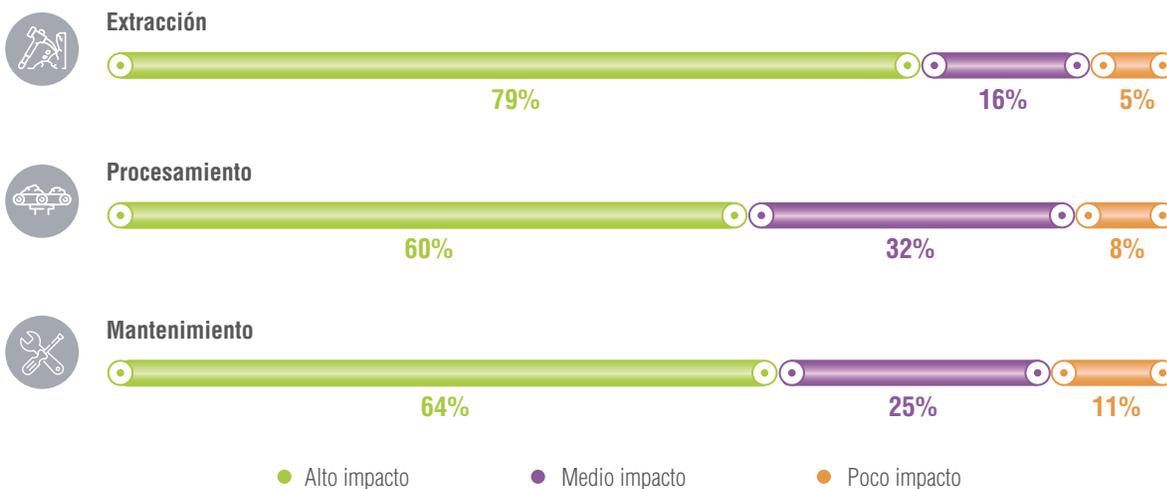
3. IMPACTO TECNOLÓGICO EN LA GRAN MINERÍA



Las empresas mineras y proveedoras han ido incorporando de manera paulatina las soluciones tecnológicas disponibles en el mercado, tanto a sus operaciones actuales como a sus proyectos. De hecho, los resultados de la encuesta señalan que las competencias de los trabajadores que se desempeñan en procesos de la Cadena de Valor Principal tendrán un alto impacto debido a la incorporación de nuevas tecnologías.

Al consultar por cada uno de estos procesos, se encuentra que una alta proporción de empresas prevé un alto impacto de las tecnologías en las competencias vinculadas a Extracción (con el 79% de las respuestas), seguido por Mantenimiento (64%) y finalmente Procesamiento (60%).

NIVEL DE IMPACTO QUE TENDRÁN LAS TECNOLOGÍAS EN LAS COMPETENCIAS LABORALES DE LOS TRABAJADORES

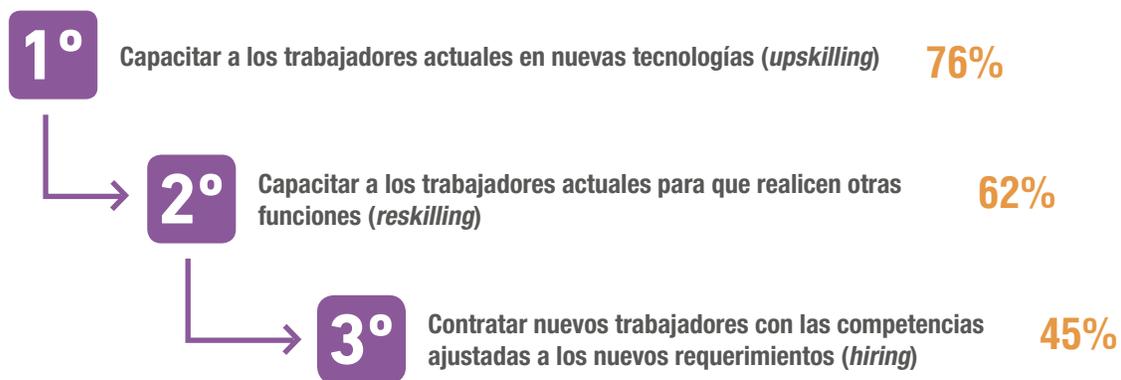


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

Ante el impacto del desarrollo tecnológico, las empresas encuestadas declaran que es muy probable que opten por capacitar a los actuales trabajadores en las nuevas tecnologías (*upskilling*), con el 76% de las respuestas, seguido por la reconversión (62%), es decir capacitarlos en otras funciones (*reskilling*), lo que

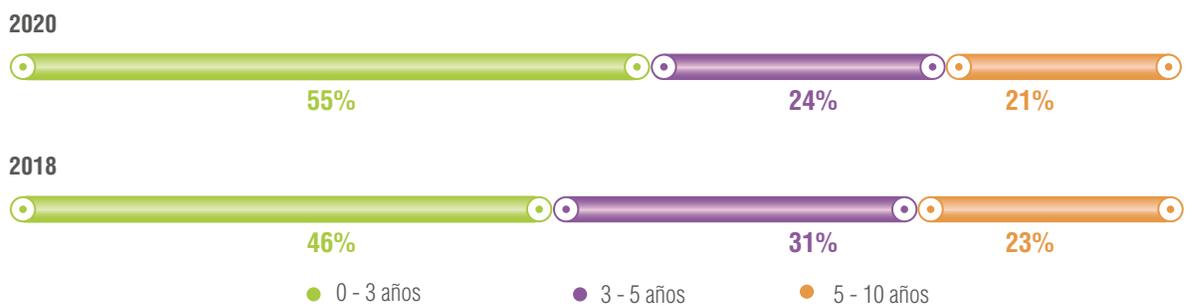
demuestra el foco que las compañías mineras y proveedores le están dando a la fuerza laboral propia, por sobre la acción de contratar nuevos trabajadores con las competencias ajustadas a los nuevos requerimientos (*hiring*), opción que alcanza un 45% de quienes responden que hay una alta probabilidad.

INICIATIVAS QUE LAS EMPRESAS ESTÁN IMPLEMENTANDO A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

TEMPORALIDAD EN QUE SE PRODUCIRÁN CAMBIOS ASOCIADOS A LA TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA



Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.

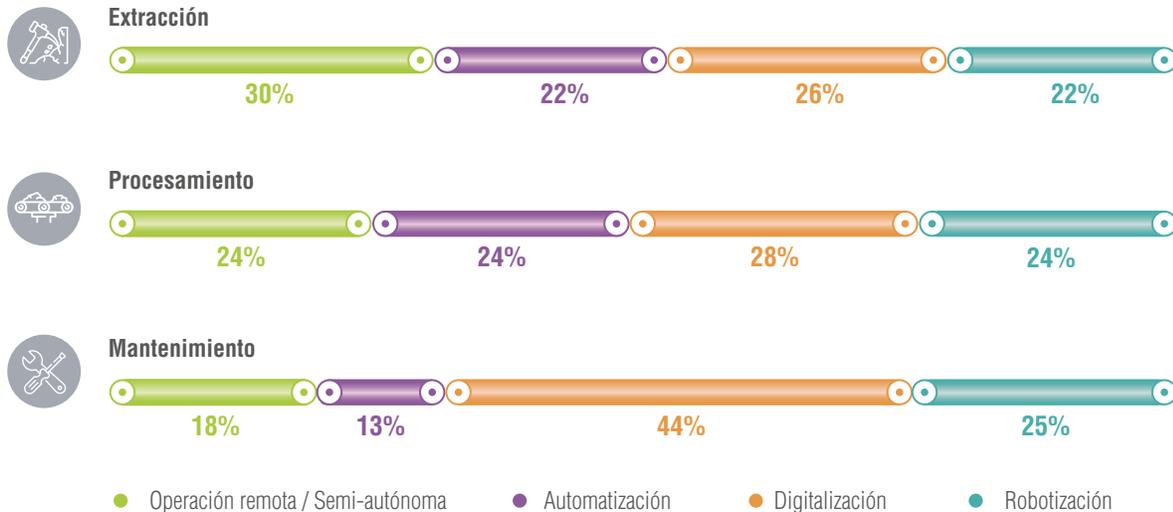
Al consultar nuevamente cuándo se producirán los cambios asociados a la transformación tecnológica, en este estudio aumentó la proporción de empresas que señalan que los

cambios tecnológicos ya se están implementando y tendrán efectos visibles en corto plazo (0-3 años), pasando de un 46% en el estudio anterior, a un 55% en el actual.

En relación al impacto de las tecnologías en los distintos procesos, las empresas del sector manifiestan que en las actividades de Extracción se verá un cambio mayor de las operaciones manuales a operaciones remotas o semi-autónomas. Por su parte, la digitalización

se insertará cada vez más en las actividades de Mantenimiento, fortaleciendo las capacidades para el diagnóstico y monitoreo de equipos. Entre tanto, en Procesamiento no se identifica una tendencia dominante, solo una inclinación que prevé mayor digitalización en sus procesos.

IMPACTO TECNOLÓGICO POR PROCESO, SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA

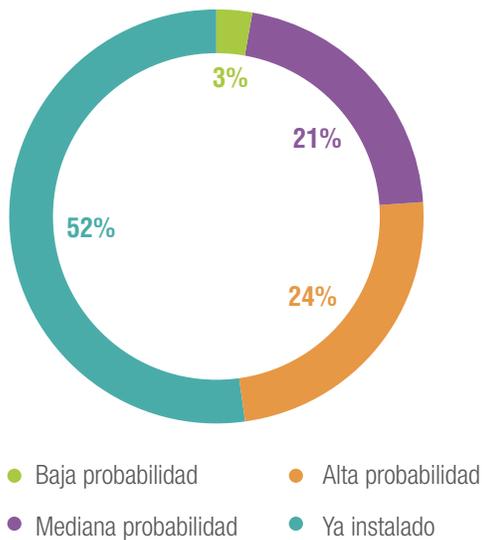


Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras

En la evolución tecnológica se siguen identificando tres pasos que guiarán la transformación en la minería: lo manual pasará a ser tele-operado y con una probabilidad de alcanzar posteriormente la automatización. El máximo potencial de cambio en las competencias mineras se produce por el proceso de transformación digital, donde predominan las competencias que se verán impactadas por automatización o digitalización.

En el largo plazo, todas las competencias con algún componente rutinario se verán impactadas por la introducción de la automatización. Por ejemplo, la automatización de procesos a través de Centros Integrados de Operación (CIO), es uno de los cambios que ya se está siendo implementado en la Gran Minería Chilena. El 52% de los encuestados indica que ya tiene instalado un CIO, lo que denominan como salas de monitoreo, centros integrados de operaciones o salas de control.

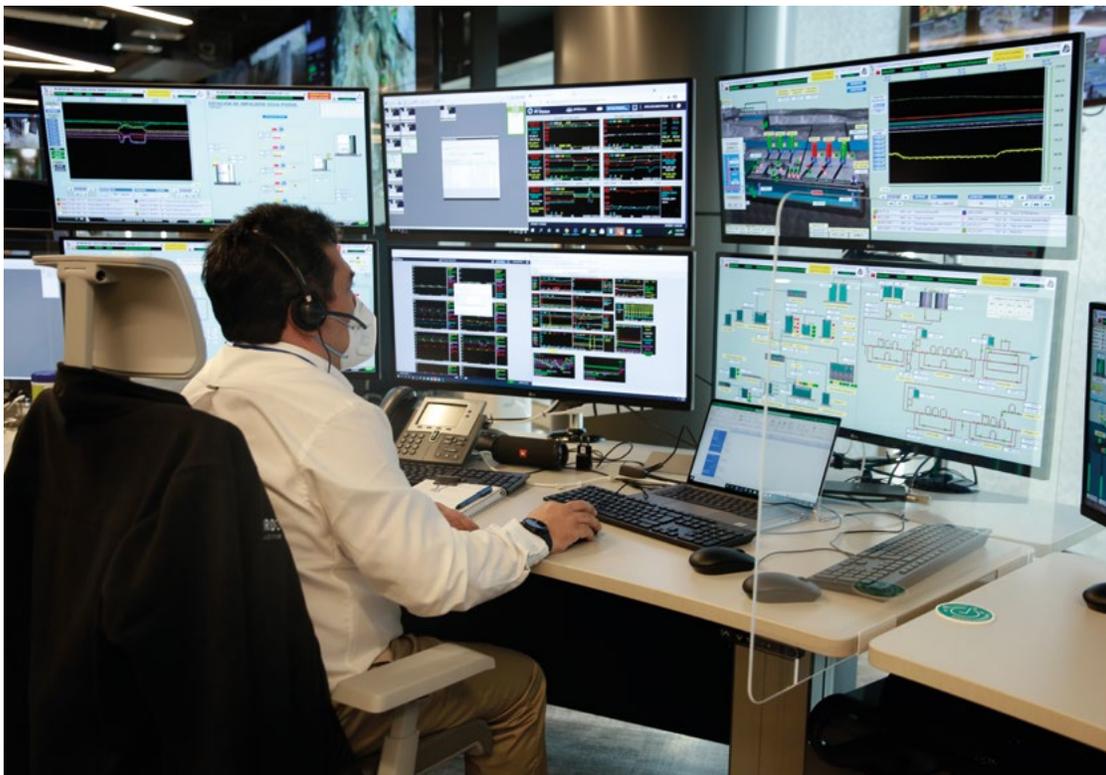
¿QUÉ TAN PROBABLE ES QUE SE IMPLEMENTE LA GESTIÓN INTEGRADA DE OPERACIONES?



Se espera que el avance tecnológico en la industria -con la incorporación de camiones autónomos, big data, o tele-operación, entre otros-, muestre una evolución heterogénea.

Esto impone el desafío de que las estrategias de desarrollo de capital humano, sean propias o de terceros, consideren la necesidad de disponer de una fuerza laboral capaz de adaptarse a diversos escenarios tecnológicos.

Fuente: Encuesta a empresas mineras y proveedoras.



PRINCIPALES RESULTADOS

- Hacia finales de la década móvil 2021 – 2030 se espera que **la demanda acumulada llegue a 25.338 trabajadores y trabajadoras**. La cifra es inferior en 602 personas a lo proyectado en la década móvil del estudio anterior. Esta caída podría estar asociada principalmente a la disminución en los requerimientos de capital humano para operar los nuevos proyectos, producto del potencial impacto tecnológico en los distintos procesos, y al cierre de fases en proyectos de mineras que pasan de explotación a rajo abierto a subterránea.
- De la demanda proyectada para la próxima década, un 88% se debe al reemplazo de trabajadores que estarían en condición de retiro al final de este período, y el 12% restante a demanda por nuevos proyectos. **La demanda acumulada alcanzará su peak el año 2021, con más de 6.500 trabajadores**, mientras que en los años 2024 y 2028 se presentará la menor demanda de capital humano en la década.
- La mayor demanda de capital humano continúa concentrándose en los **Mantenedores mecánicos, Mantenedores eléctricos y en los Operadores de equipos (móviles y fijos)**, que en su conjunto representan una demanda acumulada en torno a 18.472 trabajadores, lo que se traduce en 73% de la demanda acumulada total del decenio.
- Aunque las brechas entre oferta y demanda se mantienen respecto a los resultados obtenidos en estudio anterior, destaca una reducción de 693 personas en la brecha para el perfil de Mantenedor mecánico. **Los Geólogos siguen evidenciando una sobreoferta**, pero con una disminución de 272 personas en relación a la estimación anterior.

- En las áreas de Mantenimiento, continúan las estimaciones deficitarias de capital humano. Se debe considerar que los perfiles más relevantes de formar en los próximos años, **de acuerdo a brechas entre oferta y demanda, son los vinculados a formación técnica (Mantenedores mecánicos, eléctricos y Supervisores de mantenimiento), junto con el de Operadores de equipos fijos y móviles.** El gran desafío se concentra en dar respuesta a la demanda, considerando los cambios tecnológicos que la industria ya está proyectando en el corto plazo, entre ellos lo relacionado con la automatización y todo lo que esta involucra.
- Lo expuesto en el párrafo anterior se relaciona directamente con lo declarado por mineras y proveedoras, respecto al impacto que tendrá la tecnología sobre las competencias de los trabajadores. **La mayoría de las empresas señalan optar por capacitar a sus trabajadores en las nuevas tecnologías, seguido por la reconversión (capacitar a los trabajadores en otras funciones).** Solo aparece como tercera opción el contratar trabajadores con las competencias ajustadas a los nuevos requerimientos.
- Lo anterior no es menor cuando se piensa en una estrategia de desarrollo de capital humano que impacte de manera positiva al sector minero. Si no hay certeza de que existe un mercado laboral donde se puedan encontrar trabajadores con las competencias idóneas, se tendería a desincentivar la contratación e incentivar el *upskilling* y el *reskilling*.



04

A construction worker wearing a white hard hat and safety glasses is looking at a document. He is wearing a grey jacket and a bright orange safety vest with reflective strips. The background shows a large-scale construction site with terraced earth under a blue sky with light clouds. Another worker in a white hard hat is visible in the background. The text "DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES" is overlaid on the image in a semi-transparent orange box.

DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES



- **Demanda y brechas de capital humano**
- **Participación de mujeres e inclusión y diversidad**
- **Empleo local**
- **Transformación tecnológica**

INTRODUCCIÓN

El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería 2021-2030 muestra una radiografía del sector, enfocada principalmente en las características de los y las trabajadoras, de acuerdo a distintas variables sociodemográficas e indicadores asociados a inclusión y diversidad, empleo local, impacto tecnológico y gestión del talento, entre otros.

Los resultados de este estudio muestran un panorama de los desafíos del sector minero en Chile, aportando inteligencia de mercado

para orientar las decisiones de las compañías, del mundo de la formación de técnicos y profesionales y, crecientemente, de las personas que requieren información confiable sobre la demanda de capital humano en la minería.

En este capítulo se incorporan las discusiones técnicas que se dieron en el análisis de los resultados con empresas participantes y entidades de formación, en torno a los desafíos de capital humano que enfrentará el sector en los próximos años.

NOTA METODOLÓGICA

Los resultados del presente estudio fueron analizados por representantes de la industria y entidades de educación, generando reflexiones y recomendaciones que se organizaron en cuatro dimensiones. De cada uno de estas, se desprenden desafíos de capital humano para la Gran Minería, los que permiten proyectar líneas de trabajo para el sector y sus diferentes grupos de interés.

Taller 1

- Desafíos de Capital Humano: Participación de mujeres; empleo local; gestión del talento.

Participantes: 7 empresas socias.

Fecha: 2 de septiembre de 2021.

Taller 2

- Desafíos demanda y oferta de capital humano para la minería.

Participantes: 9 empresas socias y 16 instituciones de formación.

Fecha: 7 de septiembre de 2021.

DEMANDA Y BRECHAS DE CAPITAL HUMANO

Para la década móvil 2021-2030 se estima que las empresas tendrán que atraer más de 25 mil talentos, como resultado de la combinación de retiros y la creación de nuevos puestos de trabajo. Tal como ha sido la tendencia, la mayor demanda de capital humano se presenta en Mantenedores mecánicos, Mantenedores eléctricos y en Operadores de equipos (móviles y fijos), que en su conjunto representan a 18.472 trabajadores, equivalente a un 73% de la demanda acumulada total del decenio. Por otra parte, los tres perfiles menos demandados siguen siendo los que presentan la mayor proyección de egresos de educación terciaria (Geólogos, Ingenieros Especialistas en

Extracción y Otras Ocupaciones del ámbito de la Geología).

Antecedentes complementarios a la información recogida en el presente estudio muestran que estas brechas, con toda probabilidad, se combinarán con otras derivadas de la incorporación creciente de tecnologías que reemplazan o complementan las habilidades y conocimientos de la actual fuerza de trabajo de la minería. Se requerirá, por tanto, un esfuerzo significativo de inversión para mejorar y actualizar capacidades (*upskilling*) con otros de reconversión (*reskilling*) para personas cuyas ocupaciones sufrirán cambios radicales.

DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

Sobre la base de estos antecedentes, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a aumentar la oferta de calidad de los cuatro perfiles que consistentemente han mostrado brechas en los últimos estudios: Mantenedores mecánicos, Mantenedores eléctricos, Operadores equipos móviles y Operadores equipos fijos.

Existen tres ámbitos de acción relevantes y de potencial alto impacto para enfrentar esta situación:

1. Mejoramiento de la calidad de la oferta de formación Técnico Profesional, habilitar la generación de nuevos talentos en la Educación Media Técnico Profesional (EMTP) alineados con el Marco de Cualificaciones de la Minería. Se recomienda definir una meta sectorial y un plan de acción para la entrega de asistencia técnica a liceos Técnico Profesionales (TP), sobre la base de la experiencia del programa Eleva. A la fecha, 30 de los 82 liceos TP del país con especialidades afines a la minería, cuentan con un Sello de Calidad del CCM. Como referencia, se estima que la entrega de asistencia técnica a 15 liceos TP por año (20% del total) permitiría tener a más del 90% de las especialidades afines a la minería alineadas al Marco de Cualificaciones de la Minería para el año 2025. A su vez, esta nueva oferta formativa deberá ser considerada en la estimación de la oferta de formación en minería en el próximo estudio, permitiendo el cierre de las brechas identificadas en esta versión. En los talleres realizados con socios y entidades de formación para analizar los resultados, se levantaron además las siguientes recomendaciones:

- Visibilizar los efectos positivos reportados por las compañías que ya han contratado a egresados de instituciones y programas con Sellos de Calidad CCM, alineados en el Marco de Cualificaciones Minero. Por ejemplo, las empresas podrían convalidar el tiempo formativo en especialidades con Sello de Calidad CCM por experiencia laboral para efectos de los requisitos de ingreso o contratación.
- Fortalecer las capacidades de los docentes con estrategias metodológicas y evaluaciones asociadas a la formación de Operadores y Mantenedores.

- 2. Vinculación formativo-laboral:** La experiencia nacional e internacional ha demostrado que las estrategias más efectivas en el corto plazo para incorporar talento hacia un sector son los procesos de vinculación formativo-laboral de calidad, tales como los procesos de prácticas y programas de aprendices. Se recomienda definir una meta sectorial y un plan de acción para avanzar en el cierre de brechas, aumentando los procesos de prácticas y aprendices que realiza el sector. Como referencia internacional, se sabe que el Consejo de Minerales de Sudáfrica articuló 13.000 procesos de aprendices entre el 2013 y 2018, mientras que Australia se propuso recientemente tener 14.000 aprendices en entrenamiento y titular 3.000 por año para abordar sus brechas de talento. A nivel nacional, nuestros últimos estudios publicados indicaban que el sector minero chileno realizaba del orden de 1.200 procesos de prácticas y aprendices por año, los que disminuyeron a la mitad el año 2020 producto de la pandemia. Si comparamos estas cifras con la demanda anual proyectada de 2.280 talentos al 2025 para los 4 perfiles más demandados, se concluye que el actual nivel de prácticas y aprendices que realiza el sector en su conjunto está muy por debajo de su punto óptimo.

En las principales regiones mineras del norte egresan cada año cerca de 4.400 estudiantes de liceos TP con especialidades afines a la minería. A nivel nacional, se estima que un 30% de los estudiantes TP no logran realizar ni completar su práctica profesional en especialidades mineras, impidiendo obtener su título de especialidad. El equipo investigador estima que el nivel óptimo de procesos de prácticas y aprendices debería estar entre el doble o triple de los niveles prepandemia, por lo que el sector debería incentivar estos programas a través de empresas proveedoras y aprendices en faenas y proyectos, para contribuir al desarrollo profesional de estos estudiantes. En los talleres realizados con socios y entidades de formación, se levantaron además las siguientes recomendaciones:

- Aumentar los cupos de prácticas y potenciar los programas de alternancia o de formación dual, instalando capacidades en las empresas para gestionar un mayor flujo de estudiantes.
- Formación práctica en los últimos modelos de equipos reales (Ej. Caex 794 y 797 CAT para el caso de los Operadores móviles) y no solo trabajar con simuladores.
- Generar estrategias de difusión y sensibilización de la formación técnica hacia los jóvenes, principalmente para los programas de Mantenedores y Operadores.

Mining Skills Organization Pilot (Australia): innovación acelerada para la minería 4.0

Australia es reconocido internacionalmente por tener uno de los mejores sistemas de entrenamiento vocacional del mundo. Como parte de su paquete de reactivación económica, inició la implementación de 3 pilotos de Skills Organizations (similares a lo que realiza la alianza CCM-Eleva en Chile) en las áreas de: i) servicios personales, ii) tecnologías digitales y iii) minería. Para el sector minero, el programa se denomina Mining Skills Organization Pilot, y tiene como misión hacer que la formación y entrenamiento técnico profesional sea la trayectoria formativo-laboral preferida para empleos en la industria de los minerales. El proyecto tiene 4 hubs de acción: i) aprendices, ii) transformación digital, iii) atracción y retención, y iv) reforma al marco de cualificaciones. El proyecto de aprendices tiene como contexto la meta que se fijó el sector minero australiano de aumentar sus procesos de prácticas y aprendices a niveles cercanos al peak del super ciclo del cobre del 2012, en que se titulaban 3.000 por año y existían 14.000 personas en proceso de entrenamiento, lo que implica aumentar 5.000 procesos extra al régimen actual. En particular, el proyecto se concentrará en la modernización del proceso de formación de técnicos-profesionales, con especial foco en el Mantenedor mecánico de motores diesel.

3. Anclaje territorial: Los procesos de digitalización y automatización de la minería vienen acompañados con nuevos desafíos para la obtención de la licencia social para operar las distintas faenas. De acuerdo al Centro de Inversión Sustentable de la Universidad de Columbia (CCSI), las palancas de los proyectos mineros para obtener su licencia social para operar se han concentrado históricamente en la generación de empleo local (directo e indirecto), nuevos negocios para los proveedores, y revitalización de la economía producto del consumo asociado al empleo local. Conforme a los estudios del CCSI, los procesos de digitalización y automatización de la minería harán cada vez menos efectivas las palancas históricas y obligarán a las empresas mineras a desarrollar nuevos ejes que habiliten su licencia social para operar. Bajo este paradigma, las empresas mineras y proveedores deben considerar avanzar en el desarrollo de nuevas palancas por la vía de los encadenamientos productivos que habiliten la mantención de su licencia social.

En particular, se recomienda al sector avanzar en el desarrollo de encadenamientos de conocimiento y tecnológicos, colaborando con el mejoramiento de los respectivos ecosistemas formativos en las trayectorias vinculadas con las tecnologías 4.0, sobre la base de la difusión del conocimiento, mejores prácticas y estándares de industria, y disponibilizando infraestructura y equipamiento que favorezca procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad. Para implementar esta estrategia, resulta clave establecer alianzas público-privadas con los nuevos Gobiernos Regionales, con los Servicios Locales de Educación Pública (SLEP) en formación en varias regiones y con las instituciones de educación superior regionales, trabajando en conjunto con el sector minero, para comprender la realidad local y las necesidades desde el territorio.

PARTICIPACIÓN DE MUJERES E INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD



La industria minera está tomando una posición proactiva para aumentar la participación laboral de las mujeres, en el marco de políticas de diversidad e inclusión. Como resultado de distintas estrategias, en la última década se ha evidenciado un crecimiento sostenido de la participación de la mujer en la industria minera, alcanzando un 11,8% a nivel general y un 6,4% en la Cadena de Valor Principal. Destaca el aumento significativo observado entre los años 2018 y 2020, cuando la participación femenina creció 3,4 puntos porcentuales en la industria en general

y casi 2 puntos en la Cadena de Valor Principal.

El desarrollo de estrategias que permitan aumentar la participación femenina en la industria y contar con más mujeres en cargos de toma de decisión, y que más mujeres jóvenes se interesen por estudiar carreras vinculadas a la minería, son compromisos que se espera que el sector asuma de manera sostenida y con metas explícitas, generando un cambio cultural al interior de las organizaciones en torno a la inclusión y la equidad de género.

DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

Aumentar la participación de mujeres en la fuerza laboral minera, tanto a nivel de dotación de las empresas mineras, como de sus proveedores, aparece como una de las principales prioridades de las gerencias de recursos humanos y de asuntos públicos. La Mesa de Mujer y Minería, así como la Política Nacional Minera 2050 comprometen metas en esta materia (20% participación de mujeres en la industria y 25% participación de mujeres en cargos directivos al 2030). Para avanzar en estas dimensiones, se recomiendan 3 líneas de trabajo prioritarias:

- 1. Monitoreo y difusión de indicadores empleo de mujeres:** El estudio “Mujer y Minería: Evolución en la última década y futuros desafíos”, realizado por la alianza CCM-Eleva, aportó datos inéditos muy valorados por la industria. La velocidad de los cambios y la decisión de las empresas de acelerar la incorporación femenina sugieren la necesidad de contar con un mecanismo de captura permanente de información, con periodicidad semestral, que permita verificar los avances y focalizar los esfuerzos que se realizan.

Se recomienda monitorear el empleo femenino a través de dos indicadores utilizados en este estudio: i) El porcentaje de empleo femenino sobre el total de la fuerza laboral (stock) y ii) El porcentaje de empleo de mujeres sobre las contrataciones menores a 1 año. Estos indicadores deben presentarse desagregados por los distintos grupos ocupacionales y a nivel de región. Esto va en la línea de los compromisos adoptados en la Mesa Mujer y Minería (2021) de registrar avances según los indicadores propuestos en la Mesa, con el objeto de participar en la medición conjunta que se realice anualmente.

- 2. Definir metas sectoriales y plan de acción sobre empleo de mujeres:** El plan de acción debería poner foco en los perfiles de Operadoras y Mantenedoras, donde se observan las tasas más bajas de participación femenina, y en las empresas proveedoras de la minería, que muestran indicadores significativamente menores a los observados en las empresas mineras. Como referencia, para incrementar el porcentaje de empleo femenino en las contrataciones menores a 1 año desde el actual 20,9% hasta un 50%, se requeriría duplicar la cantidad de Operadoras y Mantenedoras que se contratan por año en el sector. Acercarse a esos niveles mediante la estrategia de prácticas y aprendices implicaría realizar aproximadamente el doble de procesos que la cantidad de mujeres que se requiere contratar, alrededor de 755. En los talleres realizados con socios y entidades de formación para analizar los resultados, se levantaron además las siguientes recomendaciones:

- Fomentar que más empresas del sector establezcan metas concretas que permitan aumentar el ingreso y retención de mujeres en la minería.
- Establecer alternativas que permitan un balance entre la vida laboral y personal, opciones para la conciliación de derechos parentales y el trabajo, y la corresponsabilidad de hombres y mujeres.
- Definir estrategias y metas de retención y desarrollo de carrera, a través de la formación y capacitación de mujeres al interior de las organizaciones, se transforma en incentivos para la permanencia de mujeres en la industria.
- Incorporar el uso correcto del lenguaje de género en los diferentes materiales que se producen en el sector. Se destaca la experiencia de actualización del Marco de Cualificaciones Minero del 2021, fomentando desde el proceso de levantamiento de descripción de cargo la incorporación de variables de género.
- Incentivar que más mujeres ocupen roles de instructoras y evaluadoras de certificación de competencias, siendo referentes para sus pares y futuras profesionales.

3. Campaña de atracción de talentos de mujeres a la matrícula técnico profesional de base tecnológica y digital: Elevar el nivel de participación femenina en la matrícula de liceos técnico-profesionales con especialidades afines a la minería, particularmente de base tecnológica y con importantes componentes de habilidades y conocimientos digitales, es uno de los desafíos más estratégicos y complejos que debe abordar el sector, si desea aumentar el nivel de participación femenina en sus dotaciones y la de sus proveedores. Si nos concentramos en las cuatro principales regiones mineras del norte del país (Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo) la matrícula total llega a 8.700 estudiantes, de las cuales 1.900 son mujeres, equivalente al 22%. Esto significa que cada año, en estas cuatro regiones, estarían egresando solo 950 mujeres con especialidades afines a la minería, lo que hace muy improbable poder incorporar la cantidad de Operadoras y Mantenedoras que requiere el sector en el mediano plazo.

Para abordar este desafío, se recomienda impulsar sectorialmente una campaña de atracción de mujeres hacia el estudio de especialidades afines a la minería u otra de base tecnológica y digital, concentrada en las estudiantes de octavo básico (cuando deben escoger si prosiguen estudios científico humanistas o técnico profesionales) y en segundo medio, cuando deben escoger que especialidad cursar. Si bien este esfuerzo empezará a rendir resultados solo 2 o 4 años después de implementado, es una de las principales medidas que puede abordar el problema de manera sistémica y sustentable en el largo plazo.

EMPLEO LOCAL



A pesar de que en la última década el empleo en la minería ha mostrado una tendencia contractiva -tanto a nivel general como local-, siempre ha predominado la fuerza laboral que reside en la misma región donde se emplea, que representa alrededor de un 73% de los trabajadores. Además, gracias al mayor esfuerzo realizado para la contratación local, se logró que en períodos de escasa contratación en la industria en general, la contratación de trabajadores locales no disminuyera.

Sin embargo, al desagregar las cifras se constata que en los últimos seis años las empresas proveedoras incrementaron la contratación local en 10 puntos porcentuales, tanto en general como en la Cadena de Valor Principal. Las empresas mineras, en tanto,

muestran una caída en el empleo local de 3,2 puntos porcentuales en el 2020 respecto de la medición anterior.

Múltiples son los factores que podrían estar incidiendo en la dinámica de empleabilidad de trabajadores locales y conmutantes. Datos complementarios dan cuenta que, en los años de mayor inversión en proyectos mineros, la demanda incremental por trabajo es absorbida fundamentalmente por trabajadores conmutantes. También pareciera ser que los esfuerzos realizados por algunas empresas en el último tiempo para la contratación de talento local están teniendo resultados positivos, lo que podría traducirse en un impacto en el territorio, desde la perspectiva del desarrollo de su capital humano y del crecimiento económico.

DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

El empleo local aparece como una dimensión de alta relevancia para la obtención de la licencia social para operar de las faenas mineras y resultó ser una dimensión clave para mantener la continuidad operacional durante las restricciones a la movilidad producto de la pandemia de COVID-19. En esta dimensión, se recomienda avanzar en 3 líneas de acción prioritarias:

- 1. Monitoreo y difusión de indicadores empleo local:** Un primer avance en esta línea fue la publicación por parte de la alianza CCM-ELEVA del estudio “Empleo Local en la Gran Minería Chilena: una mirada a la actualidad, iniciativas y próximos desafíos”. Un hallazgo clave de este estudio es que existe la percepción local que subestima los reales niveles de empleo local. En este sentido, se recomienda implementar un mecanismo colaborativo que permita sistematizar y difundir en las regiones los niveles de empleo local de manera semestral, con el fin de visibilizar el compromiso del sector minero en este aspecto. Es importante monitorear el empleo local con dos indicadores utilizados en este estudio, ya que permiten monitorear el fenómeno a nivel de stock de fuerza laboral y a nivel de flujo de nuevos trabajadores: i) El porcentaje de empleo local sobre el total de la fuerza laboral (stock) y ii) El porcentaje de empleo local sobre las contrataciones menores a 1 año.
- 2. Definir una meta sectorial y plan de acción sobre cupos para prácticas:** Asumir un compromiso sectorial para aumentar en forma significativa los espacios de aprendizaje en alternancia que permitan que más jóvenes de los territorios cercanos a faenas mineras accedan a prácticas profesionales. Esta acción puede tener un impacto directo sobre el empleo local juvenil. El plan de acción debería estar enfocado tanto a los grupos ocupacionales de Operadores y Mantenedores como en los Supervisores y Profesionales, ya sean de empresas mineras como proveedores y concentrarse en aquellas instituciones de formación de la respectiva región que hayan obtenido su sello de Calidad CCM. Esto requiere a la vez que el sector apoye con la entrega de asistencia técnica para el mejoramiento de la calidad de los liceos técnico-profesionales con especialidades afines a la minería, con el fin de que obtengan o revaliden su Sello de Calidad CCM. Este último punto es particularmente importante en la región de Atacama donde aún ninguna institución formativa obtiene un Sello de Calidad CCM y donde el nivel de empleo local se encuentra por debajo del promedio de la industria.
- 3. Avanzar en capacitación:** Un tercer desafío tiene relación con mantener actualizadas las competencias de la actual fuerza laboral, para evitar que esta deba ser reemplazada por talentos de otras regiones producto de los avances tecnológicos. Para esto, se debe avanzar en más y mejor capacitación y entrenamiento para todos los grupos ocupacionales. En particular, se pueden aprovechar los aprendizajes que dejó la pandemia de COVID-19 en materia de capacitaciones en modalidades de e-learning o b-learning. En los talleres realizados con socios y entidades de formación para analizar los resultados, se levantaron además las siguientes recomendaciones:
 - Aumentar las capacitaciones e-learning para los perfiles de Operadores/as y Mantenedores/as, mediante modelos de capacitación mixta: formación de elementos teóricos de manera virtual, y presencial para los componentes prácticos.
 - Con el objetivo de mantener bajos los costos de capacitación, se debe incentivar la elección de modalidades e-learning y b-learning en licitaciones y contrataciones, y aumentar el índice de capacitación (horas de capacitación /horas totales trabajadas) mediante el desarrollo de capacitaciones e-learning principalmente operación y mantenimiento.
 - Mantener y capturar aprendizajes de continuidad operacional y bioseguridad de la industria, más allá de la pandemia, a través del reconocimiento de buenas prácticas y experiencias compartidas.

TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA

La potencial incorporación de nuevas tecnologías en la industria minera es un factor a considerar en la futura demanda de capital humano, ya que la tecnología se ha transformado en un complemento de las funciones de los y las trabajadoras, aumentando la eficiencia en una serie de actividades, además de incrementar la productividad para el sector.

En la evolución tecnológica se siguen identificando tres pasos que guiarán la transformación en la minería: lo manual pasará a ser tele-operado y con una probabilidad de alcanzar posteriormente la automatización. El máximo potencial de cambio en las competencias mineras se producirá por el proceso de transformación digital, cambios que dependerán de la política de inversiones, estrategia y de las condiciones de cada una de las faenas mineras.

DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

La transferencia de competencias, como enfoque estratégico ante la adopción de nuevas tecnologías, tendrá un espacio relevante en los planes de trabajo de las empresas del sector en los próximos años. Son tres los principales desafíos de capital humano que enfrenta la industria minera a propósito de los procesos de automatización y transformación digital:

- 1. Mejoramiento de las competencias de la fuerza laboral actual (*Upskilling*):** Capacitar a la actual fuerza laboral en las competencias requeridas para el desarrollo laboral en entornos altamente tecnologizados. Distintos estudios indican que uno de los principales obstáculos para el avance de los procesos de automatización y digitalización es la falta de competencias de la fuerza laboral. Para abordar este desafío, la alianza CCM-Eleva desarrolló -en colaboración con expertos del sector- el Modelo de Competencias Transversales para la Industria Minera 4.0⁷, identificando 6 competencias clave para el contexto chileno: razonamiento lógico-matemático, creatividad e innovación, pensamiento crítico, análisis de datos, juicio y toma de decisiones, cambio climático.

Se recomienda impulsar sectorialmente un proceso de desarrollo de oferta formativa en competencias digitales y transversales para la industria minera 4.0 alineada con los requerimientos del sector, que permita capacitar en este tipo de competencias a los más de 60.000 Operadores y Mantenedores del sector al menos una vez cada 4 años. Esto implica contar con al menos 20 OTECs con programas formativos acreditados con el estándar sectorial y que estas estén basadas en las respectivas regiones, con el fin de fortalecer los ecosistemas formativos regionales.

- 2. Reconversión Laboral de la fuerza laboral impactada por nuevas tecnologías (*Reskilling*):** Una iniciativa estratégica que debería impulsar el sector es el desarrollo de roadmaps sectoriales de reconversión laboral que permitan abordar el desafío de la reconversión laboral de manera colectiva siguiendo la experiencia de la iniciativa Reskilling Revolution del WEF. Dentro de este ámbito, una de las prioridades debe ser el desarrollo de un modelo de reconversión laboral para los operadores de equipos móviles, un ámbito ocupacional que con bastante probabilidad tendrá cambios radicales en la siguiente década. En taller colaborativo con socios e instituciones de formación se levantó la siguiente recomendación:

⁷ Disponible en <https://www.ccm.cl/wp-content/uploads/2019/12/CompTransversales4.0.pdf>

- Realizar un levantamiento del nivel tecnológico actual en cada una de las faenas mineras e identificar su disposición para avanzar hacia mayores procesos de automatización y optimización. Esto permitirá establecer las brechas respecto al potencial esperado y así definir los requerimientos reales de capital humano con las competencias requeridas para acompañar el proceso de absorción tecnológica.

Reskilling Revolution Platform del World Economic Forum (WEF): Roadmaps sectoriales de reconversión laboral

Esta plataforma del WEF desarrolló roadmaps sectoriales de reconversión laboral para las industrias aeroespacial, turismo, sector financiero, consumo, y petróleo. Estos roadmaps permiten abordar el desafío de la reconversión laboral a nivel de industria, habilitando evaluaciones objetivas del caso de negocio asociado a los procesos de reconversión laboral masivos, y la generación de instrumentos estandarizados y de uso compartido a nivel sectorial.

- 3. Pipeline de nuevos talentos para la minería 4.0:** Se requiere de la coordinación de las empresas y proveedores mineros, con el fin de apoyar el desarrollo de ecosistemas formativos de manera alineada con las demandas de futuros talentos 4.0. Un primer paso para avanzar en esta dirección es la identificación de estos nuevos perfiles ocupacionales y estimar su demanda cuantitativa proyectada a nivel de cada región. Estos futuros talentos 4.0 no logran ser capturados por la metodología del presente estudio que se concentra en los perfiles tradicionales de la cadena de valor principal de la minería. El siguiente paso, es impulsar un trabajo colaborativo con el ecosistema formativo regional para el desarrollo de trayectorias formativo-laborales 4.0 alineadas con los perfiles identificados, e impulsar el desarrollo de hubs tecnológicos 4.0 siguiendo el ejemplo de los Industry 4.0 Testlabs impulsados en Australia. En los talleres realizados con socios y entidades de formación para analizar los resultados, se levantaron además las siguientes recomendaciones:

- Integrar al trabajo conjunto a actores de la formación no formal (OTECs y SENCE) y formal (liceos EMTP, IP, CTP y universidades), ya que, para hacer frente a los nuevos desafíos, es necesario elevar las competencias para la absorción de nuevas tecnologías.
- Atraer nuevos talentos para la industria 4.0 y fomentar trayectorias formativo-laborales, mediante la convalidación de certificación de competencias laborales y/o egresados de instituciones con sello CCM, por años de experiencia.

Industry 4.0 Testlabs (Australia): Alianzas público-privadas y ecosistemas formativos para las industrias 4.0

Es una iniciativa estratégica de la fuerza de tarea para las industrias 4.0 del Primer Ministro de Australia. Fue lanzada el año 2018, e implementada mediante alianzas entre las principales instituciones de educación superior y actores de la industria. Busca jugar un rol clave en la adopción de tecnologías 4.0 y la transformación de la fuerza laboral. Permitió la instalación de 6 hubs asociados a tecnologías 4.0 en la Universidad Tecnológica de Swinburne, la Universidad de Flinders, la Universidad Tecnológica de Queensland, la Universidad Tecnológica de Sydney, la Universidad de Western Australia y la Universidad RMIT.

A wide-angle photograph of a massive open-pit mine, showing numerous terraced levels of earth and rock. In the foreground, a blue metal railing is visible, suggesting the viewer is on an elevated platform or walkway. The sky is filled with soft, white clouds. A large, semi-transparent blue triangle is overlaid on the image, pointing downwards from the top edge. In the center of this triangle, the number '05' is printed in a bold, white, sans-serif font.

05



ANEXOS

ANEXO A: EMPRESAS, ENTIDADES DE FORMACIÓN Y COLABORADORES EN EL ESTUDIO

Empresas Mineras	Nombre
Anglo American	Gabriela Torres Ralph Burdin Andrea Valenzuela Jennifer Cárdenas Jennifer Navarrete
Antofagasta Minerals	Ana María Rabagliati Camila Torres María Ignacia Sáez Cristian Kind Soledad Fernández María Ignacia Sáez Claudia Coscio Miguel Sagredo
BHP	Meike Holzhauser Daria Novakovskaia Magdalena Labbé Mauricio Valenzuela Elizabeth Cameron Luis Montoya
Compañía Minera del Pacífico	Carolina Lomuscio Cristian Inostroza Rodrigo Cepeda Constanza Mancilla
Codelco	Marcelo Álvarez Claudia Villa Karen Molina Felipe Vega Natalia Monardes Héctor Orellana Luis Moreno
Collahuasi	Álvaro Fritz Lisette Yáñez Fernando Hernández Hernán Soto

Empresas Mineras	Nombre
Freeport McMoran	Reinaldo Montecinos Claudia Corvalán
Glencore	Felipe Condón Pablo Canales Ana Fabres Rodrigo Gallardo Nancy Araya Nibaldo Areyuna Jennifer Assen
Gold Fields	Pilar Henríquez Paulina Escobar
Kinross	Fabiola Meza Jessica Condori Marcela Gómez Daniel Agüero
Lumina Copper	Moisés Poblete Carolina Vásquez Claudio Raffo
Lundin	Carlos Barahona Christian Staeding Juan Díaz
Sierra Gorda SCM	Beata Choragwicka Nicolás Cruz Ricardo Monje
Teck	Francisca Silva Luis Aylwin Milan Marinovic Jorge Brito Nicolás Bravo Jimena Mera Marlys Torres Alejandro Gómez Sebastián Campos

Empresas Proveedoras	Nombre
Coasin Logicalis	Paulina Mery Marco Gálvez
Enaex	Soledad Bauer Patricio Melo Daniela Pérez
Enex	Gonzalo García Agdiel Gutiérrez
Finning	Carolina González Felipe Rau Marco Berdichevsky
KBS Chile	Hans Baumann Ivonne Aviles
Komatsu	Carola Espinoza Miguel Paredes Javier Báez Ignacio Neira Diego Badilla María José Márquez
Liebherr	Rocío Arriagada

Empresas Proveedoras	Nombre
Metso Outotec	Elizabeth Farías Carolina Cárdenas Macarena Vallejo Cesar Jiménez
ME Elecmetal	Franco Saldias
Orica	Tomás Cáceres
Sorena	Richard Holdermann Germán Guerrero
Talleres Lucas	Génesis Valenzuela Francisco Dittborn
Technosteel	Tomás Buttazzoni Patricia Burgos
TTM Chile	Philippe Hemmerdinger Renato León Angela Moreno
Vulco - Weir Minerals	Ricardo Garib Catalina Bustamante Alejandro Gómez

Entidad de Formación	Nombre
Liceo Minero América	Elizabeth Linares
Colegio Técnico Industrial Don Bosco- Calama	Jeannette Madariaga
Liceo TP-CH María Elena	Ana María Cabrera
Liceo Jorge Alessandri Rodríguez	Nevenka Alvarez
Centro Educativo Salesianos Alameda	Danny Urtubia
Liceo Industrial Guillermo Richards	Andrés Vargas
CEDUC UCN	Carlos Sainz Maritzaida Rojas
Universidad Arturo Prat	Jacqueline Villalón Rodrigo Araya
AIEP	Oscar Arredondo
Universidad de Antofagasta	Cesar Sandoval
IP Chile	Tania Claramut
CEIM	María Arias Milton Flores Marcos Rodriguez
Strenuus	Alex Saavedra
Automóvil Club	Carolina Gangas
Caser	Ivet San Martín
CEFOMIN	Erwin Cabezas

ANEXO B: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE FORMACIÓN

	Educación no formal	Educación formal
	Capacitación laboral	Técnico profesional nivel Medio
Entidades que imparten la información	Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC)	Liceo técnico profesional
Requisitos de ingreso	Requerimientos propios de los diversos programas de capacitación. Para programas sociales, las edades varían desde los 16 años a los 65 años y es requisito pertenecer a segmentos vulnerables (antecedente validado por el Registro Social de Hogares). Para capacitarse a través de franquicia tributaria, deben ser trabajadores contratados por un período de tiempo definido por la ley. Deben ser mayores de 18 años.	Tener aprobado el primer ciclo de educación media (1° y 2° medio). Concentra la formación diferenciada técnico profesional en el último ciclo de la enseñanza media. (3° y 4° medio)
Características de la formación	La capacitación es normada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo -SENCE-, ya sea para líneas de formación para personas vulnerables (programas sociales) o por vía de franquicia tributaria, orientada a trabajadores de empresas que tributan en Primera Categoría.	La Enseñanza Media Técnico Profesional (EMTP) es una modalidad diferenciada que busca entregar formación relevante para un campo ocupacional específico.
Alcance laboral, vinculado al Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)	De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos y habilidades básicas (conceptos, procedimientos y técnicas) que les permiten trabajar en un contexto definido de la industria minera, bajo supervisión directa. Pueden emprender procesos de aprendizaje continuo.	De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos teóricos y prácticos y las habilidades para trabajar en un área específica de la industria minera. Lo hacen bajo supervisión, pero con ciertos niveles de autonomía y responsabilidad por el trabajo propio. Respecto al trabajo de otros, su responsabilidad es limitada.
Ejemplos en la línea de minería	Operador de equipos (móviles) mina.	Técnico nivel medio en extracción minera.

Educación formal		
Técnico profesional Nivel Superior (TNS)	Profesional sin Licenciatura (sin grado académico) (PsL)	Profesional con Licenciatura (PcL)
<p>Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica</p> <p>Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.</p>	<p>Universidades e Institutos Profesionales</p> <p>Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.</p>	<p>Universidades</p> <p>Licencia de enseñanza media, puntaje PSU (si la entidad lo requiere) y requisitos propios de la institución.</p>
<p>Esta formación confiere la capacidad y conocimientos necesarios para desempeñarse en una especialidad de apoyo al nivel profesional, o bien desempeñarse por cuenta propia. Para obtener el título de Técnico de Nivel Superior es necesario aprobar un programa de estudios de una duración mínima de 1.600 horas de clases. No otorgan grados académicos.</p>	<p>Se trata de una formación general y científica para un adecuado desempeño profesional. La duración usual es de cuatro años. Entregan un título de nivel profesional.</p>	<p>Esta formación es impartida por universidades. La duración es sobre 8 semestres (4 ó 5 años). Estas instituciones se distinguen por ser las únicas que pueden otorgar todo tipo de grados académicos (licenciado, magíster y/o doctor).</p>
<p>De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los conocimientos teóricos y prácticos y las habilidades para trabajar en un área específica de la industria minera según la especialidad escogida. Con una experiencia más amplia se pueden alcanzar habilidades expertas, así como niveles de autonomía y responsabilidad por el trabajo propio, y tener capacidad para planificar, coordinar y evaluar el trabajo de otros.</p>	<p>Este nivel formativo excede al alcance del MCM, sin embargo, es posible señalar que esta formación desarrolla conocimientos teóricos y prácticos complejos y habilidades expertas para el trabajo en la industria minera y para el aprendizaje continuo. Cuentan con autonomía y responsabilidad personal en la realización de tareas técnicas complejas y tienen capacidad para planificar, coordinar y evaluar el trabajo de otros.</p>	<p>Este nivel formativo excede al MCM. Sin embargo las personas en este nivel, en general, poseen conocimientos sistemáticos y especializados que se sustentan en una disciplina o campo profesional. Cuentan con habilidades para analizar y evaluar ideas complejas y la capacidad para actuar con responsabilidad en el liderazgo de equipos y el desarrollo de conocimientos.</p>
<p>Técnico Nivel Superior en minería.</p>	<p>Ingeniero en minas o ingeniero en ejecución en minería.</p>	<p>Ingeniero civil en minas.</p>

ANEXO C: METODOLOGÍA PARA PROYECTAR LA OFERTA FORMATIVA

1. Los datos para proyectar la oferta formativa y de egresados provienen del Consejo Nacional de Educación (CNED). Esta información existe para el período 2005-2020. Se trabaja con la base de datos “Índice Matrícula”.
2. A cada programa relevante para el sector minero se le asignó un código de formación. Este agrupa los programas de acuerdo a áreas comunes relevantes para la industria minera.
3. Basado en la información de las empresas mineras, los más de 50 códigos de formación se agruparon en 15 códigos de perfil o puertas de entrada a la industria. La relación lógica entre estos es que un código de formación puede alimentar más de un código de perfil.
4. Para proyectar la oferta de egresados para el período 2021-2030 se utiliza la siguiente información:
 - a. Tasa de crecimiento de la matrícula 2005-2020.
 - b. Tasa de deserción de la carrera.
 - c. Tasa de atracción efectiva a la minería.
 - d. Duración de las carreras.
5. La tasa de crecimiento de la matrícula 2021-2030 se calcula basándose en el crecimiento promedio para el período 2005-2020. Cuando se observa un crecimiento fuera de rango, se ajustan las tasas de atracción. Esta tasa de crecimiento se usa para el período 2021-2030.
6. Tasa de deserción de la carrera: proviene de información del Ministerio de Educación y está calculada por tipo de institución formativa (CFT, IP y Universidad).
7. En la tasa de atracción efectiva a la minería, los perfiles se alimentan de una gran variedad de carreras, algunas muy ligadas a la minería -como ingeniería en minas- y otras de empleabilidad más amplia, como ingeniería industrial, por ejemplo. Es razonable suponer que una mayor proporción de los egresados de las carreras consideradas “más mineras” terminen en esta industria, lo que no sucede en aquellas con campo laboral más amplio. Para las carreras mineras, esta tasa de atracción es compuesta, y se obtiene de los porcentajes de egresados que se estima terminarán trabajando en la industria (que no es igual para los diferentes programas), una vez distribuidos en los perfiles a los que se vinculan. Esto da una tasa de atracción compuesta que se utiliza para las proyecciones de matrícula.
8. A la matrícula de primer año de 2005-2020 se aplicó una tasa de deserción. Esto proyecta la cantidad de egresados a partir de 2021, dependiendo de la duración de la carrera. Para estimar el número de egresados para los años en que no hay datos de matrícula del primer año, se proyectó la información de 2021, con la tasa de crecimiento de la matrícula mencionada anteriormente. Para las carreras que parten con un plan común, se distribuyó la matrícula de esos años según la matrícula por especialidad de los últimos años del programa.
9. Con esta información, se obtiene la proyección de series anuales por perfil de la cantidad de egresados que potencialmente ingresarán al mercado laboral minero.

ANEXO D: CARTERA DE PROYECTOS DE EMPRESAS MINERAS

Región	Empresa	Nombre del proyecto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
I	Cía. Minera Teck Quebrada Blanca	Quebrada Blanca Hipógeno	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Doña Inés de Collahuasi	Collahuasi Instalaciones Complementarias – Aumento a 170 ktpd	●	●	●							
	Doña Inés de Collahuasi	Collahuasi Mej. Cap. Prod. 210 Ktpd	●	●	●	●						
II	AMSA	Cont. Operacional Zaldívar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AMSA	Polo Sur	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AMSA	Des. Distrito Centinela	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BHP	STWM01 Spence Tailings and Waste Management Work Package 1	●	●	●							
	BHP	LSTS Laguna Seca Tailings Strategy	●	●	●							
	CODELCO	DRT	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CODELCO	DCH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CODELCO	DMH	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CODELCO	DGM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Sierra Gorda SCM	Sierra Gorda Debottlenecking	●	●	●							
III	Kinross Minera Chile Ltda.	La Coipa Fase 7	●	●	●	●						
	Cía. Minera del Pacífico	Planta Depósito Relaves en tierra	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CODELCO	DSA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Lundin Mining	Cont. Operacional Candelaria 2030: Aumento de producción de Operación Mina Subterránea Candelaria	●	●	●							
IV	AMSA	Ampliación marginal Los Pelambres Fase I	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AMSA	Ampliación marginal Los Pelambres Fase II	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
V	AngloAmerican Sur S.A.	El Soldado (stay in business)	●	●	●	●	●					
	AngloAmerican Sur S.A.	Chagres (stay in business)	●	●	●	●	●					
	CODELCO	DAN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CODELCO	DVE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VI	CODELCO	DET	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
XIII	AngloAmerican Sur S.A.	Los Bronces Underground	●	●	●	●	●					
	AngloAmerican Sur S.A.	Los Bronces Underground (stay in business)	●	●	●	●	●					

● Etapa de ingeniería o construcción

● Contratación para la etapa de operación

ANEXO E: OFERTA FORMATIVA ATRAÍDA POR PERFIL Y AÑO A LA GRAN MINERÍA

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Geólogo	353	315	303	272	276	252	219	229	239	250	2.709
Profesional de extracción mina	330	304	227	199	193	183	158	164	169	176	2.103
Profesional de procesamiento	114	108	101	108	111	112	104	106	109	111	1.085
Profesional de mantenimiento	14	14	15	15	17	18	16	16	16	17	157
Ingeniero especialista en extracción	246	230	187	179	173	157	149	154	159	165	1.799
Ingeniero especialista en procesamiento	162	165	157	161	167	168	163	167	171	175	1.656
Ingeniero especialista en mantenimiento	101	102	108	98	100	104	104	108	111	115	1.050
Supervisor de extracción	343	306	225	200	197	183	168	175	182	190	2.170
Supervisor de procesamiento	198	174	145	133	140	120	113	117	121	125	1.387
Supervisor de mantenimiento	53	53	56	52	52	52	51	53	54	56	533
Mantenedor mecánico	141	142	143	140	141	141	142	143	144	145	1.423
Mantenedor eléctrico	91	91	93	88	90	91	93	95	97	99	928
Operador de equipos móviles	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	723
Operador de equipos fijos	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	663
Otras ocupaciones del ámbito geología	315	288	245	211	197	183	181	188	196	204	2.209
Total	2.601	2.431	2.142	1.995	1.993	1.903	1.800	1.854	1.909	1.967	20.595

ANEXO F: DEMANDA POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Geólogo	40	31	34	-14	11	7	18	6	19	24	175
Profesional de extracción mina	139	82	92	-87	26	15	34	18	54	40	413
Profesional de procesamiento	54	41	49	1	22	10	13	9	15	18	231
Profesional de mantenimiento	235	153	155	-141	40	28	66	34	93	71	735
Ingeniero especialista en extracción	52	36	37	-23	11	7	12	4	16	20	171
Ingeniero especialista en procesamiento	79	53	55	-31	28	16	18	12	29	25	283
Ingeniero especialista en mantenimiento	334	192	208	-185	58	19	68	33	571	109	1.407
Supervisor de extracción	271	182	193	-95	92	51	146	35	116	225	1.216
Supervisor de procesamiento	93	61	64	-7	30	19	32	31	31	33	387
Supervisor de mantenimiento	380	239	263	-121	131	81	184	61	165	275	1.659
Mantenedor mecánico	2053	1325	1564	-1003	526	133	536	586	665	781	7.167
Mantenedor eléctrico	541	363	401	-254	150	77	134	101	174	217	1.904
Operador de equipos móviles	1391	1020	999	-406	521	431	464	303	527	598	5.848
Operador de equipos fijos	838	603	644	-225	355	209	368	154	322	285	3.554
Otras ocupaciones del ámbito geología	45	31	34	-17	14	15	21	10	17	18	188
Total	6.547	4.411	4.793	-2.610	2.017	1.116	2.114	1.397	2.815	2.739	25.338

ANEXO G: BRECHA POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
Geólogo	313	284	269	286	265	245	201	223	221	226	2.534
Profesional de extracción mina	191	222	135	286	167	168	124	145	116	136	1.690
Profesional de procesamiento	60	67	53	108	89	102	91	97	94	94	853
Profesional de mantenimiento	-221	-139	-141	156	-24	-10	-51	-18	-77	-54	-578
Ingeniero especialista en extracción	193	194	150	202	163	150	137	150	143	145	1.627
Ingeniero especialista en procesamiento	83	112	102	193	140	152	145	155	142	150	1.373
Ingeniero especialista en mantenimiento	-233	-90	-101	283	41	85	36	74	-460	6	-358
Supervisor de extracción	73	124	32	295	104	132	23	140	66	-35	954
Supervisor de procesamiento	105	114	81	139	110	100	81	87	90	93	999
Supervisor de mantenimiento	-327	-186	-207	173	-80	-29	-133	-8	-111	-219	-1.126
Mantenedor mecánico	-1912	-1182	-1420	1143	-386	8	-394	-443	-521	-636	-5.744
Mantenedor eléctrico	-450	-272	-308	343	-61	14	-40	-6	-77	-119	-976
Operador de equipos móviles	-1319	-947	-927	478	-449	-358	-392	-231	-455	-526	-5.125
Operador de equipos fijos	-772	-537	-578	292	-289	-143	-302	-88	-256	-219	-2.890
Otras ocupaciones del ámbito geología	270	258	210	228	183	168	160	179	179	186	2.021
Total	-3.946	-1.980	-2.651	4.605	-24	786	-314	457	-905	-772	-4.744

ANEXO H: GLOSARIO

ÁREAS

Cadena de Valor Principal	Constituye un segmento analítico de las empresas mineras y proveedoras. Incluye la Extracción, el Procesamiento de minerales (desde el chancado hasta la refinería electrolítica), y las áreas de Mantenimiento que soportan estas dos grandes divisiones. Se realiza este corte, pues se considera que es ahí donde están y se requiere la formación especializada en minería.
Desarrollo minero	Todos los procesos previos a la producción en Cadena de Valor, principalmente geología y exploración. En esta etapa se desempeñan por ejemplo los cargos de superintendente de Coordinación de Proyectos, asistente geotécnico en área de Planificación, e ingeniero de perforación en área de Geología.
Proyectos mayores	Todos los procesos asociados al desarrollo de grandes proyectos e infraestructuras en general son asociados a Vicepresidencia de Proyectos
Administración y soporte	Todos los puestos vinculados a la administración, altos cargos directivos y la mayor parte de las labores con sede en edificios corporativos. Ej: administrador de Recursos Humanos, administrador de pagos en área de Adquisiciones, área de Seguridad Ocupacional.

PROCESOS

Extracción	Considera los procesos de perforación, tronadura, carguío y transporte. Incluye todas las labores asociadas a la extracción a rajo abierto o subterránea. Ej: Gerencia de Producción Mina, Gerencia de Chancado y Transporte, cargo de Operador Mina IV, cargo de Operador Pala.
Procesamiento	Incluye todas las labores asociadas al procesamiento del mineral, considerando los procesos concentración, flotación (Sulfuros) y lixiviación (Óxidos). Ej: Gerencia de producción Concentrado, Gerencia producción de Cátodo, Cargo de Operador Planta II.
Mantenimiento	Incluye todas las labores de mantenimiento vinculadas al área de extracción, es decir, de equipos móviles y semi-móviles, chancado y transporte y todas las labores de mantenimiento vinculadas al área de Procesamiento.

GRUPOS OCUPACIONALES

Profesionales	Personas que se desempeñan en las funciones técnicas de los procesos en la empresa u operación minera (ej: profesional extracción mina; ingeniero especialista procesamiento, etc.).
Supervisor/a	Personas que se desempeñan en la gestión de equipos de trabajadores, normalmente en terreno (ej: supervisor de Procesamiento, de Extracción, de Mantenimiento).
Mantenedor/a	Personas que se desempeñan en tareas de reparación o mantenimiento de los equipos de mina o planta (ej: mantenedor eléctrico, mecánico).
Operador/a	Personas que se desempeñan en tareas de Extracción o Procesamiento mediante la utilización directa de equipos fijo y móviles.
Staff	Incluye todas las labores que no pertenecen a la Cadena de Valor. Persona que se desempeña en cargos administrativos, altos cargos directivos y la mayor parte de las labores con sede en edificios corporativos. (ej: administrador de Recursos Humanos, administrador de pagos en área de Adquisiciones, Área de Seguridad Ocupacional).

Acreditación de programas	Es el proceso a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de los programas específicos de las carreras. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga un programa de estudios, mayor es su calidad certificada.
Acreditación institucional	Es un proceso voluntario, a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de las instituciones de educación superior. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga una Institución, mayor es la calidad alcanzada y certificada por el Estado.
Brecha de capital humano	Se considera brecha al descalce negativo entre oferta de egresados atraídos por la minería y la demanda de capital humano. Es decir, cuando la demanda es mayor a la oferta. Su opuesto es definido como sobreoferta.
Conmutación regional	Se refiere al movimiento geográfico necesario para ir al lugar de trabajo. Considera distancias geográficas de, al menos, una Región.
Demanda acumulada	Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo en agregación al anterior. Se utiliza para ver la magnitud del crecimiento de la industria en un período determinado. Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro.
Demanda anualizada	Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo como unidad de estudio acotada. Esto se hace descontando a la estimación de un año X, lo estimado para el año X-1, dando por supuesto que cada año se completan los requerimientos dotacionales, no desplazándose al régimen calendario siguiente. Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro.

Demanda de capital humano	Constituye la estimación de personas que requerirá la industria minera para concretar sus propósitos productivos. Se compone de demanda por crecimiento (los puestos de trabajo nuevos que se generarán), así como demanda por reemplazo (la cantidad de personas que habrá que reemplazar visto su probable retiro debido a la proyección de edad).
Educación formal	Es el sistema de educación ofrecido por las instituciones de educación superior (IES) y educación media. Tiene una normativa que lo enmarca, dada por el Ministerio de Educación y otras organizaciones afines.
Educación informal	Es el sistema de educación no reglamentado ni regular. Depende únicamente de cada persona, y no tiene reconocimiento normado. Se traduce en mejores destrezas dadas por la experiencia. Constituye la base del desarrollo del segmento de ocupaciones de oficios.
Educación Media Técnico Profesional (secundaria)	La entregan los liceos técnicos profesionales y es conocida por la sigla EMTP. Constituye una formación básica de apresto para el trabajo y formación técnica elemental.
Educación no formal	Es el sistema de educación ofrecido por las instituciones de capacitación (OTECs). Está normada por el Ministerio del Trabajo, y opera con acuerdos directos con cada empresa mandante y otras organizaciones afines. No entrega títulos, sino reconocimientos tales como certificados y otros.
Educación terciaria	Educación formal que se enfoca en la formación para el trabajo dada por las instituciones de educación superior (centros de formación técnica, institutos profesionales, y universidades). Va desde los dos a los seis años por definición formal.
Institución de Educación Superior (IES)	Ofrece formación terciaria en una o más modalidades de titulación. Puede ser Centro de Formación Técnica (CFT), que entrega títulos de técnico nivel superior; Instituto Profesional (IP), que entrega títulos de técnico nivel superior y/o Profesionales sin Licenciatura (PsL), o universidades, que entregan títulos de Técnico Nivel Superior (TNS) y/o Profesionales sin Licenciatura, Profesional con Licenciatura (PcL), o postgrados (magíster y doctorados).
Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)	Es un acuerdo por país que permite organizar y clasificar, en niveles progresivos, los resultados de aprendizaje que se requieren para el desempeño competente en una industria. En una de las definiciones más usadas por la literatura se indica que el Marco “es un instrumento para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de habilidades, conocimiento y competencias a lo largo de un continuo de niveles acordados, estructurado a partir de resultados de aprendizaje” (Tuck 2007). En Europa, el Marco (EQF) se define como “un instrumento de clasificación de las cualificaciones en función de un conjunto de criterios correspondientes a determinados niveles de aprendizaje”.
Oferta de egresados	Es la estimación que se hace de los potenciales egresados del sistema educacional en sus diferentes niveles. Se calcula para cada año contemplado en el período de estudio. Asume factores como matrícula de primer año, tasa de deserción, tiempo real de titulación, duración formal de la carrera.
Oferta formativa	Se refiere a la parrilla de instituciones, carreras, programas y modalidades de educación superior (terciaria) que se analiza. En el caso de este estudio, se considera una parte de toda la oferta que puede estar directa o indirectamente vinculada a la industria minera. Se utilizan datos oficiales del Consejo Nacional de Educación Superior (CNED) y del Ministerio de Educación (MINEDUC).

Organismo Técnico de Capacitación (OTEC)	Es la entidad que ofrece formación vía capacitación laboral. Muchas veces este proceso está intermediado por una OTIC (Organismo Intermediario de Capacitación), y vinculado a SENCE por medio de su reconocimiento oficial. Son las entidades que imparten las actividades de capacitación en diferentes modalidades, como cursos, talleres y otras.
Perfiles del estudio	Son agrupaciones analíticas de cargos y posiciones dentro de la industria minera, que posibilitan el entendimiento del sector. Tienen en común una base formativa afín, y ámbitos de desempeño asociados a macro procesos, procesos o subprocesos reconocidos por la industria (por ejemplo, extracción mina, extracción mina rajo, extracción mina rajo transporte). Si bien se observan especificidades entre los sectores típicamente ocupados por empresas proveedoras y mineras, se hace una homologación de estos para facilitar la entrega de datos. En el caso de Chile, se han homologado a los perfiles analizados en otros países mineros como Canadá o Australia. Reúnen una variedad de más de 10.000 cargos específicos diferentes.
Potencial retiro	Constituye un conjunto de la dotación que probablemente se retire de la vida laboral debido a su proyección de edad y que deberá ser reemplazada. Se considera que sobre 60 años es muy probable que una persona deje de trabajar regularmente en la industria (esto vista la legislación laboral al respecto y las tendencias en las curvas de edad).
Profesional con Licenciatura	Hace mención a la formación conducente al título de profesional con grado académico que entrega la educación terciaria (universidad). Tiene una duración nominal de cinco a seis años. Su equivalencia en jerga internacional es Bachelor (Bachiller).
Profesional sin Licenciatura	Corresponde a la formación conducente al título de profesional que entrega la educación terciaria (IP o universidad). Tiene una duración nominal de cuatro años. Su equivalencia en jerga internacional es VET (Vocational and Education Training).
Programas formativos	Es la unidad mínima para analizar la oferta formativa. Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera en particular puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).
Programas indirectamente vinculados a la minería	Considera un segmento de los programas que tienen empleabilidad indirectamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Se asume que los egresados de las carreras de estas áreas pueden emplearse típicamente en minería, como también en otras industrias. Abarca áreas como ingeniería industrial, mecánica, eléctrica, electrónica, mantenimiento, etc.
Programas vinculados a la minería	Considera un segmento de la totalidad de programas que tienen empleabilidad directamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Abarca áreas como geología, minas y metalurgia.
Rotación intrasectorial	Se refiere a la cantidad de personas que cambió su dependencia contractual de una empresa a otra, dentro del sector minero (de empresa minera a empresa minera, de empresa minera a empresa proveedora, de empresa proveedora a empresa proveedora, y de empresa proveedora a empresa minera). En este estudio esto se calcula consultando la base de datos del Seguro de Cesantía, donde se han integrado todos los trabajadores que iniciaron una relación laboral con posterioridad al 2002, o aquellos que, viniendo de una relación anterior a este año, se adscribieron voluntariamente.

Rotación intersectorial	Se refiere a la cantidad de personas que cambió su dependencia contractual de una empresa de un sector, a otra en otro sector productivo. El estudio considera como referencia el sector minero, es decir, movimientos desde y hacia este sector. En este estudio esto se calcula consultando la base de datos del Seguro de Cesantía, donde se han integrado todos los trabajadores que iniciaron una relación laboral con posterioridad al 2002, o aquellos que, viniendo de una relación anterior a este año, se adscribieron voluntariamente.
Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE)	Repartición pública dependiente del Ministerio del Trabajo, que constituye una de las formas más recurrentes de gestionar la capacitación de las empresas, por medio de una franquicia tributaria. El organismo ha desarrollado programas de “Formación para el Trabajo”, en los que se ha entregado capacitación laboral de duración extendida (sobre 200 horas), correspondiente a formación en oficios.
Trabajadores internos o propios	Se utiliza el término para referirse a los trabajadores de empresas mineras. Nace como oposición a externos o terceros, refiriéndose a empleados de empresas de servicios, respecto de la mandante.
Trabajadores proveedores	Se utiliza el término para referirse a los trabajadores de empresas proveedoras. Se refiere a trabajadores empleados de empresas de servicios, respecto de la mandante.
Tasa de atracción a la minería	Es un ponderador utilizado para estimar la cantidad de potenciales egresados que terminarán trabajando en minería, del total de potenciales egresados del sistema educacional terciario. Se ha construido consultando a las áreas de reclutamiento y selección de las empresas, así como a colegios profesionales y a las secretarías de estudio de las IES. Estima la proporción de egresados que se emplea en minería y los distribuye en los perfiles analizados en el estudio, según un modelo.
Técnico Nivel Superior (TNS)	Se refiere a la formación conducente al título de técnico que entrega la educación terciaria (FCT, IP o universidad). Tiene una duración nominal de 1.600 horas. Su equivalencia en jerga internacional es VET (Vocational and Education Training)



LOS INVITAMOS A SEGUIRNOS EN REDES SOCIALES:



Linkedin @CCM-Eleva



Instagram @CCM_Eleva



Twitter @CCMineras



www.ccm.cl

Empresas socias del CCM - ELEVA

