



**ESTUDIO FUERZA  
LABORAL DE LA GRAN  
MINERÍA CHILENA  
2023-2032**

Diagnóstico y recomendaciones



Descargar  
versión digital

## EQUIPO CONSEJO MINERO

**Joaquín Villarino H.**, Presidente Ejecutivo.  
**Carlos Urenda A.**, Gerente General.  
**José Tomás Morel L.**, Gerente de Estudios.  
**Verónica Fincheira H.**, Gerenta del Consejo de Competencias Mineras.  
**Christel Lindhorst F.**, Gerenta de Comunicaciones.  
**Josefina Ortiz Z.**, Jefa de Proyectos de Comunicaciones.

## EQUIPO DESARROLLO HUMANO FUNDACIÓN CHILE

**Valentina Quiroga C.**, Gerenta Desarrollo Humano.  
**Vladimir Glasinovic P.**, Director Programa Eleva.  
**Verónica Cid B.**, Jefa de Estudios.  
**Pío Marshall D.**, Analista de Estudios.  
**Patricio Garrido J.**, Jefe de Mejoramiento de la Formación TP.  
**Camila Silva G.**, Jefa de Despliegue Territorial y Comunicaciones.  
**Matías Perea P.**, Jefe de Proyecto Vinculación Formativa Laboral.  
**Cecilia Meléndez R.**, Jefa de Proyecto Impulsa 4.0



El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032 es un producto de la Alianza CCM-Eleva, una iniciativa conjunta del Consejo Minero y Fundación Chile. Esta presente versión además cuenta con el patrocinio oficial del Ministerio de Minería de Chile.

Diseño realizado por Valeria Alarcón Needham.

La foto de la portada es de propiedad de Minera Centinela Antofagasta Minerals.

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; Compañía Minera del Pacífico CMP; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Empresa Nacional de Minería, Finning Chile S.A.; Freeport- McMoRan South America Inc.; Glencore Chile S.A.; Gold Fields; Kinross Minera de Chile Ltda.; Komatsu Chile; Lundin Mining Chile; Metso; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Sociedad Química y Minera de Chile; Teck Resources Chile Ltda.

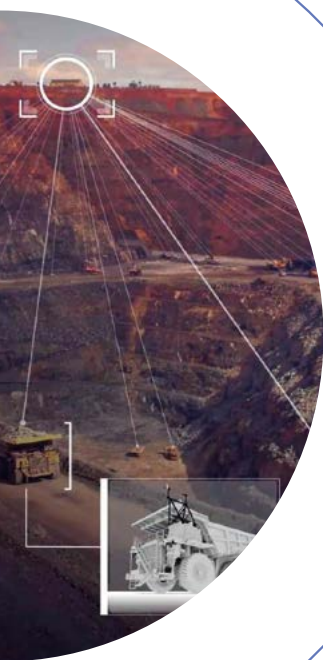
Santiago, 2023

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

# ÍNDICE

●	Presentación del estudio .....	<b>4</b>
●	Resumen ejecutivo .....	<b>7</b>
●	Introducción .....	<b>9</b>
	Metodología .....	10
	Participantes .....	10
	Fuentes de información .....	11
	Definiciones: procesos, grupos ocupacionales y perfiles .....	12
	Universo y muestra .....	14
●	Panorama actual del Capital Humano de la Gran Minería .....	<b>17</b>
●	Impacto Tecnológico .....	<b>51</b>
●	Oferta formativa de Capital Humano .....	<b>61</b>
●	Demanda y brechas de Capital Humano .....	<b>75</b>
●	Desafíos y recomendaciones .....	<b>87</b>
●	Anexos .....	<b>99</b>



## SALUDO Y PATROCINIO MINISTERIO DE MINERÍA



**Aurora Williams  
Baussa**  
Ministra de Minería  
Gobierno de Chile

### ► Conocer la fuerza laboral de la gran minería chilena, es conocer a las personas que mueven nuestra industria.

Hoy, estamos frente a una nueva versión de este estudio, que desde 2011 sistematiza datos que son relevantes para la industria. La alianza entre el Consejo de Competencias Mineras y el Programa Eleva (CCM-Eleva) permite disponibilizar información de primer nivel acerca del estado actual de la fuerza laboral minera a nivel nacional. Sin lugar a duda, al tratarse del único estudio sectorial en Chile capaz de evidenciar la evolución laboral y sus proyecciones en el rango de una década, resulta ser un insumo idóneo, relevante y concreto para la generación de políticas públicas que como gobierno estamos reforzando de manera interinstitucional.

Sólo por precisar algunos aspectos que dan cuenta de la seriedad con que se abordan y gestionan los datos, en directa colaboración con empresas y proveedores de la gran minería; en el desarrollo de esta nueva versión participaron 27 empresas de la gran minería y se analizó la información de una muestra total de 78 mil trabajadores y trabajadoras de todos los procesos de la cadena de valor, ofreciéndonos una perspectiva integral del capital humano de nuestra industria.

De esta manera, el *Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032* confirma su carácter de instrumento de consulta confiable y permanente. Además, nos comparte buenas noticias, como el aumento de empleo, prácticas y aprendizajes, lo que ha desencadenado una mayor participación femenina en la minería chilena.

La importancia de seguir disminuyendo las barreras, brechas e inequidades de género y diversidad sexo genérica en el mundo laboral, especialmente en sectores más masculinizados como la industria minera, constituye un foco indeleble de nuestro gobierno, porque estamos convencidos de que así también mejora la calidad de vida de las familias chilenas, por lo que acciones complementarias desde los actores del ecosistema minero son fundamentales.

Es el mismo marco que nos motivó a reactivar la Mesa Nacional Mujer y Minería, liderada por el Ministerio de Minería y que desde el año 2022 incorpora a las carteras del Trabajo y Previsión Social, de la Mujer y de la Equidad de Género y de Educación como una instancia de participación activa que reúne a más de cuarenta representantes del mundo público y privado, unidos y unidas bajo un objetivo transversal, que nos mueve, nos inspira y nos motiva: la presencia de más mujeres mineras.

Esta mesa, constituida por cuatro comisiones de trabajo (educación minera, trabajo decente, diversidad e inclusión e indicadores y medición) que sesionan de modo independiente para avanzar en acciones concretas, cuenta con una coordinación territorial mediante mesas regionales de género, lideradas por las secretarías regionales ministeriales de Minería.

Y es precisamente para profundizar en este ámbito de acción donde nuestra cartera mantiene un convenio de colaboración con la Alianza CCM-Eleva, para el monitoreo de los indicadores de participación laboral plasmados en la Política Nacional Minera 2050, que nos desafían a conseguir un 35% de presencia femenina en la industria minera.

Estos objetivos no son antojadizos, responden al interés genuino y necesario de dar cabida a la más amplia gama de actores y generar las condiciones óptimas para que Chile cuente con una minería más inclusiva y diversa. Y en esa tarea, la publicación del *Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena* será siempre bienvenido como un aporte que contribuye a presentarnos a las personas que mueven nuestra industria.

## PRESENTACIÓN 9<sup>NO</sup> ESTUDIO FUERZA LABORAL POR ALIANZA CCM-ELEVA



**Verónica Fincheira Herrera**  
Gerenta del Consejo de Competencias Mineras  
Consejo Minero



**Vladimir Glasinovic Peña**  
Director Programa Eleva  
Fundación Chile

Desde sus orígenes, la Alianza CCM-Eleva ha tenido como propósito conectar al mundo productivo con el mundo formativo vinculado a la minería, con foco en las personas, en el desarrollo sectorial y del país. Durante el periodo 2022-2023 concentramos nuestros esfuerzos en cuatro focos estratégicos: 1) Despliegue territorial, 2) Vinculación formativo-laboral, 3) Mejoramiento de la educación técnico profesional y 4) Análisis de tendencias. De este cuarto foco se desprende el Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, donde se monitorean indicadores que caracterizan a los y las trabajadoras, se levanta información relevante en materia de inclusión y diversidad, empleo local, impacto tecnológico, y gestión del talento, como también la proyección de la oferta y la demanda de la fuerza laboral del sector minero, y que en esta novena edición nos presenta al menos tres buenas noticias.

### **34 mil nuevos talentos y mejoramiento de las capacidades**

En primer lugar, se estima una robusta demanda de más 34.000 nuevos talentos para los próximos diez años, aumentado en más de un tercio la estimación de la versión anterior. Este incremento se explica, en primera instancia, por un alza de la demanda de trabajadores para la realización de nuevos proyectos y expansiones en las distintas regiones mineras del país. Los principales proyectos que movilizarán esta demanda son la entrada en operaciones de Quebrada Blanca 2 (Teck) en Tarapacá, Salares Norte (Gold Fields) en Atacama hacia finales del 2023, la puesta en marcha del Distrito Minero Centinela (Antofagasta Minerals) en la región de Antofagasta y de Los Bronces Integrado (Anglo American) en la región Metropolitana a partir del 2026 potencialmente.

Al aumento de demanda por proyectos se suma la cantidad de trabajadores en edad de retirarse al 2032, lo cual levantará la necesidad de un recambio en el capital humano de las empresas. Sin embargo, esta buena noticia del aumento en la demanda viene acompañada de desafíos relevantes para el sector. Uno de ellos es el fenómeno de la conmutación, es decir, la prevalencia de personas que viven en regiones distintas respecto a donde trabajan, la cual surge como respuesta a la falta de capital humano local con las competencias necesarias. En este punto, el desafío como industria a nivel nacional y regional continúa siendo el mejoramiento de las capacidades en la educación técnico profesional en las regiones mineras, con especial enfoque en las especialidades vinculadas al rubro.

### **Participación de mujeres y fomento de la matrícula TP**

Una segunda buena noticia para el país es el sostenido aumento de la participación de mujeres en la fuerza laboral minera y que llegó al 15% en esta última medición, casi el doble de lo observado el año 2018. Durante el 2022, 1 de cada 3 contrataciones realizadas por las compañías mineras fue una mujer, lo que se traduce en más de 2.500 contrataciones en un año. Este aumento de la participación femenina se observa en todos los roles, incluyendo operadoras, mantenedoras, supervisoras y profesionales, con especial énfasis en los cargos de toma de decisiones. A modo de ejemplo, si para el 2020 del total de personas en posiciones de toma de decisiones, el 13% eran ejercidos por mujeres, para el año 2022 esa cifra aumentó al 17%. Sin embargo, esta buena noticia tiene como contrapartida el estancamiento por más de diez años observado en la participación

de mujeres en la oferta formativa vinculada a la minería, la que se mantiene en torno al 13% de la matrícula tanto a nivel de educación superior como de educación media técnico profesional. Si no aumenta la matrícula de mujeres vinculada a la minería, difícilmente podrá sostenerse el aumento de su participación en la fuerza laboral.

Este desafío es una tarea que convoca no solo al sector minero, sino que, al país completo, y debemos centrar los esfuerzos en una vinculación temprana de niñas, adolescentes y mujeres a carreras STEM, con especial atención a las especialidades técnico profesionales de mecánica industrial y automotriz, y electricidad y electrónica, las cuales presentan solo un 12% y 13% de matrícula femenina. Cuantas más mujeres se formen en las habilidades demandadas y accedan a un empleo formal y de calidad, más estaremos impactando en la base de la pirámide social, fomentando el acceso a la educación y movilizándolo los hogares del país, considerando que gran parte de estos últimos son mayormente liderados por mujeres.

### **Programas de Prácticas y Aprendizices y una mayor vinculación empresa-educación**

La tercera buena noticia es la cuadruplicación del número de cupos de prácticas y aprendices ofrecidos por la industria, el cual se elevó a 2.314 plazas el año 2022 en comparación con los 586 cupos disponibles el 2020, en medio de los confinamientos mandados por la pandemia de COVID-19. La oferta de cupos de prácticas es una de las principales demandas del sector formativo ya que es un requisito obligatorio para la titulación de las y los estudiantes. La mayor disponibilidad de cupos de prácticas y aprendices puede haber incidido en la recuperación del indicador de titulación oportuna de egresados de especialidades de educación media TP afines a la minería, el cual aumentó a un 63% para la cohorte de egreso del año 2021, desde un 58% de la cohorte del año anterior. Pese a esto, los resultados siguen por debajo del 73% de titulación oportuna que se observó el año 2018, previo a la pandemia. Por lo tanto, el llamado es a

redoblar los esfuerzos y proponernos estrategias sectoriales que ayuden a aumentar estas cifras, entendiendo que es la forma de desarrollar la base de la pirámide de capital humano para la industria. Si bien este es un dilema que también han enfrentado otros países mineros a nivel global, la única forma de poder atenderlo es aumentando sistemáticamente los cupos y asumir que parte de la visión de las compañías mineras es la vinculación con el mundo formativo y el desarrollo de las personas.

Finalmente, recalamos que nos enorgullece la calidad y robustez de los datos de este estudio, características que le han permitido convertirse en una fuente de indicadores oficiales del sector. El año 2023, desde la Alianza CCM-Eleva firmamos un convenio de colaboración con el Ministerio de Minería, de manera que los datos recopilados por el estudio servirán para monitorear el avance de 8 de los 72 indicadores de las Política Nacional Minera 2050. Los indicadores de participación de mujeres calculados en este estudio serán los oficiales de la Mesa de Mujer y Minería. Para el futuro, el estudio se propone colaborar con antecedentes de capital humano que permitan informar la Política de Fundiciones y Refinerías y la Estrategia Nacional del Litio, apoyando la toma de decisiones del sector público.

Nuestro más profundo agradecimiento a nuestras empresas socias y a las empresas del sector que participaron y colaboraron haciendo posible la realización de esta novena versión del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena. Además, queremos agradecer también a las distintas organizaciones con las cuales hemos trabajado en la implementación y desarrollo de iniciativas desde la Alianza CCM-Eleva, incluyendo entidades de formación, tanto de educación media técnico profesional y superior como OTECs, organismos públicos como el Ministerio de Minería, de Educación y del Trabajo, Gobiernos Regionales, organizaciones sindicales y otros tantos. El trabajo con ustedes nos ha permitido avanzar en nuestro norte de mejorar la formación técnico profesional y potenciar el desarrollo humano vinculado a la minería.

# RESUMEN EJECUTIVO

## Estudio fuerza laboral de la gran minería chilena 2023-2032

La novena versión del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032, realizado por la Alianza CCM-Eleva en directa colaboración con las empresas del sector, presenta resultados que describen el estado actual de la industria minera en torno a temas vinculados al capital humano, con foco principal en las características de los y las trabajadoras, además de entregar una estimación de la demanda, la oferta formativa y las brechas existentes para la próxima década.

Con la participación de 16 empresas mineas y 11 empresas proveedoras, la muestra de 78.149 trabajadores de la Gran Minería se compone de 55.446 trabajadores internos, lo cual corresponde a un 96% del universo estimado de trabajadores de empresas mineras, más una muestra de 22.703 trabajadores de empresas proveedoras, equivalente a un 13% del universo estimado de trabajadores contratistas. Si bien los análisis del estudio abarcan las dotaciones de todos los procesos de la industria, se hace especial énfasis en los procesos y perfiles que conforman la Cadena de Valor Principal, a saber, los procesos de Extracción, Procesamiento y Mantenimiento de estas áreas.

### Principales resultados y recomendaciones

#### Panorama actual del capital humano de la Gran Minería

En esta versión del estudio se registran casi 173 mil personas trabajando en la industria. Este aumento en la dotación de trabajadores no ha implicado una redistribución de la fuerza laboral en las distintas áreas, pero sí se ha acompañado de un aumento en la proporción de trabajadores contratistas alcanzando a representar un 68% del empleo en las empresas mineras, el porcentaje más alto registrado desde el inicio del estudio, llegando a la razón de 2,1 trabajadores de dotación contratistas por cada trabajador de dotación interna.

Respecto a la composición de las personas que trabajan en el sector según grupo ocupacional, entre el año 2020 y el 2022, aumentó la proporción de trabajadores en el grupo de mantenedores/as y disminuyeron lo profesionales en las empresas proveedoras. Desde el 2016 a la fecha la edad

promedio de los trabajadores ha ido disminuyendo tanto en empresas mineras como proveedoras.

#### Participación de mujeres en la industria

La incorporación de más mujeres a la fuerza de trabajo ha sido un desafío relevante para la industria minera en los últimos años. Para el 2022, un 15% de los trabajadores de la industria total son mujeres, y disminuye a un 10% si solo se considera a los trabajadores de la Cadena de Valor Principal. Una de cada cuatro nuevas contrataciones corresponde a mujeres, una de cada cinco lo son en la Cadena de Valor Principal. La mayor concentración de mujeres está en el grupo ocupacional de profesionales; en tanto la menor está en el grupo de mantenedoras. La presencia de mujeres en cargos de toma de decisiones también se ha incrementado, alcanzando un 17% en las empresas mineras. Si bien la participación de mujeres en la industria aún está por debajo de la meta establecida por las mismas empresas del sector, los datos presentados muestran la consolidación de una tendencia al alza.

Para avanzar en esta dimensión, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a fortalecer la incorporación de más mujeres a la industria, a través de iniciativas que colaboren con la atracción, retención y formación de más mujeres en programas y especialidades vinculadas a minería.

#### Empleo local y jóvenes

En esta última medición, la proporción de trabajadores que residen en la misma región en que trabaja presentó los niveles más bajos desde que comenzó a medirse en el estudio, alcanzando un 67%, lo cual se explica por un descenso en el empleo local tanto en empresas mineras como proveedoras. Se observa que la tasa de empleo local disminuyó en todos los grupos ocupacionales, la disminución es más abrupta en trabajadores de empresas proveedoras. Si bien la industria había experimentado un aumento en la contratación de trabajadores locales a un 71% en 2020 debido a las restricciones de movilidad establecidas en la pandemia del COVID-19, la contratación local volvió a disminuir a un 63% en 2022, caída particularmente notoria en empresas proveedoras, que pasaron de un 84% de contratación local en 2020 a un 63% en 2022.

Durante el 2022, el 30% de las personas contratadas por las empresas del sector corresponde a jóvenes menores de 30 años, lo cual implica un aumento de cinco puntos porcentuales en el porcentaje de contratación de jóvenes respecto al 2020. Este aumento significa que la tasa de contratación de jóvenes recuperó la baja que experimentó durante la pandemia, igualando el porcentaje de la medición de 2018.

## Impacto tecnológico en el capital humano

La industria se encuentra experimentando profundos cambios tecnológicos, los cuales tendrán una repercusión en el capital humano de las empresas y supondrá desafíos en cuanto a la forma en que se capacita a los trabajadores para adoptar estas nuevas tecnologías al espacio de trabajo. Procesos tecnológicos como la operación remota, autónoma, y digitalización son una realidad que ya comenzó a materializarse en las empresas y que se ve reflejada en la instalación de diversos Centros Integrados de Operaciones en distintos puntos de nuestro país.

Si bien estas tecnologías repercutirán en funciones concernientes a todos los grupos ocupacionales de la Gran Minería, se espera que los perfiles de mantenedores/as y operadores/as sean los que se ven más impactados por su incorporación, en particular por las tecnologías de operación remota y digitalización. Esto se traduce en una necesidad para las empresas de tomar medidas para la adaptación del capital humano, siendo la capacitación en las nuevas tecnologías, o upskilling, la medida de preferencia para hacer frente a la transformación tecnológica. Otras medidas también incluyen la capacitación en habilidades vinculadas a la incorporación de nuevas tecnologías, tales como las competencias digitales, las cuales presentan brechas importantes en la fuerza laboral actual del sector.

## Demanda y brechas de capital humano

En 2022, las empresas que participan del estudio experimentaron un aumento en su dotación de trabajadores en comparación a mediciones anteriores, alcanzando el nivel más alto de empleo desde los comienzos del estudio en 2011, llegando a 150.000 trabajadores. Asimismo, la proyección de demanda de capital humano en la industria para el periodo 2023-2032 es la segunda más alta históricamente, llegando a 34.009 nuevos trabajadores al 2032, lo cual implica un aumento en la proyección de demanda que se contrapone a una tendencia a la baja que se venía proyectando en versiones anteriores del estudio.

Por otro lado, la oferta formativa de especialidades vinculadas a la minería podría considerarse en un periodo de estancamiento. En el caso de la educación superior, las matrículas en programas relacionados con la industria han estado experimentando una disminución paulatina desde 2015, la cual se acentuó después de 2019. Para el caso de la educación media técnico profesional, todo el periodo abarcado por el estudio, desde 2011 hasta 2022, se ha caracterizado por la constancia y poca variabilidad tanto en la matrícula como en el egreso en especialidades vinculadas a la minería, en tanto las titulaciones oportunas sufrieron una disminución en 2019 y 2020, volviendo a aumentar parcialmente en 2021.

Esta diferencia entre la demanda por nuevos trabajadores en las empresas del sector y la oferta formativa vinculada a la industria, genera brechas de capital humano, indicando tanto una sobre oferta de ciertos perfiles de trabajadores como un déficit en otros. Desde los comienzos del estudio, han existido perfiles críticos en torno a la brecha de capital humano, los cuales corresponden a los perfiles de los mantenedores/as y los operadores/as, especialmente, el perfil de mantenedor/a mecánico, el operador/a de equipos móviles y el operador/a de equipos fijos. En su primera medición, el Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena proyectó un déficit de más de 12.000 mantenedores/a mecánicos a 10 años, mientras que, en la presente versión, esta brecha se estima en 8.876, reduciéndose la brecha en un 30%. De la misma forma, las brechas proyectadas de los perfiles de operador/a de equipos móviles y el de operador/a de equipos fijos entre 2011 y 2022 se redujeron en un 41% y un 14% respectivamente. Si bien aún existen desafíos que se levantan en torno a las diferencias entre oferta y demanda de trabajadores en la industria, estos datos estarían indicando un avance en la reducción de las brechas de capital humano en el tiempo.

Para potenciar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a aumentar la oferta de calidad de los perfiles más demandados se recomienda mantener el foco en cierre de brechas cuantitativas y cualitativas en los perfiles técnicos tales como operadores/as y mantenedores/as y priorizar los esfuerzos del sector por aumentar la matrícula de mujeres en programas de formación vinculados a especialidades mineras.



## INTRODUCCIÓN

El Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032 es el resultado del trabajo conjunto entre el Consejo Minero y Fundación Chile a través de la Alianza CCM-Eleva. Desde el año 2011, el objetivo principal de este estudio ha sido caracterizar a la fuerza laboral de la Gran Minería, proyectando en un periodo de diez años la oferta y demanda de capital humano en la industria, además de diagnosticar los desafíos que esta última pueda esperar enfrentar en años venideros en materia de capital humano e incorporación de nuevas tecnologías.

El estudio aquí presentado es resultado no solamente del trabajo realizado por la Alianza CCM-Eleva, sino también de la colaboración de las empresas mineras y proveedoras de la Gran Minería que forman parte de la muestra, las cuales tuvieron la disposición de entregar la información necesaria para el análisis del estado de la fuerza laboral dentro de la industria. En esta novena versión del estudio participaron 16 empresas mineras y 11 empresas proveedoras, permitiéndonos acceder a fuentes primarias de información como la dotación interna y contratista de trabajadores y encuestas de percepción autoaplicadas a las áreas de recursos humanos de cada empresa. Adicionalmente, se hizo uso de fuentes secundarias de datos de acceso público, tales como datos del Consejo Nacional de Educación, estadísticas de la página web MiFuturo.cl, cifras del Consejo Minero, entre otros.

El estudio se divide en cuatro capítulos separados temáticamente, los cuales se describen a continuación. En el capítulo N°1 se presenta el panorama actual en torno a las características de la fuerza laboral de la Gran Minería. Esto se hace comparando indicadores elaborados en base a la información de dotación entregada por las empresas con indicadores de versiones anteriores del mismo estudio.

En este capítulo también se presentan resultados en torno a temáticas relevantes para la industria, tales como inclusión y diversidad –donde se incluye la participación de mujeres-, empleo local y gestión del talento.

En el capítulo N°2 se aborda la temática de impacto tecnológico a partir de una encuesta de percepción que indaga en las nuevas tecnologías, su impacto por grupo ocupacional, las acciones por parte de las empresas y el horizonte temporal en el cual se producirán estos cambios.

En el capítulo N°3 se presentan los principales indicadores que caracterizan la oferta formativa de programas y especialidades vinculada a la minería, tanto a nivel de educación superior como de educación media técnico profesional, para luego poder pronosticar cuáles serán las tendencias en los egresos en los próximos años.

Por su lado, el capítulo N°4 presenta las proyecciones de demanda de capital humano para la década 2023-2032 en base a información respecto a la cartera de proyectos en la Gran Minería para los próximos años y a la proyección de retiro de trabajadores en las empresas mineras y proveedoras. A partir de estos datos, y al cruce de información sobre la oferta formativa disponible, es posible identificar las brechas existentes.

Finalmente, en el capítulo N°5 se identifican los desafíos de la industria y se ofrecen recomendaciones sectoriales que aporten a alcanzar el cierre de brechas, fortalecer la vinculación formativa laboral, contribuir a una industria más inclusiva, entre otros.

# METODOLOGÍA

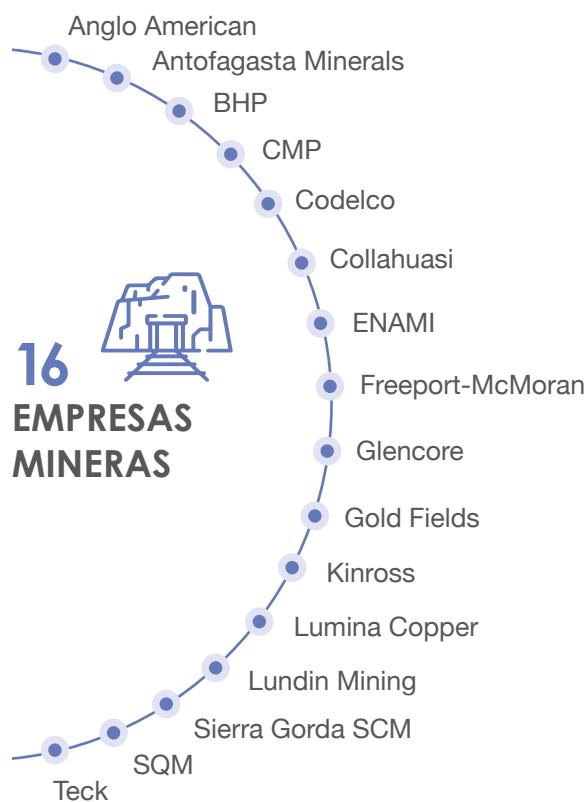
## PARTICIPANTES

La presente versión del estudio contó con la participación de 16 empresas mineras que representan el 95% del cobre producido a nivel nacional y una muestra de 11 empresas proveedoras de la Cadena de Valor Principal (extracción, procesamiento y mantenimiento) de la Gran Minería en Chile.

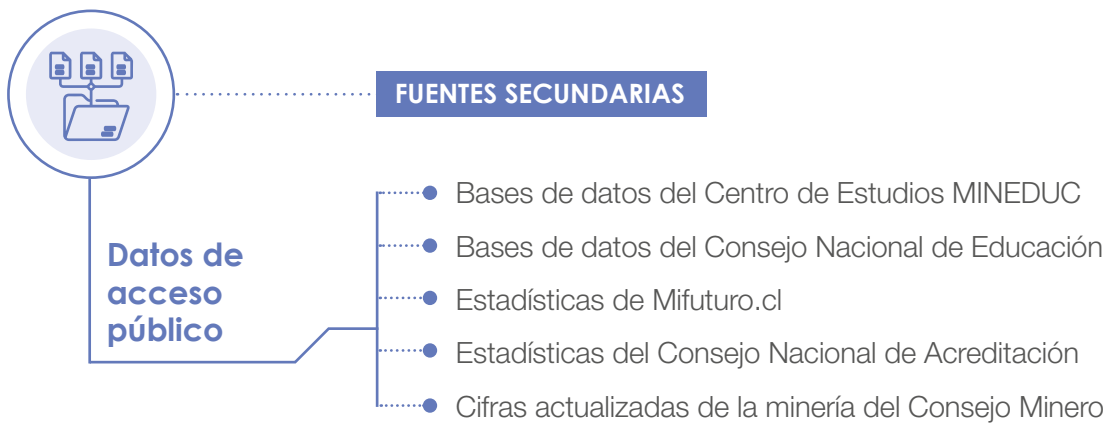
En esta novena versión se incorporó por primera vez a la muestra una empresa productora de Litio (SQM) que junto al resto de las empresas hicieron posible la realización de este estudio a través de la entrega de información, tales como los datos de la dotación interna y contratistas, reportes de demanda de capital humano por proyectos para el próximo decenio y otros indicadores que les fueron solicitados.



En base a esta información se elaboró un panorama actualizado de la fuerza laboral, además de una proyección de la demanda de trabajadores para la industria y la identificación de los próximos desafíos en torno a capital humano minero.



## FUENTES DE INFORMACIÓN



## DEFINICIONES: PROCESOS, GRUPOS OCUPACIONALES Y PERFILES

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



De forma complementaria, para algunos análisis específicos se consideran también otros procesos fuera de la Cadena de Valor Principal, tales como Desarrollo Minero, Proyectos Mayores y Administración y Soporte.



Los procesos de la Cadena de Valor Principal los componen personas que desempeñan diversos cargos dentro de las empresas, los cuales pueden definirse dentro los siguientes perfiles y agruparse en cuatro grandes grupos ocupacionales:

## PROFESIONALES

- Geología y exploración
- Profesional de extracción mina
- Profesional de procesamiento
- Profesional de mantenimiento

## SUPERVISORES

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

## MANTENEDORES

- Mantenedor/a mecánico
- Mantenedor/a eléctrico
- Mantenedor/a electromecánico
- Mantenedor/a instrumentista

## OPERADORES

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



## UNIVERSO Y MUESTRA

La Gran Minería Chilena es el sector que reúne al conjunto de compañías productoras de la industria minera que operan en el país, tanto empresas mineras como empresas proveedoras de servicios al sector minero, las cuales proporcionan la información para el desarrollo del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena en sus distintas versiones, permitiendo estimar la magnitud del capital humano que integra el sector.

El universo de la fuerza laboral de la Gran Minería en Chile se compone de 238.781 personas. De las cuales 57.898 corresponden a trabajadores internos de empresas mineras y 180.883 a trabajadores de empresas proveedoras<sup>1</sup>.

Del total de 57.898 trabajadores de empresas mineras, el 76%, corresponden a los trabajadores en la Cadena de Valor Principal, equivalente a 43.798 internos. Mientras que los 14.100 restantes, es decir un 24%, corresponden a trabajadores en otras áreas de la industria. Por su parte, del total de 180.883 trabajadores de empresas proveedoras, la suma de 140.975, es decir un 78%, corresponden a trabajadores en la Cadena de Valor Principal, mientras que la suma de 39.909, es decir un 22%, corresponde a trabajadores en otras áreas de la industria.

## UNIVERSO TOTAL:



<sup>1</sup> El universo de trabajadores internos y contratistas de la Gran Minería Chilena se proyectaron a partir de las muestras del estudio de empresas mineras y empresas proveedoras correspondientemente.

238.781

140.975  
trabajadores en la  
Cadena de Valor Principal  
(CVP)

78%

UNIVERSO DE TRABAJADORES  
DE EMPRESAS PROVEEDORAS

180.883

22%

39.909  
trabajadores  
en otras áreas

La muestra total del estudio consta de 78.149 trabajadores de la Gran Minería, los cuales corresponden a un 33% del universo estimado del sector. Para el caso de las empresas mineras, la muestra consta de 55.446 trabajadores, los cuales corresponden aproximadamente a un 96% del universo de trabajadores internos (propios) de la industria. Por otro lado, la muestra de las empresas proveedoras consta de 22.703 trabajadores, los cuales corresponden aproximadamente a un 13% del universo estimado de trabajadores contratistas de la Gran Minería.





01





# PANORAMA ACTUAL DEL CAPITAL HUMANO DE LA GRAN MINERÍA

● Indicadores de empleo .....	19
● Características de la fuerza laboral .....	22
● Participación de mujeres en la minería .....	28
● Inclusión y Diversidad .....	36
● Empleo local en minería .....	38
● Gestión del Talento .....	41

## INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se expone un panorama actual de los principales indicadores que caracterizan el capital humano de la Gran Minería Chilena. Para esto, se compilaron los resultados de versiones anteriores del estudio sobre la fuerza laboral del sector, dando continuidad a la información recolectada desde el año 2011 e incorporando datos actualizados del año 2022.

A lo anterior se suman nuevos indicadores que entregan mayores antecedentes sobre las características de la fuerza laboral del sector, la participación de mujeres, el empleo local y la gestión de personas.

Entre los principales resultados se observa un aumento 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.

## 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 2022, específicamente:

- 16 reportes de dotación interna de empresas mineras y 14 reportes de dotación contratistas permanentes en faenas mineras.
- 11 reportes de dotación en faena de empresas proveedoras.
- 13 reportes de capacitación de empresas mineras y 8 de empresas proveedoras.
- 13 reportes de aprendices y practicantes en empresas mineras.
- 90 encuestas a colaboradores de las áreas de recursos humanos de empresas mineras y proveedoras.

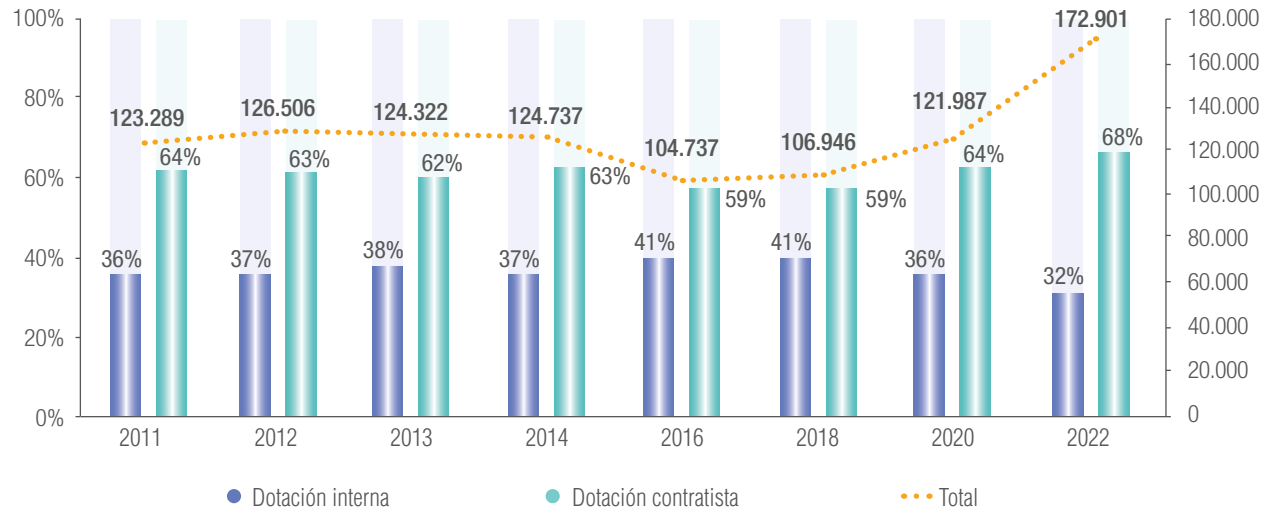
Los diferentes indicadores presentes en el capítulo fueron generados posteriormente a la recopilación de la información mencionada, indicándose la fuente específica utilizada para cada análisis según corresponda.



## INDICADORES DE EMPLEO

### EVOLUCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE TRABAJADORES EN EMPRESAS MINERAS 2011-2022

(Total de trabajadores en empresas mineras y porcentaje de trabajadores internos y contratistas)



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

A partir de los reportes de dotación interna y contratistas de las 16 empresas mineras que participan de este estudio, para el año 2022 la cantidad de trabajadores totales llega a 172.901. El aumento del volumen de trabajadores respecto a mediciones anteriores se debe a la incorporación de dos nuevas empresas a la muestra y de un aumento en la cantidad de trabajadores contratistas.

El porcentaje de dotación contratista para cada año sigue tendencias similares al total de trabajadores, donde la tendencia se mantiene estable desde los inicios del estudio hasta 2016, experimentando una baja que se mantiene hasta 2018. En 2022, al igual que el total de trabajadores, el porcentaje de dotación contratista aumenta llegando a un 68%.

Por otro lado, la dotación interna de las empresas muestra una tendencia leve pero sostenida al alza hasta el 2018, para luego empezar a descender alcanzando un 32% del total de trabajadores.

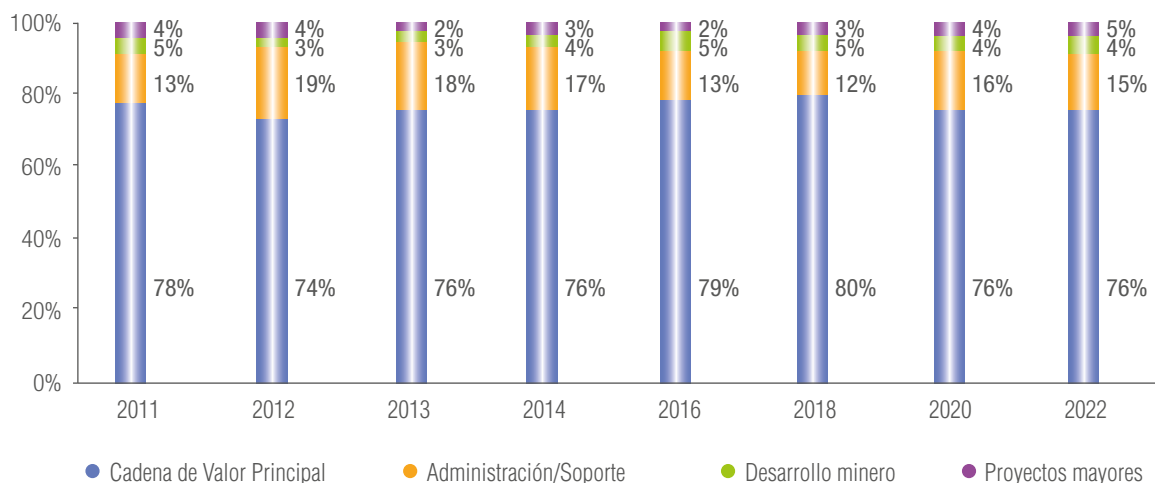
En términos absolutos las cifras muestran un crecimiento significativo en la cantidad de trabajadores en las empresas mineras, los cuales se componen mayoritaria y crecientemente de personal contratistas, a la vez que va disminuyendo la dotación de trabajadores internos.

► **En el año 2022 la cantidad de trabajadores totales llega a 172.901.** Lo que significa un aumento de un 42% en comparación al volumen de trabajadores en el año 2020.



### EVOLUCIÓN DEL EMPLEO POR ÁREA EN EMPRESAS MINERAS 2011-2022\*

(Porcentaje de trabajadores según área)



\*Se considera solo empresas mineras que componen una muestra continua, es decir, aquellas que han participado en el estudio desde el año 2011. Esto permite observar las tendencias evitando interrupciones causadas por la incorporación de nuevas empresas en el estudio.

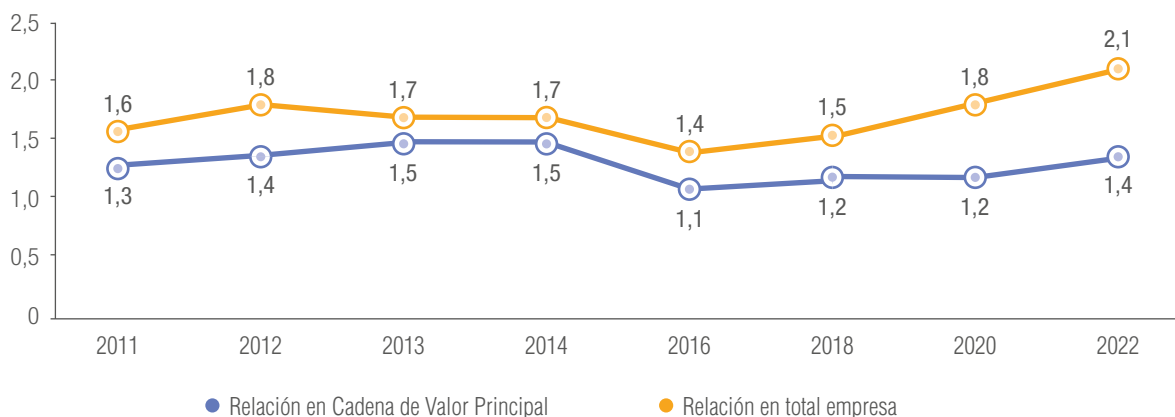
Fuente: reporte de dotación interna y contratistas de empresas mineras.

Es posible observar que el porcentaje de distribución de trabajadores por área ha sido relativamente estable a lo largo del estudio, aunque se presentan leves variaciones en ciertos periodos. Tales son los casos del año 2012, donde el porcentaje de trabajadores en la Cadena de Valor Principal disminuye a expensas del aumento de trabajadores del área de Administración/Soporte, y el año 2018, donde ocurre la situación inversa.

Por un lado, el porcentaje de trabajadores en la Cadena de Valor Principal representan una vasta mayoría del total de trabajadores en empresas mineras, variando entre un 74% y un 80% mayoritariamente. Le sigue el porcentaje de trabajadores en Administración/Soporte, quienes representan entre un 13% y un 19%. Finalmente, los trabajadores de las áreas de Desarrollo Minero y Proyectos Mayores representan una minoría de entre un 2% y un 5%.

## EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN DE DOTACIÓN CONTRATISTA/DOTACIÓN INTERNA EN EMPRESAS MINERAS 2011-2022

(Razón del total de trabajadores contratistas sobre el total de trabajadores de dotación interna)



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

En 2022, la razón de dotación contratista por dotación interna en empresas mineras sigue la misma tendencia al alza, alcanzando una relación 2:1. Esto es especialmente notorio si se considera

el total de trabajadores en las empresas mineras, en donde el alza se observa desde el 2016, mientras que la relación en la Cadena de Valor Principal ha aumentado de forma más moderada.

## PRINCIPALES RESULTADOS

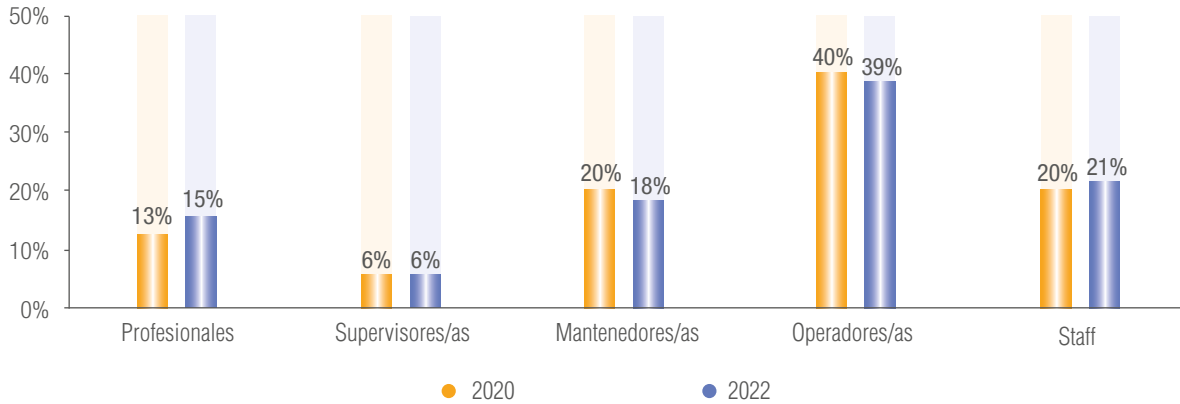
- **En el año 2022 la cantidad de trabajadores totales en la gran minería llegó a 173 mil personas**, lo que significa un aumento de un 42% en comparación al volumen de trabajadores registrados en el año 2020.
- **Este aumento en la dotación de trabajadores no ha implicado una redistribución de la fuerza laboral en las distintas áreas**, pero sí se ha acompañado de un aumento en la proporción de trabajadores contratistas.
- **En esta última medición, la dotación de contratistas alcanzó a representar un 68% del empleo en las empresas mineras**, llegando a la razón de 2,1 trabajadores de dotación contratistas por cada trabajador de dotación interna.

# CARACTERÍSTICAS DE LA FUERZA LABORAL

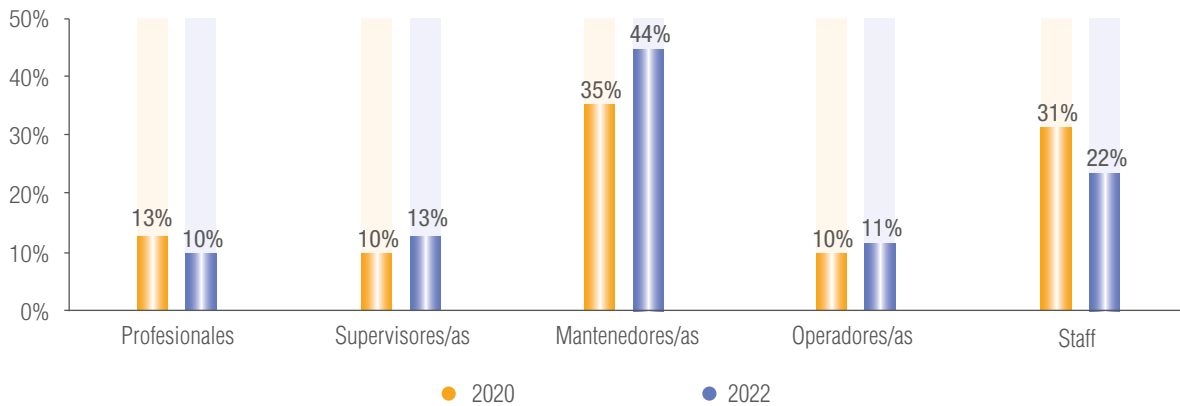
## DISTRIBUCIÓN DE TRABAJADORES POR GRUPO OCUPACIONAL 2020-2022

(Porcentaje de trabajadores según grupo ocupacional)

### Empresas mineras



### Empresas proveedoras



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

La distribución de trabajadores en las empresas mineras mantiene el patrón presentado en la medición anterior, siendo el grupo ocupacional más grande el de operadores/as. Por otro lado, en el caso de las empresas proveedoras, son los mantenedores/as el grupo de mayor proporción, el cual respecto a la última medición experimentó un

aumento de trabajadores de 9 puntos porcentuales. Este aumento de mantenedores/as en las empresas proveedoras se relaciona con la disminución del grupo ocupacional de staff, el cual disminuyen en 9 puntos porcentuales aproximadamente entre mediciones.

## AÑOS DE ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA POR GRUPO OCUPACIONAL 2020-2022

(Promedio de años de antigüedad según grupo ocupacional)

Empresas mineras	2020		2022
Profesionales	8,7	◆	8,1
Supervisores/as	13,7	◆	11,6
Mantenedores/as	11,7	◆	10,7
Operadores/as	11,5	◆	10,5
Staff	9,3	◆	7,7
<b>Total</b>	<b>10,9</b>		<b>9,6</b>

Empresas proveedoras	2020		2022
Profesionales	6,5	◆	6,8
Supervisores/as	8,5	◆	7,8
Mantenedores/as	5,6	◆	4,7
Operadores/as	6,5	◆	5,5
Staff	7,1	◆	5,8
<b>Total</b>	<b>6,6</b>		<b>5,6</b>

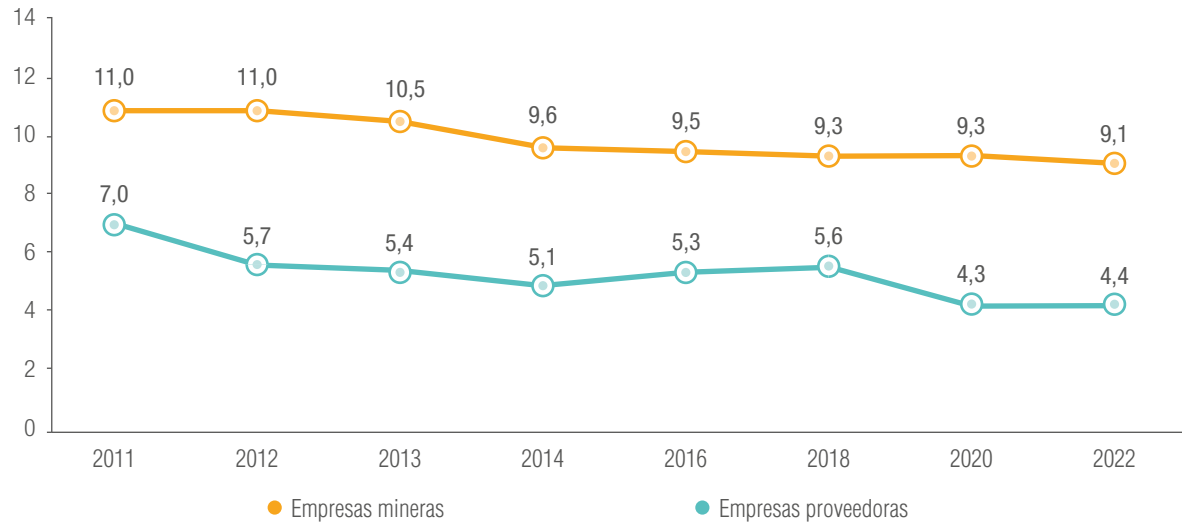
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Se puede observar que tanto empresas mineras como proveedoras disminuyeron el promedio de años de antigüedad de sus trabajadores. Es más, el grupo ocupacional de profesionales dentro de las empresas proveedoras es el único grupo en la industria que no experimenta una disminución en el parámetro, aumentando en 0,3 el promedio de años de antigüedad de sus trabajadores.

En el caso de las empresas mineras, el grupo ocupacional que experimenta el cambio más grande corresponde al grupo de supervisores/as, quienes presentan una disminución de 2,1 años de antigüedad entre 2020 y 2022, mientras que para las empresas proveedoras, este grupo corresponde a staff, quienes presentan una disminución de 1,3 años de antigüedad.

## EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAS SUPERVISADAS POR CADA SUPERVISOR/A 2011-2022

(Razón del total de operadores/as y mantenedores/as sobre el total de supervisores/as)



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

El gráfico evidencia una disminución leve pero sostenida en la cantidad de personas supervisadas por cada supervisor/a en las distintas mediciones desde 2011. Para el caso de las empresas mineras, en cada medición se observa un valor menor o igual al parámetro estimado en la medición anterior, pasando de 11 personas por supervisor/a en 2011 a 9,1 en 2022.

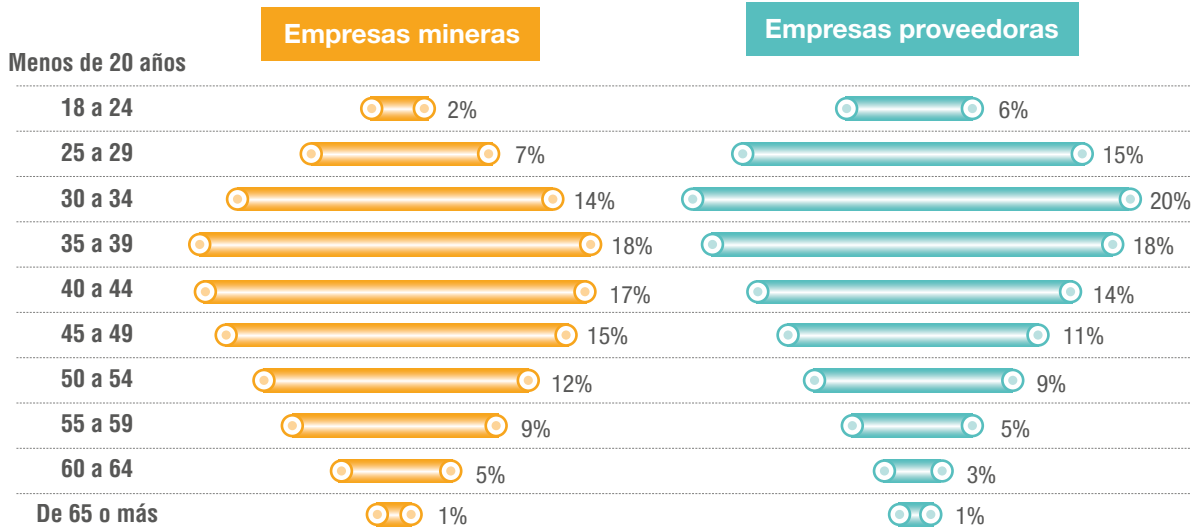
Las empresas proveedoras presentan ligeros aumentos entre mediciones, particularmente en el periodo entre 2014 y 2018, pasando de 5,1 a 5,6, y entre 2020 y 2022 de 4,3 a 4,4 personas por cada supervisor/a. Sin embargo, al igual que en las mineras, en las empresas proveedoras la tendencia general es a la disminución en la cantidad de personas supervisadas por cada supervisor/a.





## EDAD DE LAS Y LOS TRABAJADORES 2022

(Porcentaje de trabajadores según rango etario)



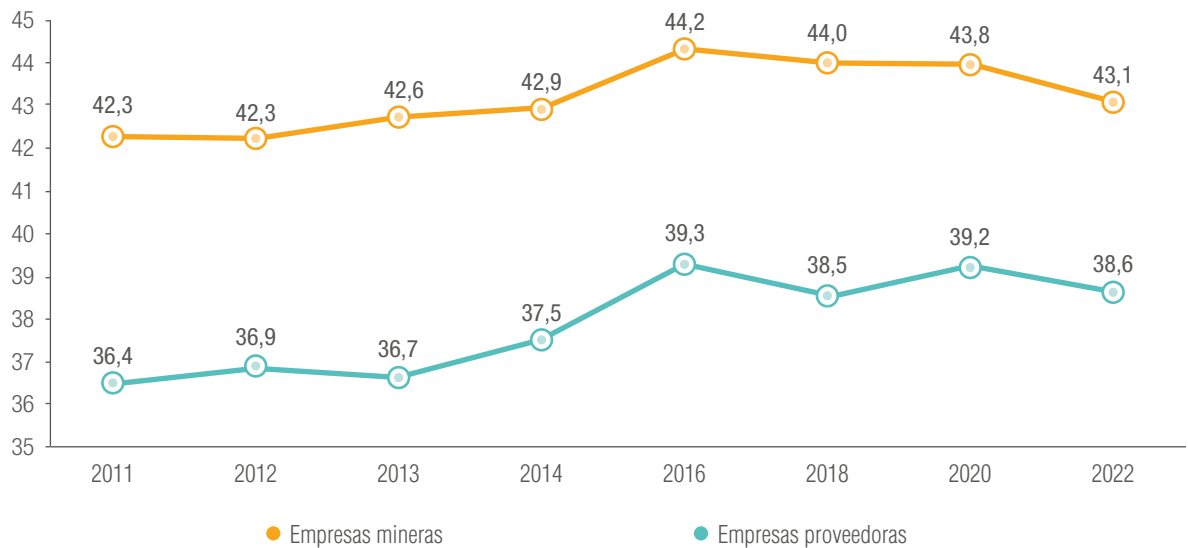
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y proveedoras.

En concordancia con las últimas mediciones, las empresas proveedoras tienen una dotación de trabajadores jóvenes mayor en comparación a las empresas mineras. De hecho, en las empresas proveedoras el grupo etario mayoritario

corresponde a los trabajadores de entre 30 y 34 años, quienes representan un 19% del total, mientras que en empresas mineras el grupo etario mayoritario corresponde a los trabajadores de entre 35 a 39 años.

## EVOLUCIÓN DE LA EDAD PROMEDIO DE LAS Y LOS TRABAJADORES 2011-2022

(Promedio de edad de trabajadores en cada año)



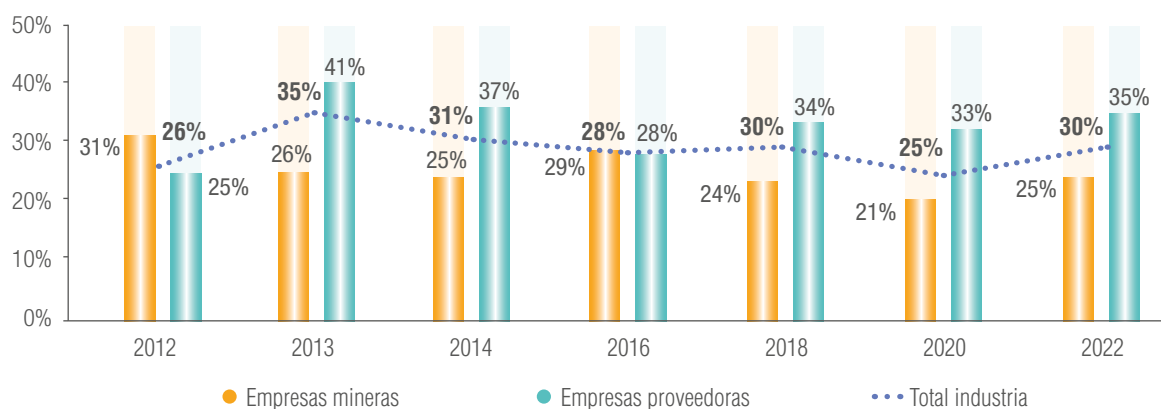
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y proveedoras.

En general, se observa que la edad promedio de los trabajadores en empresas mineras es mayor que en empresas proveedoras. En ambos casos, la tendencia desde inicios de la serie ha sido al aumento en la edad promedio, pasando de 42,3 años en 2011 a 44,2 en 2016 en empresas

mineras y de 36,4 a 39,3 en el mismo periodo en empresas proveedoras. Sin embargo, desde a 2016 hasta el 2022, esta tendencia se ha detenido, llegando incluso a disminuir la edad promedio de los trabajadores en esta última medición.

### CONTRATACIÓN DE JÓVENES 2012-2022

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



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

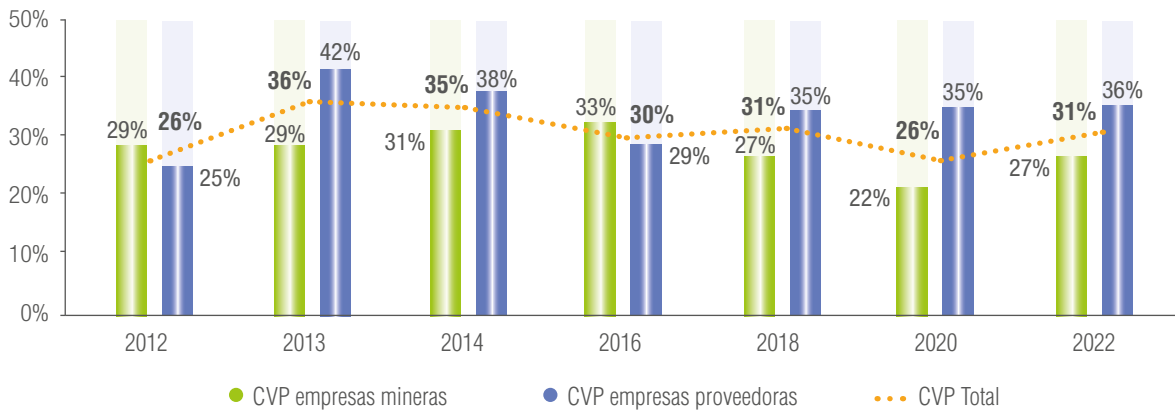
La disminución de la edad en la edad promedio de los trabajadores desde la medición anterior podría estar debiéndose en parte al aumento en la contratación de jóvenes menores de 30 años. Este fenómeno ha experimentado un alza desde la medición de 2020 en la industria en general, ya sea en empresas mineras o proveedoras. Sin

embargo, si se considera toda la serie de tiempo, la tendencia en la contratación de jóvenes ha ido disminuyendo entre 2013 y 2020. Pese a esto, el aumento en la última medición ha hecho que los porcentajes de contratación de jóvenes entre 2018 y 2022 se asemejen, tanto en empresas mineras, proveedoras y la industria en general.



## CONTRATACIÓN DE JÓVENES EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL 2012-2022

(Porcentaje de jóvenes menores de 30 años sobre el total de trabajadores con antigüedad menor a un año en la Cadena de Valor Principal)



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

Al observar la Cadena de Valor principal, se obtiene que la tendencia en la contratación de jóvenes ha sido similar a la tendencia del total de la industria,

con un aumento en 2022 en comparación al 2020, tanto para empresas mineras como empresas proveedoras.

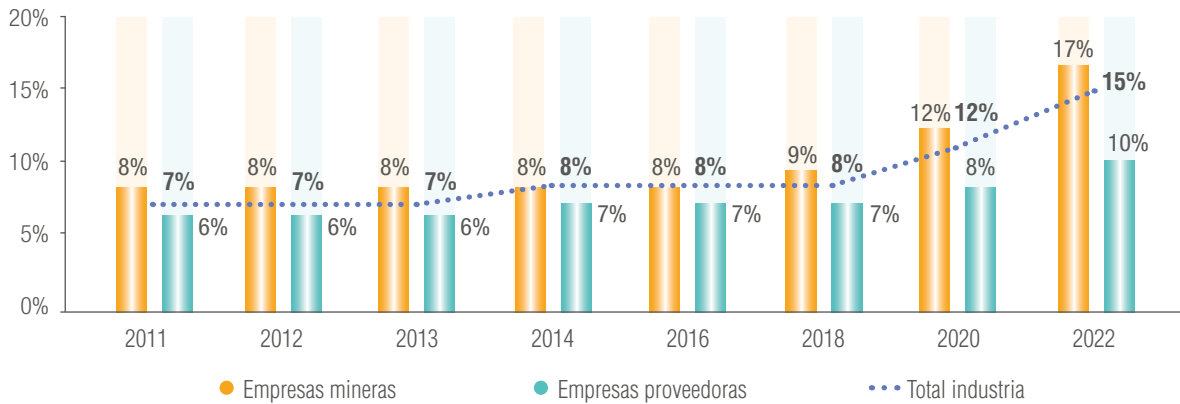
## PRINCIPALES RESULTADOS

- **Entre 2020 y 2022, ha aumentado la proporción de trabajadores en el grupo ocupacional de mantenedores/as** y han disminuido el de profesionales en las empresas proveedoras.
- **Desde el 2011 a la fecha hay una disminución leve pero sostenida en la cantidad de personas supervisadas por cada supervisor/a.** En el 2022, hay 9 y 4 personas supervisadas por supervisor/a en empresas mineras y proveedores respectivamente.
- **Desde el 2016 a la fecha la edad promedio de los trabajadores ha ido disminuyendo** tanto en empresas mineras como proveedoras.

## PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN MINERÍA

### EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS MUJERES EN MINERÍA 2011-2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores)



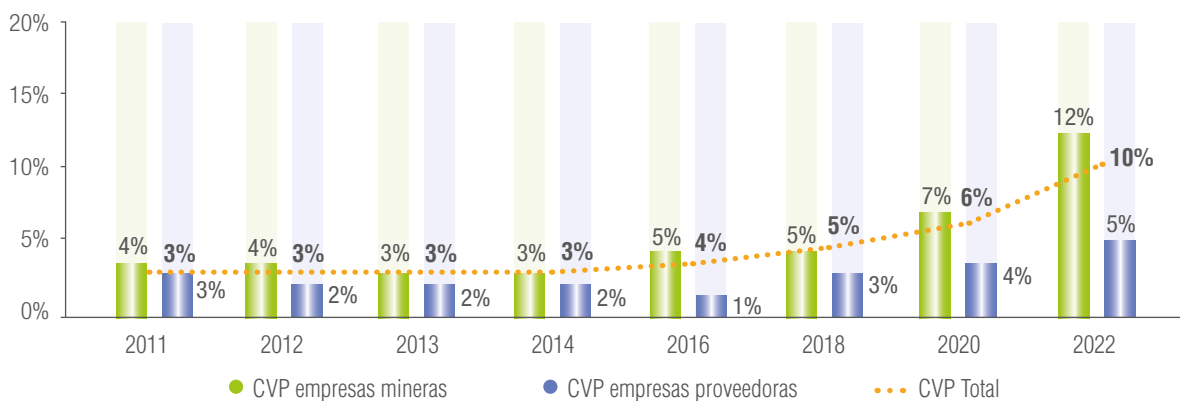
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Desde el inicio de la serie, la participación laboral de las mujeres en minería ha ido experimentando un aumento progresivo. Sin embargo, esta evolución se presentó con incrementos constantes pero leves, sin superar el 10% de participación hasta el 2018. A partir de las últimas dos mediciones, correspondientes a los años 2020 y 2022, el incremento de la participación de mujeres en la

industria ha sido significativa, llegando a 15%. Si bien tanto empresas mineras como proveedoras han aumentado la participación laboral de mujeres, son las empresas mineras las que han experimentado un mayor aumento desde 2018, llegando a una tasa de participación femenina de un 17% en 2022.

### EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN LABORAL DE LAS MUJERES EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL 2011-2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores en la Cadena de Valor Principal)



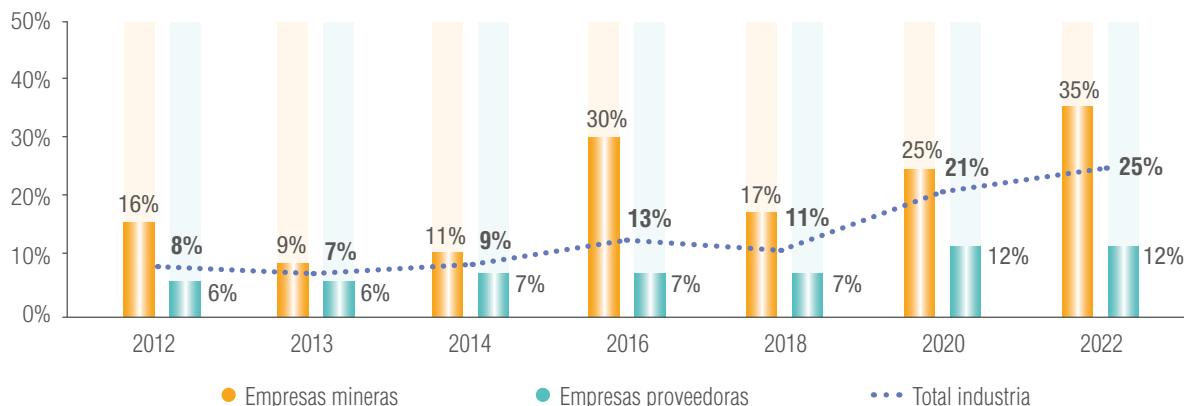
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Al analizar la evolución de la participación de mujeres en la Cadena de Valor Principal se observan tendencias similares a las reportadas por el total de la industria. Sin embargo, los porcentajes de participación son, en general, más bajos. Cabe señalar el caso de la Cadena

de Valor Principal en empresas proveedoras, las cuales experimentaron una disminución en la participación de mujeres entre 2011 y 2016, tasa de participación que fue recuperada y superada en las mediciones posteriores.

### CONTRATACIÓN DE MUJERES 2012-2022

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



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

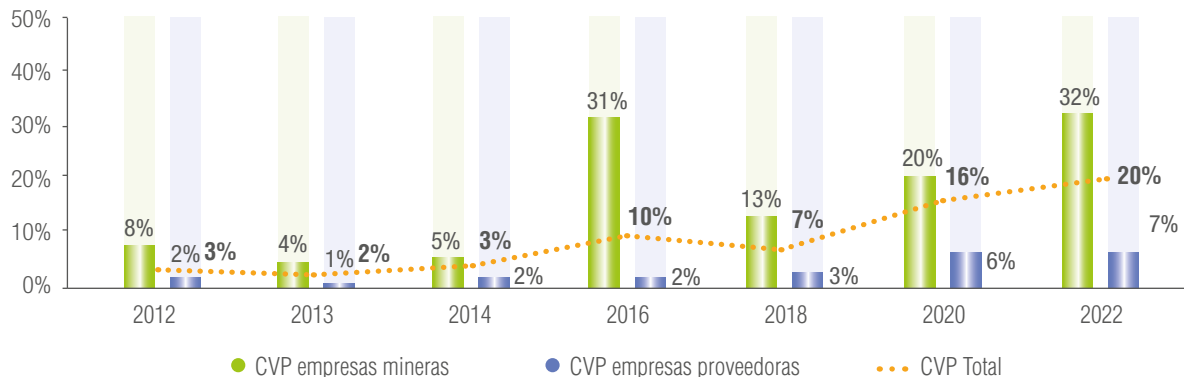
Al considerar el indicador de contratación de mujeres por parte de las empresas mineras, es decir el porcentaje de mujeres contratadas respecto al total de trabajadores en el último año (últimos 12 meses), se puede observar una evolución positiva en el indicador, el cual se duplicó en los últimos cuatro años, pasando de un 17% en el año 2018

a un 35% en el 2022, marcando un incremento de 18 puntos porcentuales.

Es decir, 1 de cada 3 personas contratadas en el 2022 por las empresas mineras fueron mujeres, esto representa la contratación de 2.554 mujeres en los últimos doce meses.

### CONTRATACIÓN DE MUJERES EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL 2012-2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores con antigüedad menor a un año en la Cadena de Valor Principal)



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

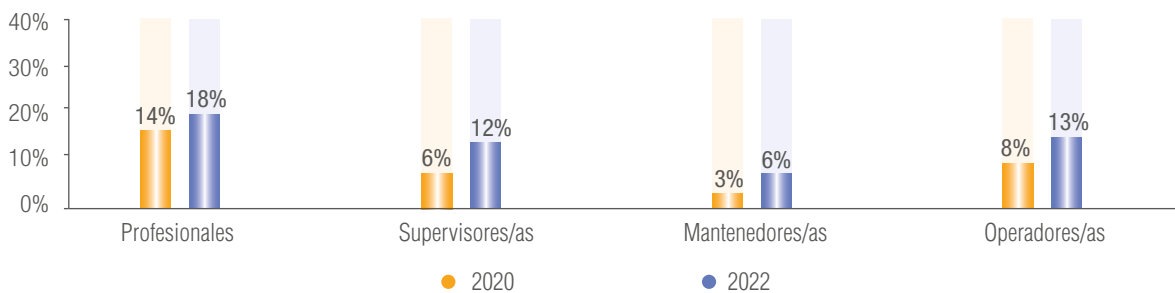
En general, los indicadores de contratación de mujeres presentan un aumento entre 2020 y 2022, siguiendo la tendencia al alza que se presenta desde inicios de la serie. Sin embargo, el aumento en la última medición se da de forma casi exclusiva en las empresas mineras, tanto en su

totalidad como en sus áreas de Cadena de Valor Principal. Si bien el porcentaje de contratación de mujeres en empresas proveedoras ha aumentado desde 2018, en la última medición se observan diferencias en el porcentaje de mujeres contratadas que son mínimas.

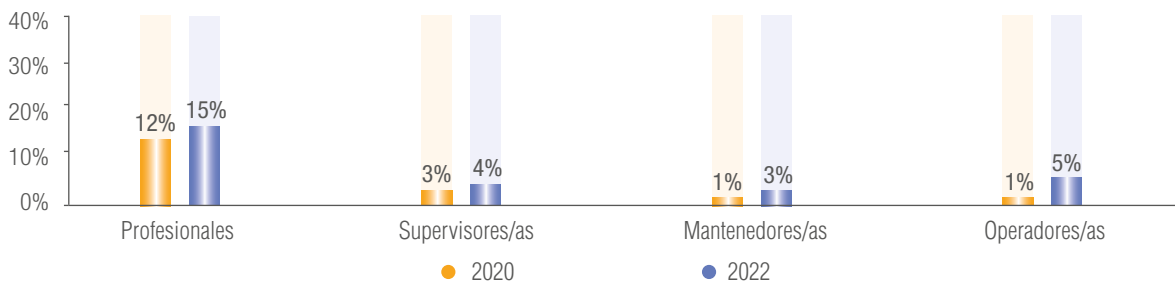
## PARTICIPACIÓN DE MUJERES POR GRUPO OCUPACIONAL EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL 2020-2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores por grupo ocupacional en la Cadena de Valor Principal)

### Empresas mineras



### Empresas proveedoras



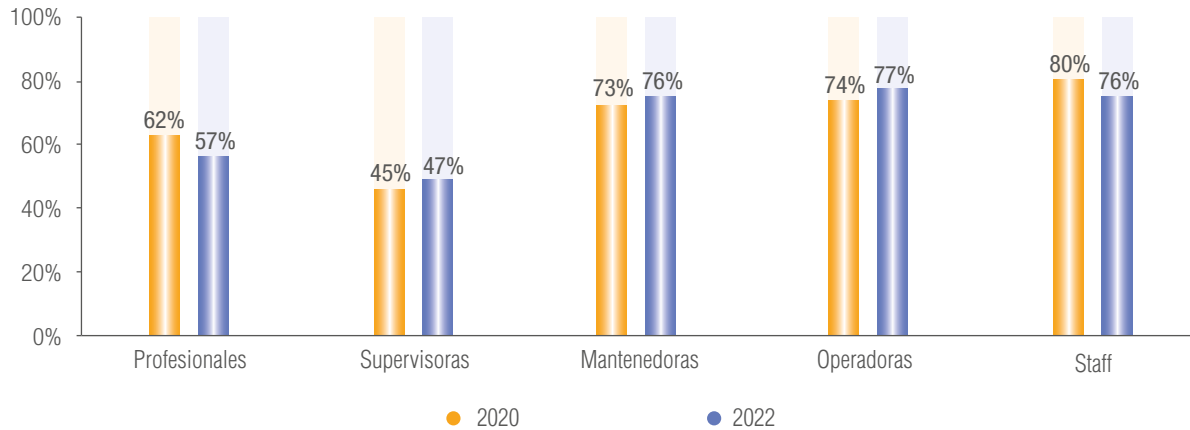
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Se observa que entre 2020 y 2022 aumentó la participación de mujeres en la Cadena de Valor Principal en todos los grupos ocupacionales, tanto para empresas mineras como empresas proveedoras. Al igual que en la medición anterior, en 2022 el grupo ocupacional con mayor participación de mujeres es el grupo de Profesionales, seguido

de Operadoras, posteriormente Supervisoras y finalmente Mantenedoras. Se observa también que la participación de mujeres en empresas proveedoras es menor a la participación en empresas mineras, esto en ambas mediciones y en todos los grupos ocupacionales.

## MUJERES LOCALES SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL, EN EMPRESAS MINERAS 2020-2022

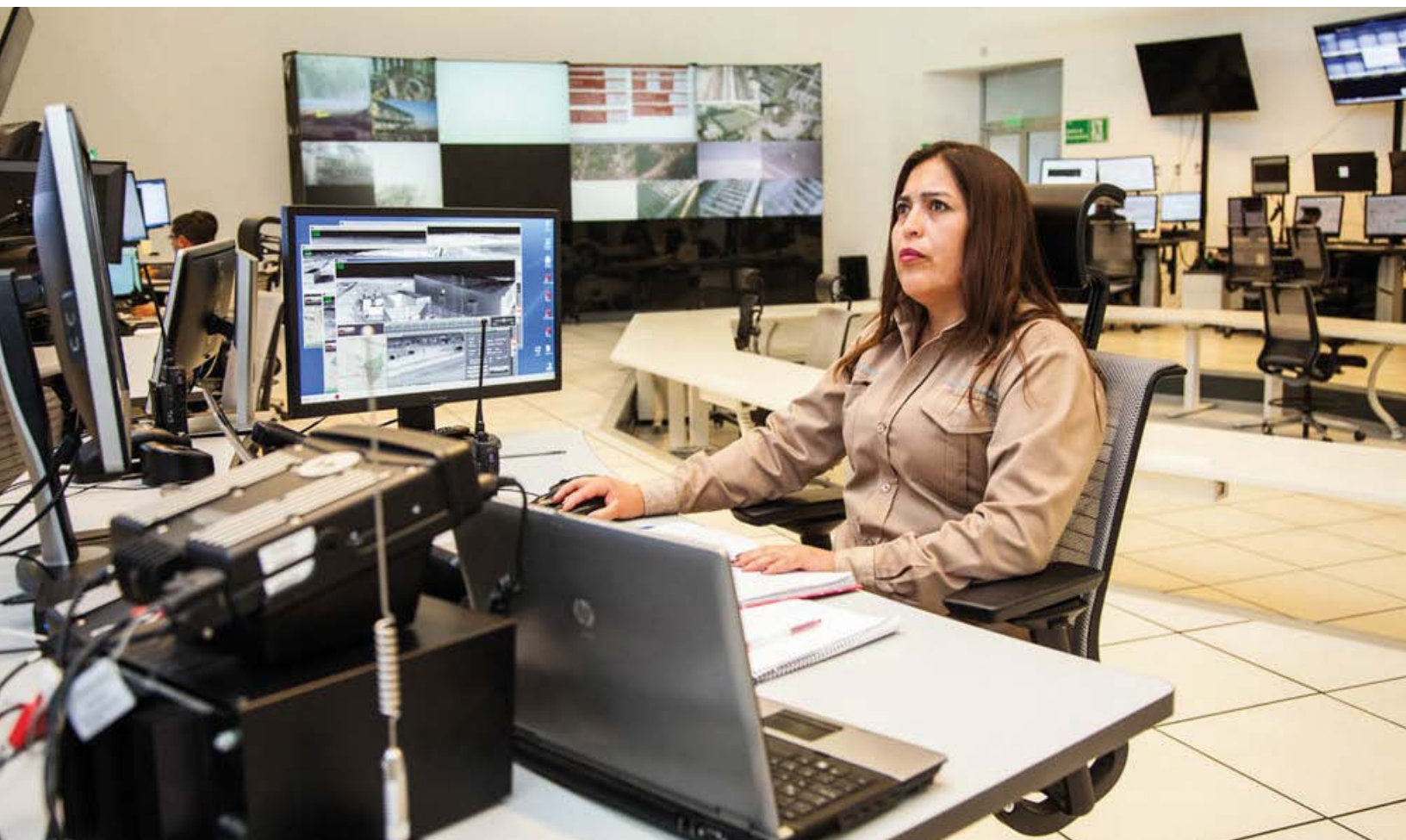
(Porcentaje de mujeres que residen en la misma región donde trabajan)



Fuente: reporte de dotación de empresas mineras.

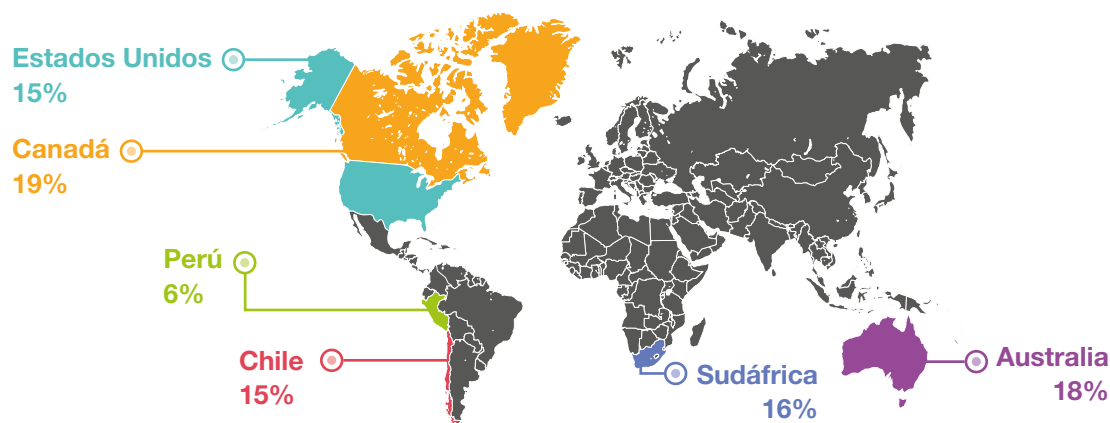
En general, los grupos ocupacionales de profesionales y supervisoras son los que tienen menor porcentaje de mujeres que residen en la misma región donde trabajan, siendo un 57% y un 47% respectivamente. Por otro lado, los grupos de mantenedoras, operadoras y staff tienen una mayor proporción de mujeres viviendo en la

región de trabajo, todas entre un 75% y un 77%. Entre las últimas dos mediciones, los grupos de profesionales y staff presentan una disminución en el porcentaje de mujeres locales, mientras que los grupos de supervisoras, mantenedoras y operadoras experimentaron un aumento en dicho porcentaje.



## PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LA MINERÍA INTERNACIONAL 2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores por país)



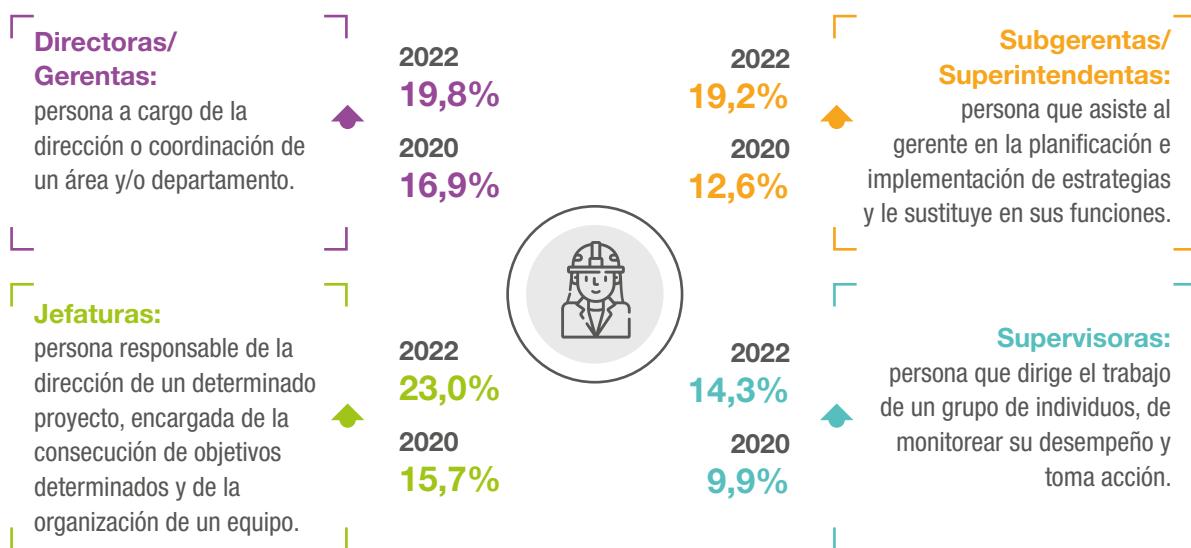
Fuente: Datos del Banco Mundial 2022; Estadísticas de la Agencia Internacional de la Energía 2022; 21st Commission for Employment Equity, Annual Report 2022, Sudáfrica.

Chile presenta un porcentaje de participación femenina en el mercado laboral por debajo de países desarrollados u otras economías de la región. Sin embargo, respecto a la participación

de mujeres en la minería, el país se encuentra en una mejor posición, superando a Perú e igualando a Estados Unidos.

## MUJERES EN CARGOS DE TOMA DE DECISIONES EN EMPRESAS MINERAS 2020-2022

(Porcentaje de mujeres sobre el total de trabajadores en cargos de toma de decisiones en empresas mineras)



Fuente: reporte de dotación interna de empresas mineras participantes.

En la última medición destaca el aumento de participación de mujeres en todos los cargos de toma de decisiones, desde Supervisoras hasta las Directoras/Gerentas de empresas. El mayor aumento desde la medición en 2020 corresponde al cargo de Jefaturas (23%) con un aumento de

7,3 puntos porcentuales, seguido de Subgerentas/ Superintendentas (19,2%).

Considerando el total de personas en posiciones de toma de decisiones en 2022, el 17,4% de los cargos son ejercidos por mujeres.



## POLÍTICAS DE GÉNERO IMPLEMENTADAS POR LAS EMPRESAS 2022



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

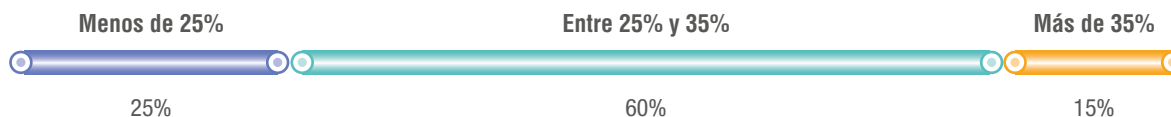
Respecto a los resultados de la encuesta aplicada a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de las empresas mineras y proveedoras, un 100% declaró que su empresa implementa una política de género que permita incrementar la participación de mujeres en su fuerza laboral. Con un alto porcentaje de respuestas los encuestados también declaran que sus empresas promueven una cultura organizacional inclusiva, sensibilizando

y capacitando en temas de género e impulsar la presencia de mujeres en cargos de toma de decisiones.

Entre las políticas de género consultadas, la que presenta una menor proporción de respuestas es la adopción de acciones para la conciliación de la vida laboral, familiar y personal, con un 68%.

## METAS DE PARTICIPACIÓN DE MUJERES

### Metas de participación de mujeres propuestas por las empresas 2022



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

En término de meta de participación de mujeres, el 60% de los encuestados declaró que su empresa tiene establecido lograr entre un 25% y un 35% de participación de mujeres, es decir, entre un 10% y un 20% más que la tasa de participación de mujeres en la industria al 2022.

► **Un 75% de las personas encuestadas declaró que el horizonte temporal establecido para dicha meta es al año 2025.**

### Meta de porcentaje de mujeres en cargos directivos 2022



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

En cuanto a la participación de mujeres en cargos directivos, un 58% de los encuestados declaró que la meta establecida por la empresa está entre un 25% y un 40%, es decir entre un 5% y un 20% más que la tasa de participación de mujeres en cargos de dirección o gerencia en 2022.

► **Un 70% de las personas encuestadas señalaron que dicha meta está establecida para el año 2025.**





## MESA NACIONAL MUJER Y MINERÍA Y METAS DE LA POLÍTICA NACIONAL MINERA 2050

Desde su creación el año 2014, la Mesa Nacional Mujer y Minería liderada por la Subsecretaría de Minería, se ha constituido como una instancia estratégica para el desarrollo y la implementación de políticas de igualdad. Esta Mesa ha sido ratificada por diversas administraciones y está conformada por ministerios, servicios públicos, empresas mineras y proveedoras, organizaciones de la sociedad civil y sindicatos, para contar con una mirada integral del sector.

En el marco de esta colaboración, entre la Alianza CCM-Eleva y la Subsecretaría de Minería, los resultados de este estudio permitirán hacer un monitoreo a ciertos indicadores vinculados a las metas de la Política Nacional Minera 2050:

- Alcanza una participación femenina en la industria del 20% al 2030 y del 35% al 2050.
- Alcanza una participación femenina en cargos directivos del 25% al 2030 y del 40% al 2050.
- Cuenta con políticas de diversidad e inclusión, conciliación laboral, familiar y personal el 100% de las empresas del sector.

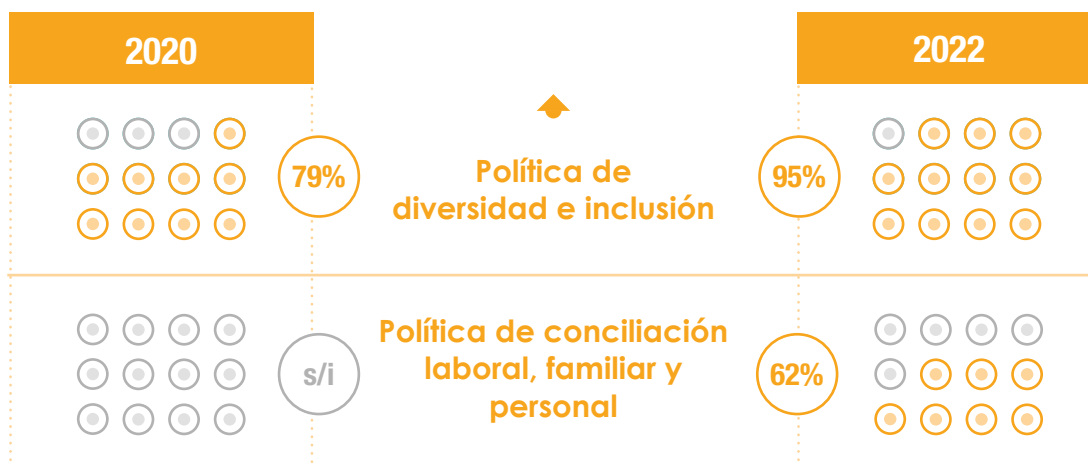
## PRINCIPALES RESULTADOS

- **Los resultados evidencian un aumento en la participación y contratación de mujeres en la industria minera en 2022**, en comparación al 2020 y años anteriores. Este aumento se presenta tanto en los diversos grupos ocupacionales de la Cadena de Valor Principal como en los cargos de toma de decisiones.
- **La participación de mujeres en el total de industria representa el 15%** y en una proporción menor, 10% en la Cadena de Valor Principal.
- **Respecto a la participación de mujeres en cargos de toma de decisiones, el incremento es mayor en los cargos de subgerentas/superintendentas y jefaturas.** Esta realidad posiciona a la Gran Minería de Chile a la par de otros países mineros en términos de la participación de mujeres en la industria.

# INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD

## POLÍTICAS DE DIVERSIDAD E INCLUSIÓN IMPLEMENTADAS POR LAS EMPRESAS

Porcentaje de empresas que sí cuentan con las siguientes políticas:



s/i: sin información.

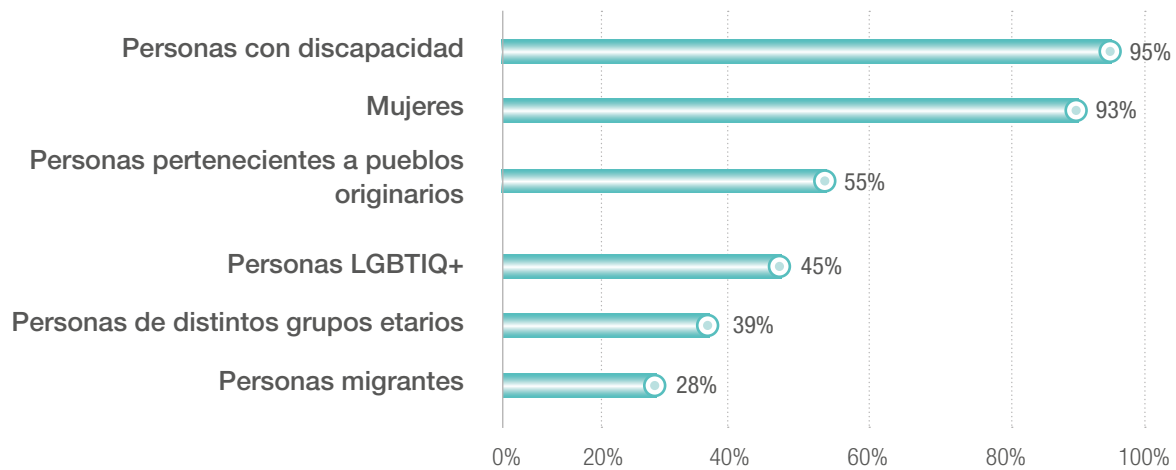
Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

La gran mayoría de las empresas (95%) declara tener una política de inclusión y diversidad. Al comparar con la medición anterior de 2020, se observa un aumento de empresas que cuentan con este tipo de política. Para esta versión se consultó respecto a si la empresa tiene una política de conciliación laboral, familiar y personal y un 62% señala si tenerla. En general todas

las empresas mineras encuestadas tienen una política de diversidad e inclusión, pero alrededor del 40% no cuenta con una política que permite a los trabajadores compatibilizar el espacio laboral, familiar y personal y equilibrar el uso de los tiempos de la vida de cada persona en función de sus obligaciones, necesidades y prioridades.



**¿En su política interna de inclusión y diversidad, existen objetivos o metas específicas para los siguientes grupos? (% Sí)**



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

En cuanto a los grupos objetivo de las políticas de inclusión y diversidad, los más frecuentes son las personas con discapacidad y las mujeres, donde casi la totalidad de los encuestados declaró que su empresa tiene políticas con metas específicas para estos grupos. Por otro lado, el 55% de los

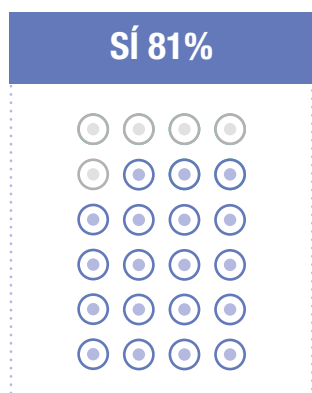
encuestados declaró que su empresa cuenta con metas específicas para las personas perteneciente a pueblos originarios, un 45% para personas LGBTQI+, 39% para personas según su rango etario y solo un 28% para personas migrantes.

**CONVENIO 190 DE LA OIT**

El Convenio 190 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que hasta la fecha ha sido ratificado por 25 países (Chile en marzo 2023), es el primer tratado internacional que reconoce

el derecho de toda persona a un mundo laboral libre de violencia y acoso, incluidos la violencia y el acoso por razón de género.

**¿La empresa implementa protocolos vinculados al Convenio 190 de la OIT sobre la violencia y el acoso en el ámbito laboral?**

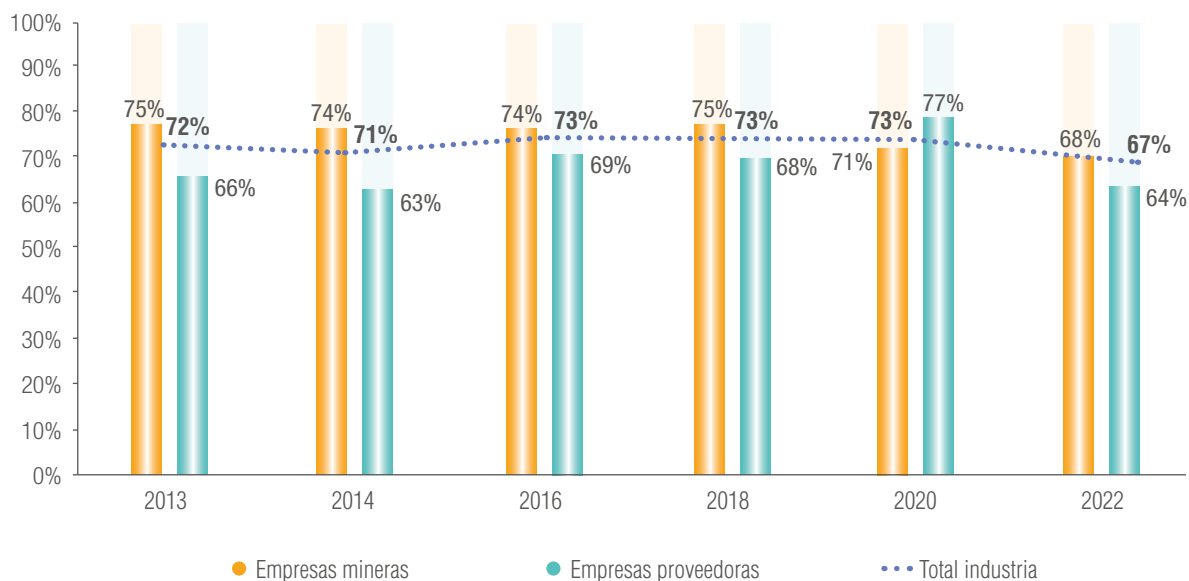


▶ Respecto a la implementación del Convenio 190 de la OIT por parte de las empresas del sector, **un 81% de las empresas declara implementar los protocolos sobre la violencia y el acoso en el ámbito laboral.**

## EMPLEO LOCAL EN LA MINERÍA

### EVOLUCIÓN DEL EMPLEO LOCAL EN LA INDUSTRIA MINERA 2013-2022

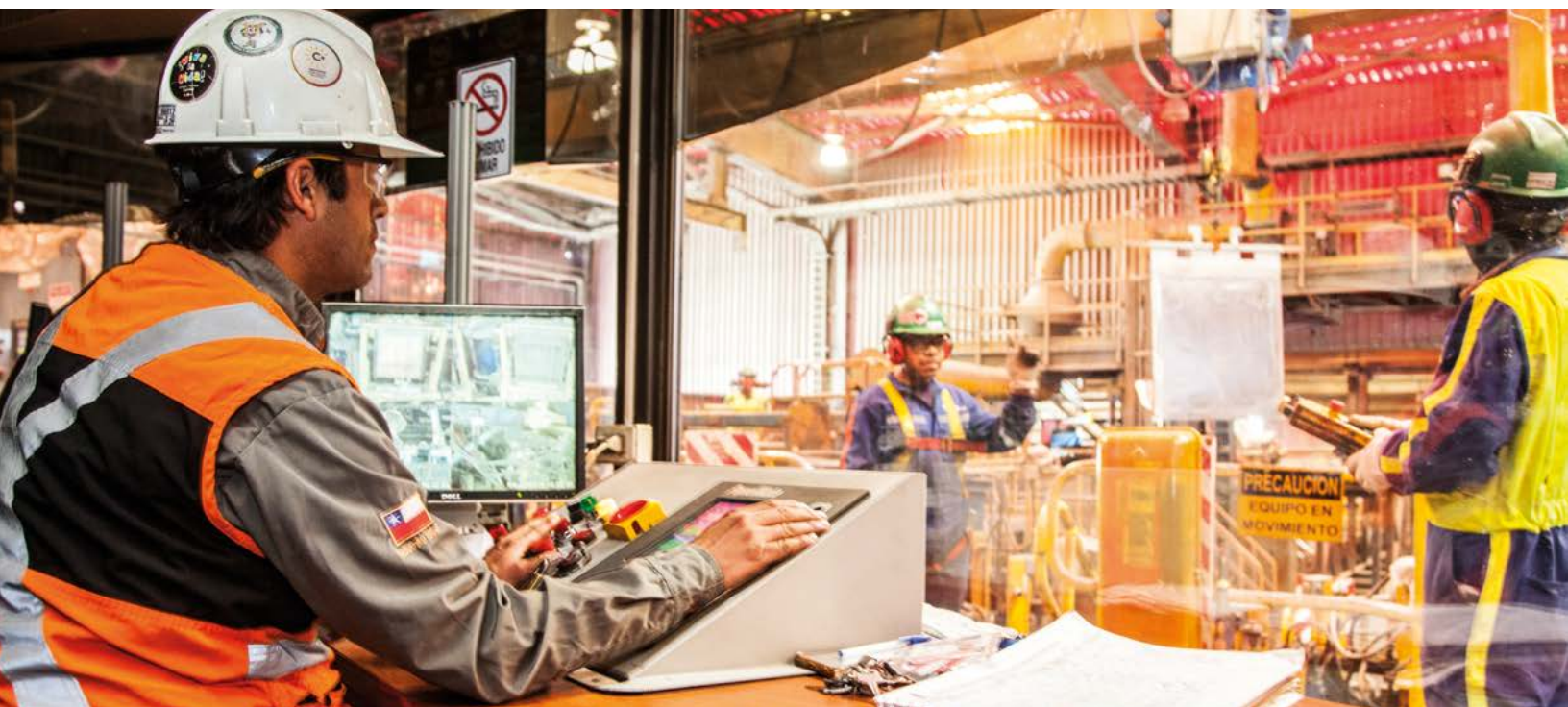
(Porcentaje de trabajadores que viven en la misma región donde trabajan)



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

En la última década se observa que el empleo local en la industria ha sido relativamente estable en torno al 70% con pequeñas variaciones año a año. Esto significa que 7 de cada 10 personas que trabaja en la minería son trabajadores locales. De acuerdo a la última medición, en el año 2022 el empleo local en la industria disminuyó alcanzando un 67%.

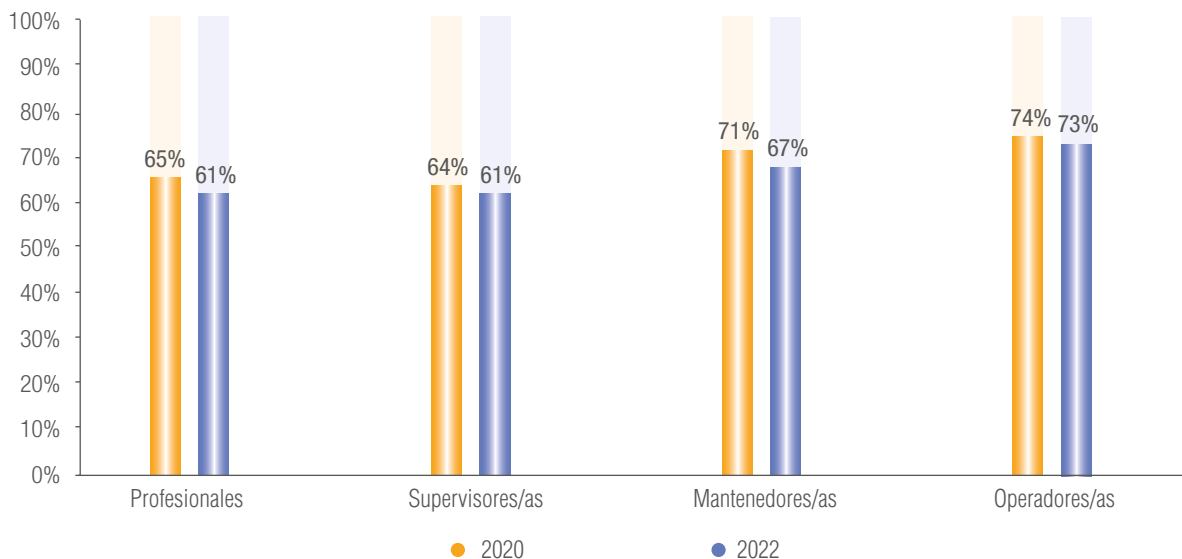
De forma desagregada, las cifras constatan que el empleo local tanto en empresas mineras, como en empresas proveedoras ha venido descendiendo. Las empresas mineras alcanzan un 68% (leve disminución respecto al año anterior) de empleo local y en empresas proveedoras el descenso es mayor, alcanzando un 64% en la última medición.



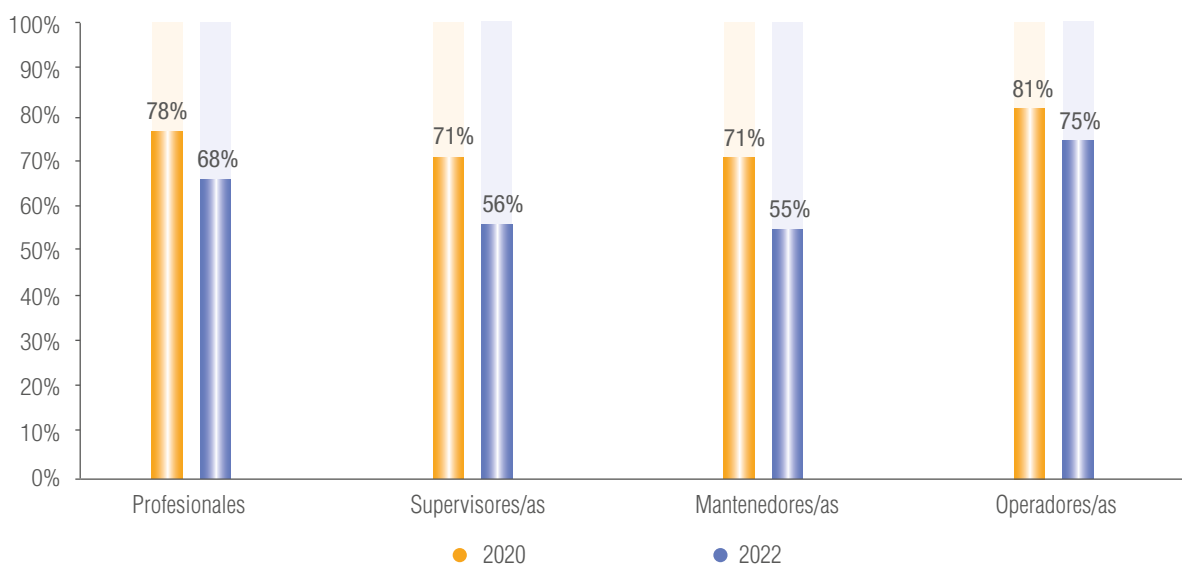
## EMPLEO LOCAL POR GRUPO OCUPACIONAL EN LA CADENA DE VALOR PRINCIPAL 2020-2022

(Porcentaje de trabajadores que viven en la misma región donde trabajan según grupo ocupacional en la Cadena de Valor Principal)

### Empresas mineras



### Empresas proveedoras



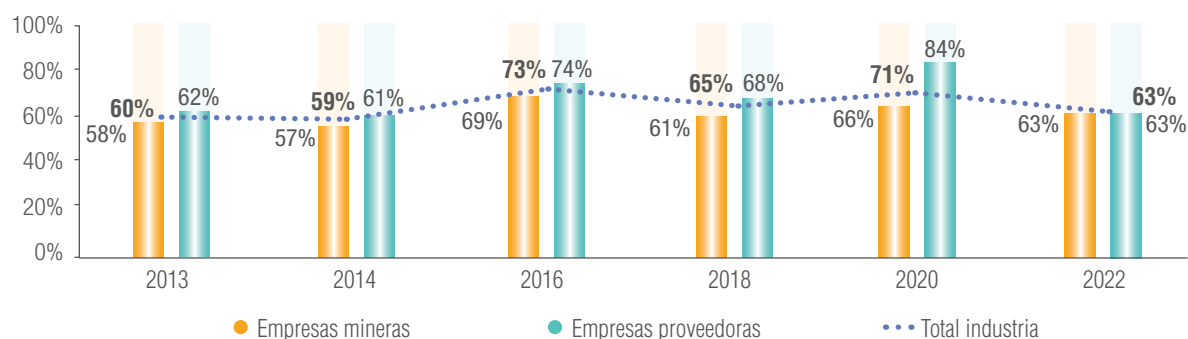
Fuente: reporte de dotación de empresas mineras y empresas proveedoras participantes.

A grandes rasgos, el grupo ocupacional que presenta un mayor porcentaje de empleo local en la Cadena de Valor Principal corresponde al grupo de los operadores/as. Sin embargo, tanto empresas mineras como proveedoras presentan una disminución en el empleo local en 2022,

siendo esta baja más acentuada en empresas proveedoras en los grupos ocupacionales de supervisores/as y mantenedores/as, llegando a tener un porcentaje de empleo local menor a las empresas mineras.

## CONTRATACIÓN DE TRABAJADORES LOCALES 2013-2022

(Porcentaje de trabajadores que residen en la misma región que trabajan sobre el total de trabajadores con antigüedad menor a un año)



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

Al considerar el indicador de contratación local en el total de la industria, es decir el porcentaje de trabajadores locales contratados respecto al total de trabajadores en el último año, se puede observar que durante el año 2022, el 63% del total de personas contratadas fueron locales (alrededor de 8 mil trabajadores), es decir 3 de cada 5 trabajadores contratados son locales.






Entre 2020 y 2022 se observa una disminución de contrataciones de trabajadores locales en la industria. Durante el 2020, periodo marcado por la pandemia de Covid-19, la contratación local en empresas proveedoras alcanzó su mayor proporción marcando un resultado excepcional, el cual comienza a descender volviendo a la tendencia pre-pandemia y llegando en esta última medición a igualar a las empresas mineras.

## PRINCIPALES RESULTADOS

- **En la última década se observa que el empleo local en la industria ha sido relativamente estable en torno al 70%** con pequeñas variaciones año a año. Esto significa que 7 de cada 10 personas que trabaja en la minería son trabajadores locales.
- **De acuerdo a la última medición el empleo local en la industria es del 67%.**
- **La proporción de trabajadores locales con antigüedad menor a 1 año refleja un descenso respecto al año 2020, alcanzando al 2022 un 63% de contratación local en el total de la industria.**



## GESTIÓN DEL TALENTO

INDICADORES DE CAPACITACIÓN	2018	2020	2022
 <b>Horas de capacitación por trabajador/a</b> (horas de capacitación / dotación)	30	25	39
 <b>Participación por persona</b> (asistencias / dotación)	2,4	5,5	6,2
 <b>Índice de capacitación</b> (horas de capacitación / horas totales trabajadas)	1,36%	1,31%	2,46%
 <b>Inversión por trabajador/a*</b> (inversión / dotación)	\$308.609	\$217.323	\$375.527
 <b>Costo por capacitación*</b> (inversión / hora de capacitación)	\$10.920	\$9.914	\$9.496
 <b>Costo por participante*</b> (inversión / asistencias)	\$183.476	\$49.715	\$76.873

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

\* En pesos chilenos. El cálculo se hizo considerando el valor dólar observado diciembre 2022: \$875,66

Los indicadores de capacitación en 2022 señalan un aumento en los esfuerzos de capacitación por parte de las empresas que conforman la industria. Mientras los indicadores de participación en términos de personas y horas han aumentado desde el 2020, los indicadores de costo han disminuido desde el 2018, lo cual también es beneficioso para las empresas.

Destacan el aumento en las horas de capacitación, las cuales aumentaron de 25 a 39 horas por trabajador entre 2020 y 2022, además de la inversión en capacitación por trabajador, la cual

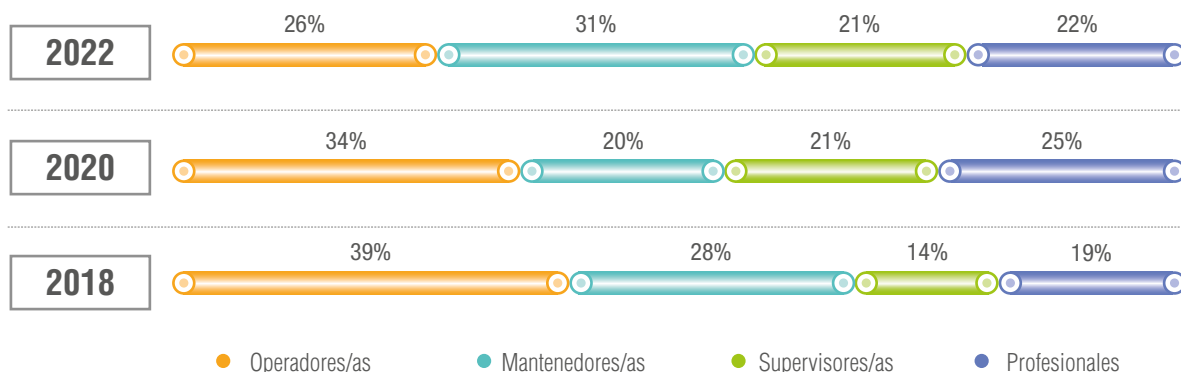
llega a la cifra de \$375.527 pesos chilenos por trabajador.

Respecto a esto último, los resultados son positivos ya que van en línea con la Meta n° 11 de la Política Nacional Minera, que establece aumentar en un 50% la inversión por capacitación promedio por trabajador al 2030 con respecto al 2018 que correspondía a \$308.609, entendiéndose que invertir en capacitación del capital humano en minería resulta clave para enfrentar los desafíos que plantea la incorporación tecnológica.



### DISTRIBUCIÓN DE INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN POR GRUPO OCUPACIONAL 2018-2022

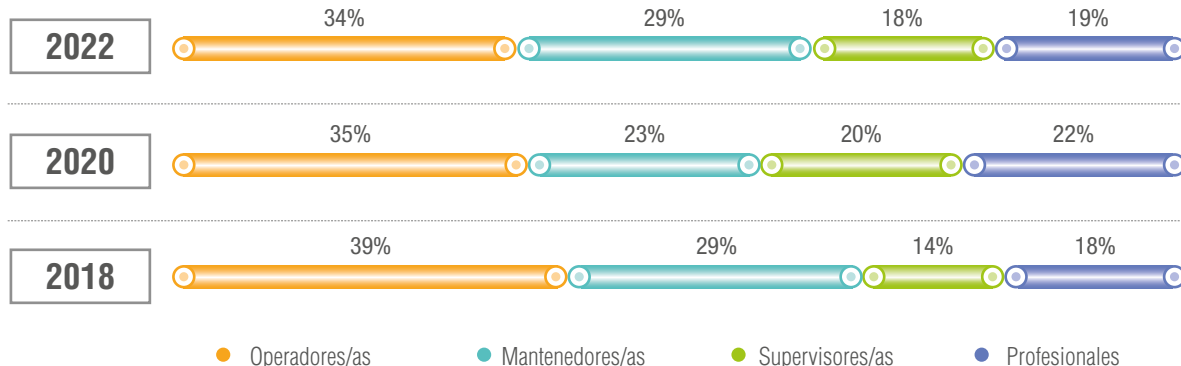
(Porcentaje de la inversión destinada a capacitación para cada grupo ocupacional)



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

### DISTRIBUCIÓN DE HORAS EN CAPACITACIÓN POR GRUPO OCUPACIONAL 2018-2022

(Porcentaje del total de horas destinada a capacitación para cada grupo ocupacional)



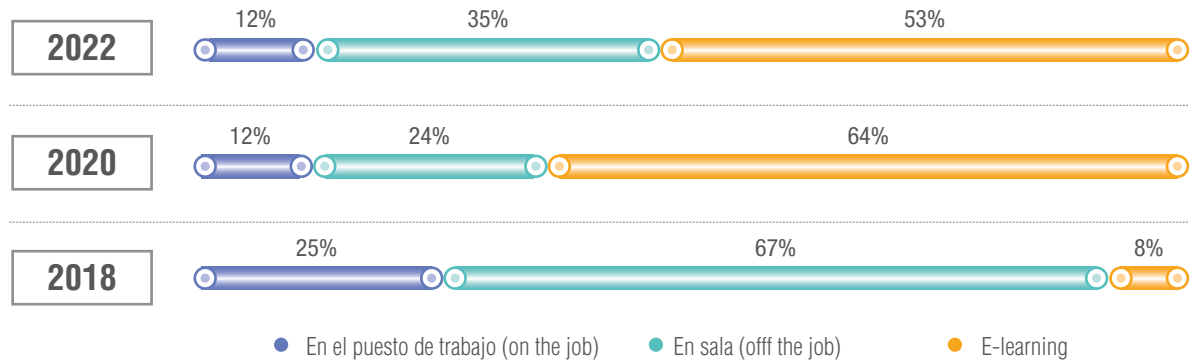
Fuente: reporte de capacitación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Los resultados de la distribución de la inversión y horas destinadas a la capacitación muestran una disminución en la inversión y horas dedicadas a la capacitación del grupo de los operadores/as entre 2018 y 2022. En el caso de distribución de horas, pese a su disminución, los operadores/as

siguen siendo el grupo ocupacional al que más se destinan horas de capacitación, pero en términos de inversión, los mantenedores/as se transforman en el grupo con más concentración de recursos en capacitación.

## DISTRIBUCIÓN DE HORAS POR MÉTODO DE CAPACITACIÓN 2018-2022

(Porcentaje del total de horas destinada a capacitación según el método de capacitación)



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

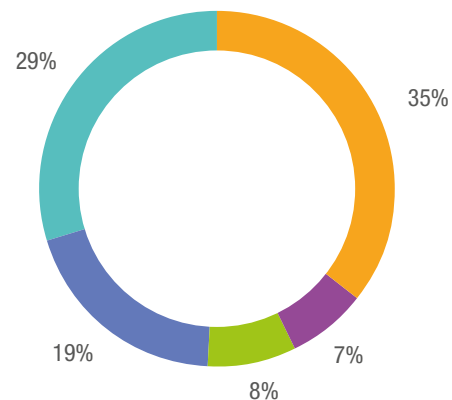
En 2020 se experimentó un aumento sustantivo en el porcentaje de horas destinadas a las capacitaciones en modalidad *E-learning*, esto debido a la pandemia de COVID-19 y las restricciones que esta conllevó. Sin embargo, si bien el porcentaje de horas de capacitación en esta

modalidad disminuyeron entre 2020 y 2022, sigue siendo el método de capacitación más usado en la industria con un 53% de las horas destinadas a capacitación, seguido de la capacitación en sala con un 35% y en el puesto de trabajo con un 12%.

## DISTRIBUCIÓN DE INVERSIÓN POR OBJETIVO DE CAPACITACIÓN 2022

(Porcentaje del total recursos destinada según objetivos de capacitación)

- Disminuir brechas en competencias técnicas
- Cumplimiento de estándares de seguridad laboral
- Programas de crecimiento en la línea de carrera
- Capacitar en el uso de competencias digitales
- Promover una cultura organizacional inclusiva



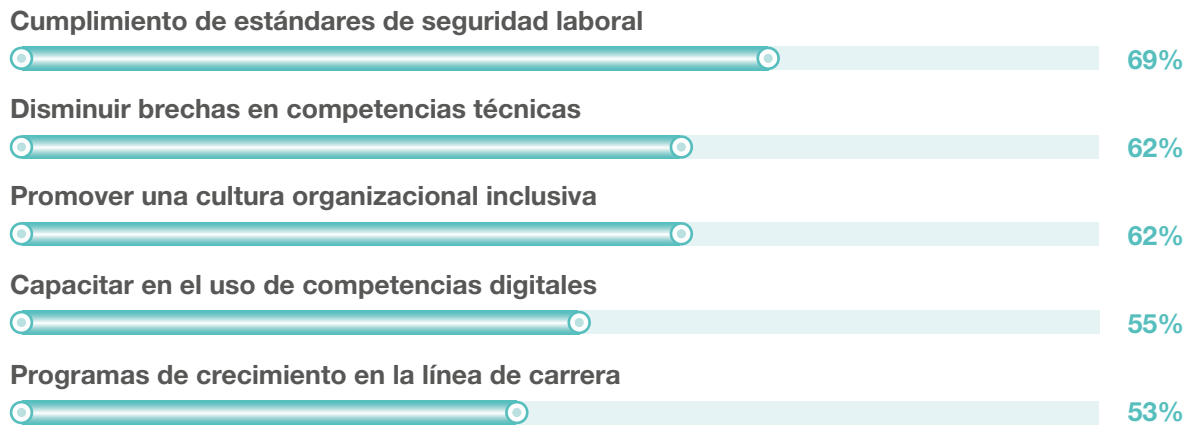
Fuente: reporte de capacitación de empresas mineras y empresas proveedoras.

Los objetivos a los que se les destinó mayor cantidad de recursos en la industria corresponden a la disminución de brechas en competencias técnicas, con un promedio de un 35% de los recursos asignados, además del cumplimiento de estándares de seguridad laboral, con un promedio

de un 19%. Por otro lado, las competencias con menor destino de recursos fueron las capacitaciones en competencias digitales, con un promedio de 8% de los recursos, y la promoción de una cultura inclusiva, con un promedio de un 7%.

## OBJETIVOS PRIORITARIOS EN CAPACITACIÓN A TRABAJADORES 2022

¿Cuáles diría usted que son actualmente los 3 objetivos prioritarios de capacitación para los trabajadores de su empresa?



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

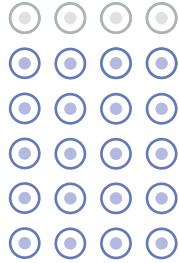
Respecto a los objetivos prioritarios en las capacitaciones a trabajadores, un 69% de los encuestados señaló el cumplimiento de estándares de seguridad laboral como un objetivo de capacitación, siendo este el más mencionado. Le siguen los objetivos de disminuir las brechas en competencias técnicas y la promoción de una

cultura organizacional inclusiva, ambos señalados por un 62% de los encuestados. Los objetivos menos priorizados fueron el capacitar en el uso de competencias digitales y los programas de crecimiento en la línea de carrera, con un 55% y un 53% de mención respectivamente.



¿La empresa implementa protocolos vinculados al Convenio 176 de la OIT sobre seguridad y salud en las minas?

SÍ 86%



▶ Respecto a la implementación del Convenio 176 de la OIT sobre seguridad y salud en las minas, **un 86% de las empresas declara implementar protocolos vinculados al convenio.**

#### PRÁCTICAS PARA INCREMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE TALENTOS

¿Cuáles de las siguientes prácticas considera que son prometedoras para incrementar la disponibilidad de talentos en su empresa en los próximos 5 años? Indique prácticas.

Prácticas	2022	Posición
Mejorar la progresión de talentos y procesos de promoción	84%	2°
Proveer procesos de reconversión y capacitación efectivos	49%	7°
Apoyo a la salud y bienestar de los trabajadores	39%	5°
Ofrecer más oportunidades de teletrabajo	35%	-
Más políticas y programas de diversidad, equidad e inclusión	33%	3°
Ofrecer salarios más altos	20%	1°
Mejorar las métricas y reportes de personas y cultura	16%	4°
Mejorar la seguridad en el lugar de trabajo	12%	7°
Mejorar las horas de trabajo y las horas extra	9%	5°

*Future of Jobs Report 2023*

Fuentes: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedora y *Future of Jobs Report 2023*, Foro Económico Mundial.

Al consultar por las prácticas más prometedoras para incrementar la disponibilidad de talento en los próximos 5 años, las más mencionada fue por una gran diferencia el mejorar la progresión de talentos y procesos de promoción, práctica señalada como prometedor por el 84% de los encuestados. Al comparar con el estudio *Future of Jobs Report 2023* del Foro Económico Mundial reporta que la industria de Minería y Metales a nivel global posiciona a esta práctica como la segunda más prometedor para incrementar la disponibilidad de talento, solo superada por el ofrecer salarios más altos, el cual ocupa el primer puesto dentro de estas estrategias. Sin embargo, entre los encuestados, solo un 20% consideró ofrecer salarios más altos como una práctica prometedor, esto quizás se debe a que en Chile

la minería ya es el sector que ofrece las mejores remuneraciones.

La segunda práctica más indicada por los encuestados es proveer de procesos de reconversión y capacitación, con un 49% de respuestas. Esta práctica comparte el séptimo lugar en el estudio internacional, junto con el mejorar la seguridad en el lugar de trabajo, el cual fue mencionado por un 12% de los encuestados. La tercera práctica más mencionada por quienes responden la encuesta es el apoyo a la salud y bienestar de los trabajadores, con un 39%, práctica que comparte la quinta posición en el reporte *Future of Jobs Report 2023*, junto al mejorar las horas de trabajo, señalado por un 9% en la encuesta.

### CAPACITACIÓN EN COMPETENCIAS TRANSVERSALES 4.0

Las Competencias Transversales para la Industria Minera 4.0 son aquellas que favorecen la adaptación de las personas a una industria minera cada vez más tecnológica, segura y sostenible. Las competencias transversales para la minería pueden ser integradas y desarrolladas

por los organismos educacionales y también por las empresas mineras en coordinación con sus áreas de formación y capacitación, generando oportunidades de entrenamiento para estudiantes, nuevos ingresos, trabajadores y directivos.



## ¿QUÉ TAN PRIORITARIO ES PARA LA EMPRESA INVERTIR EN CAPACITAR EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN OPERADORES/AS Y EN MANTENEDORES/AS? 2022

Capacitación	Operador/a	Mantenedor/a
Juicio y toma de decisiones	80%	87%
Gestión integrada de operaciones	80%	86%
Gestión digital	75%	84%
Pensamiento crítico	72%	85%
Creatividad e innovación	60%	72%
Análisis de datos	51%	79%
Cambio climático	62%	61%
Razonamiento lógico-matemático	51%	63%
Economía circular	41%	47%

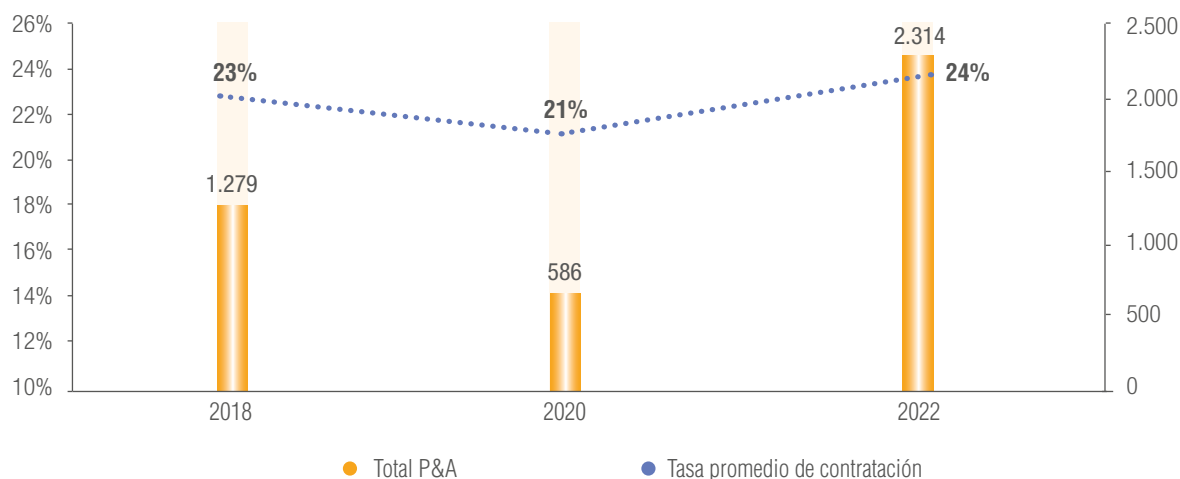
Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

Las personas encuestadas señalaron que las competencias transversales de mayor prioridad para capacitar a operadores/as y mantenedores/as corresponden a las competencias de juicio y toma de decisiones y las de gestión integrada de operaciones, donde más del 80% de los

encuestados las consideró como prioritarias tanto para operadores/as como para mantenedores/as. Les siguen las competencias de gestión digital y pensamiento crítico, con más de un 70% de prioridad para operadores/as y más de un 80% para mantenedores/as.

## TOTAL DE PROCESOS DE PRÁCTICAS Y APRENDICES EN LA GRAN MINERÍA 2018-2022

(Total anual de prácticas y aprendices, y promedio de la tasa de contratación)



Fuente: reporte de aprendices y practicantes en empresas mineras.

Pese a una caída en la participación de los programas en 2020 producto de la pandemia, en 2022 se superó el volumen del total presentado en 2018, llegando a 2.314 personas en los programas de practicantes y aprendices. A su vez, la tasa promedio de contratación se recuperó

de la abrupta baja experimentada en 2020, inclusive superando a la medición 2018. Hay que tener en cuenta que producto a las restricciones de la pandemia del COVID-19, la apertura de plazas de prácticas y aprendices disminuyeron considerablemente durante el 2020.

### ▶ PRACTICANTES

Estudiantes o egresados de instituciones de educación media TP o superior que se desempeñan en la empresa para cumplir con los requisitos necesarios para obtener la certificación correspondiente.

### ▶ APRENDICES

Personal que ingresa a la empresa para formarse en un oficio o especialidad bajo un sistema de práctica-empleo enfocado en el desarrollo de competencias para su empleabilidad en la industria.

### ▶ GRADUADOS

Profesionales titulados/as o egresados/as de carreras de educación superior que son parte del programa de formación certificada otorgado por la empresa.

## APRENDICES, PRACTICANTES Y GRADUADOS SEGÚN SEXO 2022

(Totales de aprendices, practicantes y graduados, y porcentajes de contratados por sexo)

	Total admitidos	% contratación	
 <b>Mujeres</b>	<b>Practicantes</b>	<b>384</b>	<b>4%</b>
	<b>Aprendices</b>	<b>879</b>	<b>44%</b>
	<b>Graduados</b>	<b>207</b>	<b>26%</b>
 <b>Hombres</b>	<b>Practicantes</b>	<b>486</b>	<b>5%</b>
	<b>Aprendices</b>	<b>565</b>	<b>21%</b>
	<b>Graduados</b>	<b>225</b>	<b>25%</b>

Fuente: reporte de aprendices y practicantes en empresas mineras.

Observando los datos del 2022, de las 1.444 personas admitidas en programas de aprendices, 879 corresponden a mujeres, es decir, un 61%. Al observar la tasa de contratación, se aprecia que del total de mujeres admitidas en programas de aprendices, un 44% fueron contratadas después de su paso por el programa, siendo un porcentaje considerablemente mayor respecto a los hombres aprendices contratados.

Del total de personas admitidas en programas de prácticas, un 44% corresponden a mujeres. Del total de mujeres y hombres practicantes, un 4% y 5% fueron contratados respectivamente. Y del total de personas admitidas en programas de graduados, un 48% corresponde a mujeres. Del total de mujeres en programas de graduados, un 26% fueron contratadas, en tanto, de los hombres, un 25% fueron contratados.



## PRINCIPALES RESULTADOS

- **En 2022 se experimenta un aumento en los esfuerzos en capacitación**, reflejando un incremento en la participación, en las horas de capacitación por trabajador y en la inversión en capacitación por trabajador.
- **Los principales grupos ocupacionales en los que se invirtió tiempo y recursos de capacitación fueron los operadores/as y mantenedores/as**, mientras que la principal metodología de capacitación fue el *E-learning*. Los principales objetivos de capacitación fueron la disminución de brechas en competencias técnicas y el cumplimiento de estándares de seguridad.
- **En 2022 se recuperó y superó el volumen de participantes en programas de prácticas y aprendices que había antes de la pandemia de COVID-19**, siendo las mujeres quienes representan la mayor parte de las participantes y contratadas a través de estos programas.
- **Según los encuestados, las competencias transversales prioritarias en las capacitaciones de operadores/as y mantenedores/as corresponden a juicio y toma de decisiones, Gestión Integrada de Operaciones y gestión digital**. Las prácticas consideradas más prometedoras para incrementar la disponibilidad de talento son mejorar la progresión de talentos y procesos de promoción, más la promoción de procesos de reconversión y capacitación.







# IMPACTO TECNOLÓGICO

● Nuevas Tecnologías en la Gran Minería .....	53
● Impacto Tecnológico y Capital Humano .....	56



## INTRODUCCIÓN

Cada vez con más velocidad, la Gran Minería en Chile avanza en la incorporación de nuevas tecnologías, las cuales la van transformando en una industria cada vez más compleja. Para poder hacer frente a los desafíos que conlleva la inminente transformación tecnológica, se vuelve necesario comprender qué tipos de nuevas tecnologías se irán incorporando en los procesos productivos y cómo estas impactarán en el capital humano del sector.

El presente capítulo expone un panorama general respecto a las nuevas tecnologías a incorporarse en la Gran Minería y cómo estas impactarán en las y los trabajadores que la componen. Para esto se presenta un marco que delimita cuáles serán los avances tecnológicos y cuáles serán los grupos ocupacionales que se verán influenciados por su incorporación. Adicionalmente, se presentan datos de una encuesta de percepción que indaga en las nuevas tecnologías, su impacto por grupo ocupacional, las acciones por parte de las empresas para adaptar el capital humano y el horizonte temporal en el cual se producirán estos cambios.

## NOTA METODOLÓGICA

Las estadísticas de este capítulo fueron elaboradas a partir de información recopilada de las empresas mineras y proveedoras en base a los siguientes instrumentos:

- 9 reportes de dotación de faenas mineras que se desempeñan en los Centros Integrados de Operaciones.
- 90 encuestas a colaboradores de las áreas de recursos humanos de empresas mineras y proveedoras.

De forma adicional, para la definición del marco de las nuevas tecnologías a implementarse en la industria, se utilizaron los hallazgos del estudio de demanda de nuevos perfiles para la minería, desarrollado en el contexto del proyecto IMPULSA 4.0 para la región de Antofagasta, iniciativa también desarrollada por la Alianza CCM-Eleva.



## NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA GRAN MINERÍA

### AUTOMATIZACIÓN

Trabajo a distancia que no requiere la presencia de un operador/a, sino de una persona que controle y monitoree el proceso.

### OPERACIÓN REMOTA / SEMI-AUTÓNOMA

Trabajo a distancia que requiere la presencia de una persona que opere, ya sea operación directa o a través de comandos.



### ROBOTIZACIÓN

Utilización de robots programados o comandados para la realización de tareas específicas.

### DIGITALIZACIÓN

Proceso de sensorización y monitoreo en línea para la toma de decisiones.

Es posible agrupar las nuevas tecnologías a implementar en la industria en cuatro grandes procesos: la Automatización, la Operación remota o Semi-autónoma, la Digitalización y la Robotización. Si bien cada una tiene su propia definición y engloba un conjunto de tecnologías más específicas dentro de ella, los cambios tecnológicos dentro de las empresas conllevan un avance conjunto de todas ellas, ya que estas a su vez se condicionan entre sí.

Tal es el caso de, por ejemplo, la Digitalización, ya que, en la utilización de equipo autónomos, de operación remota o de robots de menor tamaño como drones, se requiere a su vez de un sistema de monitoreo en base a sensores que acompañen la correcta operación, supervisión o toma de decisiones de estos equipos. De esta misma forma, la aplicación de cualquiera de estas tecnologías depende también del desarrollo de las otras.

## FUNCIONES INFLUENCIADAS POR LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Grupo ocupacional	Funciones	
<b>Mantenedores/as</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento mecánica y eléctrica</li> <li>• Mantenimiento mecatrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento instrumentista</li> </ul>
<b>Operadores/as</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación remota de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de equipos en entornos autónomos</li> </ul>
<b>Supervisores/as</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de procesos con equipos autónomos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y supervisión de mantenimiento de equipos autónomos</li> </ul>
<b>Profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de datos para el cuidado de equipos y del ecosistema</li> <li>• Desarrollo de energías renovables y autosustentables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de entrenamiento para la autonomía</li> <li>• Desarrollo de inteligencia artificial</li> </ul>

La incorporación de estas tecnologías tiene también su correlato en el capital humano de las empresas. Dado que estas transforman el espacio de trabajo, implican también la reconversión de las funciones de los trabajadores, impactando en ciertos perfiles y generando otros nuevos. Se presentan algunas de las funciones que se ven influenciadas por las nuevas tecnologías en la industria, ya sea porque perciben un impacto o

porque son creadas por su incorporación. Si bien el listado no pretende ser exhaustivo, muestra que todos los grupos ocupacionales se verán influenciados por las nuevas tecnologías en alguna medida, en especial los grupos de mantenedores/as y operadores/as, ya que se espera que gran parte de los perfiles en estos grupos perciben cambios en sus roles dada la incorporación de nuevas tecnologías.



## CENTROS INTEGRADOS DE OPERACIONES



Fuente: elaboración propia

Un indicador del avance en la incorporación de las tecnologías en los procesos productivos de la industria es la instalación de Centros Integrados de Operaciones (CIO). También llamados Centros de Operación Tácticos, Centros Integrados de Operación Remota, Centros Integrado de Operaciones Estratégicas o Centros de Gestión Integrada de Operaciones.

Estos centros se instalan para la operación y monitoreo de las tecnologías avanzadas en un único espacio, desde donde puede planificar, gestionar y controlar las operaciones, permitiendo la toma de decisiones con una visión integral de

los sistemas asociados a las nuevas tecnologías.

Dado que gran parte de las nuevas tecnologías están estrechamente vinculada a la automatización o la operación y monitoreo remoto de equipos, estos centros no están condicionados a ubicarse dentro de las faenas mineras. Por esto, los centros suelen ubicarse en ciudades en ocasiones cercanas a las faenas para las que operan, aunque hay casos en los que se ubican en Santiago pese a tener operaciones en la zona norte del país. También se da que en un centro se operan para más de una faena de la misma empresa, independiente de las ubicaciones de estas.

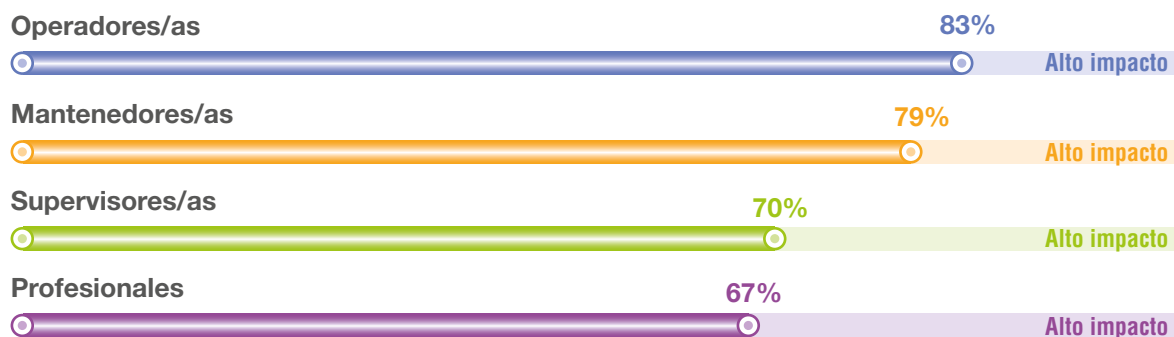
## IMPACTO TECNOLÓGICO Y CAPITAL HUMANO

A través de una encuesta realizada a colaboradores de las áreas de recursos humanos de las empresas mineras y de empresas proveedoras, se indagó en torno a las nuevas tecnologías que se implementarán en la industria y cómo

estas implicarían cambios en su fuerza laboral. En primera instancia, se consultó por el nivel de impacto que creían que tendrán las nuevas tecnologías en los distintos grupos ocupacionales.

### IMPACTO ESTIMADO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS SEGÚN GRUPO OCUPACIONAL 2022

¿Qué nivel de impacto cree que tendrán las nuevas tecnologías? (% Alto Impacto)



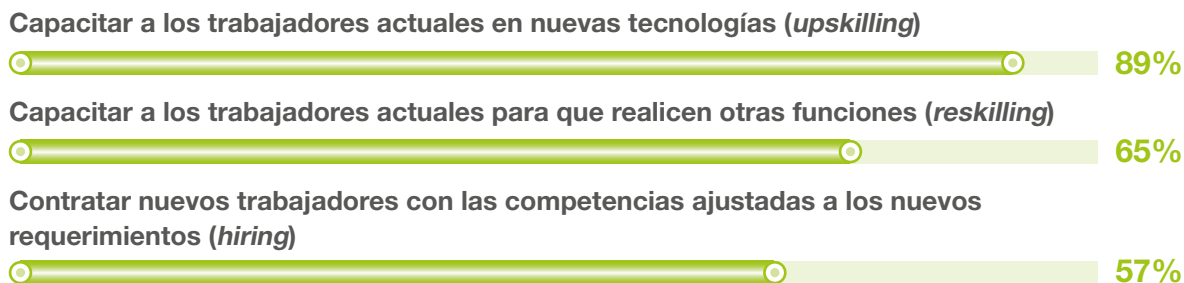
Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

Los resultados muestran que la mayoría de las personas encuestadas estiman que las nuevas tecnologías tendrán un alto impacto en los trabajadores de la Gran Minería. Un 83% indicó que las nuevas tecnologías tendrán un alto impacto en los perfiles de operadores/as, siendo este el grupo con mayor impacto estimado.

En segundo lugar, un 79% de los encuestados respondió que cree que las nuevas tecnologías tendrán un alto impacto en los mantenedores/as, seguido de un 70% que cree que tendrán un alto impacto en los supervisores/as. Finalmente, un 67% de los encuestados estima que las nuevas tecnologías tendrán un alto impacto en los perfiles de profesionales.

### INICIATIVAS PARA LA ADAPTACIÓN DEL CAPITAL HUMANO A LA TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA 2022

¿Qué tan probable es que se implementen las siguientes medidas para la adaptación de los trabajadores a las nuevas tecnologías en la empresa? (% Muy probable)



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.



Al consultar en la encuesta por las acciones más probables a implementar para la adaptación de los trabajadores a la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas, la medida que fue más mencionada como probable o muy probable fueron las acciones de *upskilling*, las cuales consideran la capacitación de trabajadores para la incorporación de nuevas tecnologías en la función que desempeñan. Esta medida fue considerada como probable o muy probable a implementar por un 89% de los encuestados

► **Upskilling**

Refiere a la capacitación de un trabajador en las habilidades y competencias necesarias para la incorporación de nuevas tecnologías a su rol actual.

► **Reskilling**

Refiere a la capacitación en las habilidades y competencias necesarias para que el trabajador se desempeñe en funciones distintas a las que ejerce.

La segunda medida considerada más probable a implementar para la adaptación de los trabajadores corresponde al *reskilling*, con un 65% de los encuestados considerándola como una acción probable o muy probable a implementar. *Reskilling* implica la capacitación y reubicación de los trabajadores en nuevas funciones, dejando su rol anterior a disposición de las nuevas tecnologías o de trabajadores capacitados para su implementación.

Finalmente, la tercera medida para la adaptación del capital humano a las nuevas tecnologías dentro de las empresas corresponde a la contratación de nuevos trabajadores, o *hiring*. Esta acción, señalada como probable o muy probable por un 57% de los encuestados, consiste en la incorporación de nuevos trabajadores con las capacidades necesarias para la implementación de las nuevas tecnologías de la industria.

► **Hiring**

Refiere a la contratación de nuevos trabajadores con las habilidades y competencias ajustadas a los requerimientos para la incorporación de nuevas tecnologías en la empresa.

## IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS TECNOLÓGICOS A IMPLEMENTARSE SEGÚN ÁREA 2022

¿Qué cambios tecnológicos cree que se implementarán en cada una de las áreas de la empresa?

Extracción	Procesamiento	Mantenimiento
1° Operación remota / Semiautónoma <b>72%</b>	1° Digitalización <b>59%</b>	1° Digitalización <b>68%</b>
2° Automatización <b>53%</b>	2° Automatización <b>58%</b>	2° Robotización <b>43%</b>
3° Digitalización <b>48%</b>	3° Operación remota / Semi-autónoma <b>51%</b>	3° Operación remota / Semiautónoma <b>25%</b>
4° Robotización <b>32%</b>	4° Robotización <b>35%</b>	4° Automatización <b>19%</b>

Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

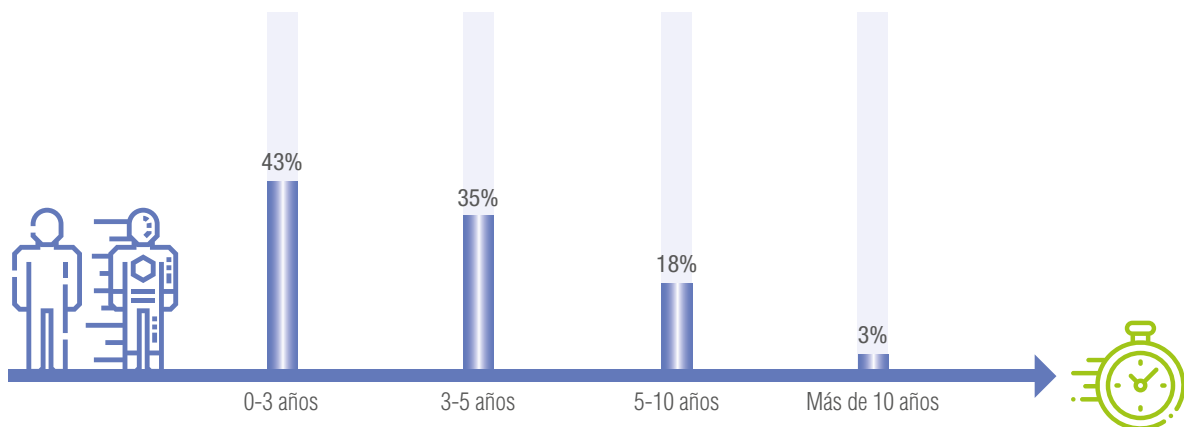
Ante cada área de la Cadena de Valor Principal, los encuestados podían señalar qué cambios tecnológicos creen que se implementarán en la empresa. Para el caso de los procesos de Extracción, el cambio tecnológico más mencionado es la Operación remota o Semi-autónoma, el cual consiste en la operación a distancia de equipos de extracción por parte de un operador/a, siendo señalado por un 72% de los encuestados. La siguiente tecnología más mencionada a implementar en el área de extracción corresponde a la Automatización con un 53%, la cual también implica la operación de equipos de extracción, pero, a diferencia de la Operación remota, esta no requiere de un operador/a. Finalmente, un 48% de los encuestados también indicó que cree que se implementarán tecnologías de Digitalización en los procesos de Extracción, mientras un 32% cree que se implementarán tecnologías de Robotización.

En el área de Procesamiento, las tecnologías más esperadas a implementar según los encuestados corresponden a la Digitalización y la Automatización. La Digitalización, mencionada por un 59% de los participantes, corresponde a los procesos de sensorización de los equipos y su monitoreo en línea para la toma de decisiones. En tanto, las tecnologías de Automatización en el área de Procesamiento es una tecnología esperada por un 58% de los encuestados.

Finalmente, en el área de Mantenimiento, un 68% de las personas que participaron de la encuesta cree que se implementarán cambios tecnológicos vinculados a la Digitalización, seguido de un 43% que cree que se implementarán cambios vinculados a la Robotización. Esta última corresponde a la utilización de robots programados o comandados para la realización de tareas específicas.

## HORIZONTE TEMPORAL PARA LOS CAMBIOS TECNOLÓGICOS 2022

**¿En qué horizonte de tiempo cree que se producirán los cambios tecnológicos al interior de la empresa?**



Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

Al preguntarse en qué horizonte de tiempo cree que se producirán los cambios tecnológicos, la mayor parte de los encuestados indica que estos se producirían en menos de cinco años.

Específicamente, un 43% señala que cree que los cambios se producirán de cero a tres años, mientras que un 35% señala que se producirán entre tres y cinco años.

## PRINCIPALES RESULTADOS

- **Cuatro grandes grupos de tecnologías han comenzado a instalarse en la Gran Minería: Automatización, Operación remota, Digitalización y Robotización.** La incorporación de estas tecnologías se ha traducido en la instalación de varios Centros Integrados de Operaciones a lo largo del país.
- **Se prevé que estas tecnologías tendrán un impacto en el capital humano con cambios en las funciones y los perfiles de todos los grupos ocupacionales del sector,** en vista que estas tecnologías se aplicarán en las tres áreas de la Cadena de Valor Principal: Extracción, Procesamiento y Mantenimiento.
- **En particular, se estima que los perfiles de operadores/as y mantenedores/as serán los que se verán más impactados por la incorporación de nuevas tecnologías.** Esto se vuelve altamente relevante tomando en consideración que se espera que los cambios tecnológicos se produzcan de aquí a cinco años.
- **Existen tres acciones principales para la adaptación del capital humano a la incorporación de las nuevas tecnologías: *upskilling*, *reskilling* y *hiring*.** Si bien las empresas tendrán que adaptarse a la transformación tecnológica a través de estas tres medidas, se estima que la principal será la primera, es decir, la capacitación de los trabajadores para la incorporación de las nuevas tecnologías en sus roles actuales.






03



# OFERTA FORMATIVA DE CAPITAL HUMANO

---

●	Caracterización de la oferta formativa vinculada a minería 2022	63
●	Proyección de oferta de Capital Humano para la minería 2023-2032	72



## INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se caracteriza la oferta formativa vinculada al sector minero y se proyecta la oferta de capital humano a diez años. De esta manera, la oferta de egresados disponibles para el sector de la gran minería chilena está conformada por las áreas de geología, extracción de minerales (minas), y procesamiento (metalurgia), las que poseen competencias relacionadas directamente con el rubro. De manera paralela, también se encuentran las carreras que tienen una formación transversal a varias industrias del país, pero que para el sector son muy relevantes, como son las relacionadas con el mantenimiento, dentro de las que encuentran las de mecánica, electricidad, electrónica, electromecánica, automatización y control industrial.

El análisis descrito a continuación incluye la oferta formativa del sistema de educación superior y por primera vez la de educación media técnico profesional en sus especialidades afines a la minería (Metalurgia extractiva, Explotación minera, Electricidad, Electrónica, Mecánica industrial y Mecánica automotriz). Entre los análisis desarrollados contempla la evolución de los matriculados, egresados, titulados y participación de mujeres por tipo de especialidad, finalizando con la proyección conjunta de la oferta formativa disponible para el periodo 2023-2032.

## NOTA METODOLÓGICA

Las estadísticas de este capítulo fueron obtenidas desde bases de datos y fuentes de información de acceso público. Específicamente, la información de educación superior se obtuvo de bases de datos INDICES del Consejo Nacional de Educación ([cned.cl/bases-de-datos](http://cned.cl/bases-de-datos)). Estos datos se complementaron con información obtenida de la base de datos de Mi Futuro ([mifuturo.cl](http://mifuturo.cl)), de donde se rescataron indicadores de empleabilidad, duración real de las carreras y retención de las carreras respecto a 125 programas vigentes el 2022.

Los indicadores y estadísticas de educación superior se calcularon a nivel de programas, no carreras. Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.).

Por otro lado, los datos de educación media técnico profesional se obtuvieron de los Datos Abiertos dispuestos por el Centro de Estudios del Ministerio de Educación ([datosabiertos.mineduc.cl](http://datosabiertos.mineduc.cl)). En este caso, las estadísticas se calcularon a nivel de especialidades técnico profesional.

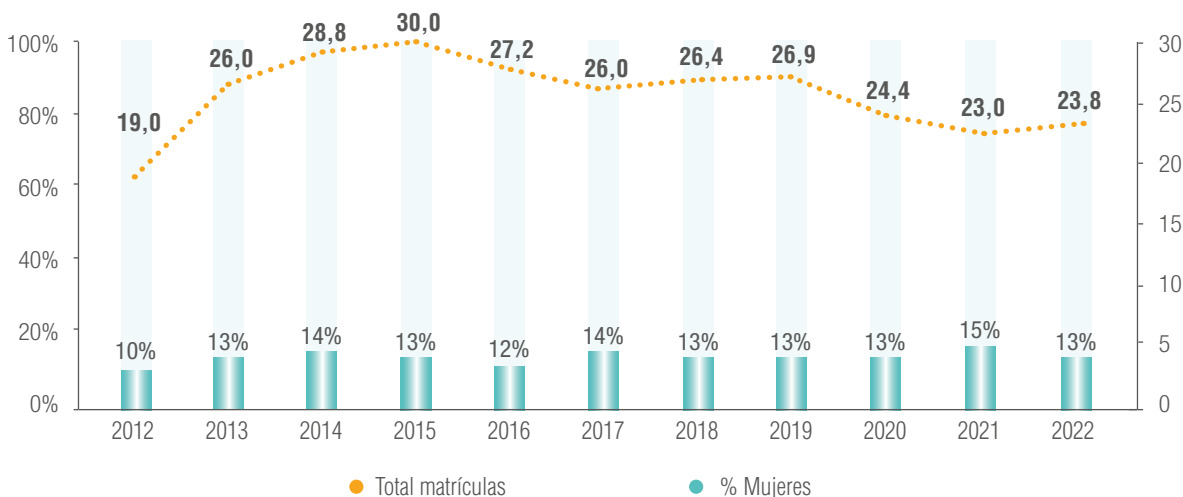


# CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA VINCULADA A MINERÍA 2022

## EDUCACIÓN SUPERIOR

### EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN PROGRAMAS RELACIONADOS CON LA MINERÍA Y PARTICIPACIÓN DE MUJERES 2012-2022

(Número de matriculados en miles de personas y porcentaje de mujeres)



Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

En el año 2022 se registraron **23.818** personas matriculadas en programas de educación superior relacionados con la minería. Si bien esta cifra representa un aumento en casi mil personas en comparación a las matrículas de 2021, sigue siendo uno de los años con menor ingreso de personas a carreras relacionadas con la minería en los últimos diez años, tendencia que viene a la baja desde 2015.

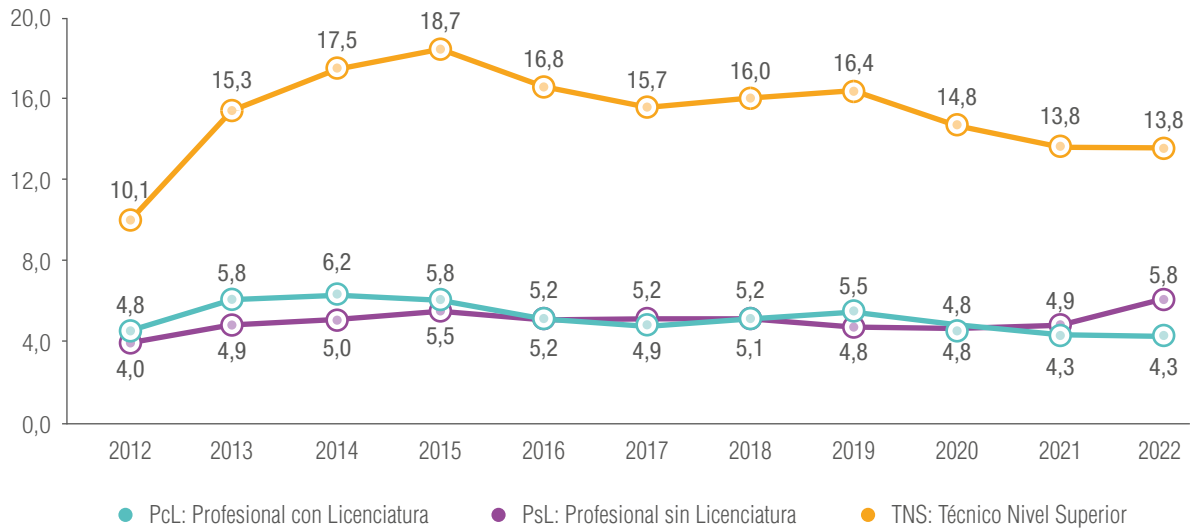
**Solo 1 de cada 8 matrículas de pregrado en programas vinculadas a la minería fueron estudiantes mujeres en el 2022, lo que equivale a un 13% de las matrículas.** Este número representa una disminución en un 2% respecto al año 2021, pero se encuentra dentro del rango de porcentaje

que se ha mantenido desde 2013, es decir, entre un 12% y un 15%. Esto significa que, si bien el total de matrículas en carreras relacionadas con la minería ha disminuido, se ha logrado mantener un porcentaje estable en la participación de mujeres, el cual se ha duplicado desde 2005.

► Los programas relacionados con la minería en educación superior corresponden aquellos que están vinculados a cuatro áreas de la minería: geología, extracción, procesamiento y mantenimiento.

## EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN PROGRAMAS RELACIONADOS CON LA MINERÍA, POR TIPO DE PROGRAMA 2012-2022

(Número de matriculados en miles de personas)



Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

Al analizar la matrícula en carreras relacionadas con la minería según el tipo de programa, se observa que la mayor parte de los programas corresponden a los de tipo Técnico de Nivel Superior, los cuales llegaron a 13.800, equivalente a un 58% del total de matrículas en 2022. Pese a ser el tipo de programas con mayor cantidad de personas, son estos los programas que han experimentado la mayor disminución en sus matrículas en los últimos diez años, después de haber alcanzado su punto de mayor volumen en 2015.

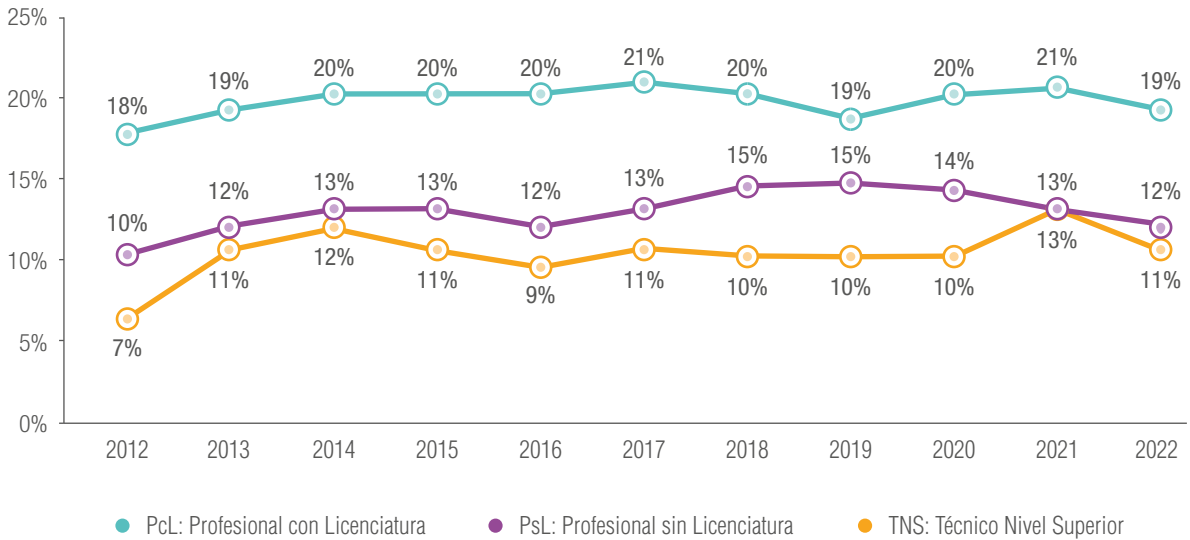
Por su parte, los programas profesionales con y sin licenciatura se han mantenido estables en la última década en cuanto a la cantidad de matrículas, llegando a 4.300 y 5.800 respectivamente en 2022.

**En definitiva, la disminución en el total de las matrículas en las carreras relacionadas con la minería se estaría dando no en los programas profesionales con y sin licenciatura, sino en los programas de tipo Técnico de Nivel Superior.**

- ▶ Los programas de educación superior se pueden agrupar en tres categorías según el tipo de egreso: Profesional con Licenciatura (PcL), Profesional sin Licenciatura (PsL) y Técnico Nivel Superior (TNS).



**PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN LAS MATRÍCULAS DE PRIMER AÑO EN PROGRAMAS RELACIONADOS CON LA MINERÍA, POR TIPO DE PROGRAMA 2012-2022**  
(Porcentaje de estudiantes mujeres)

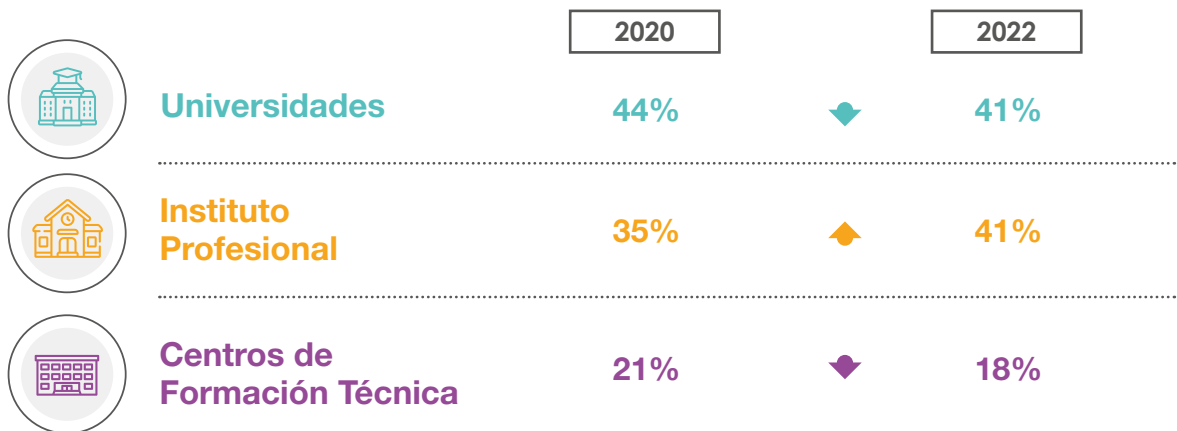


Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

Pese a ser el tipo de programa con menor cantidad de matrículas en 2022 y en gran parte del registro, los programas profesionales con licenciatura son los que tienen la mayor participación de mujeres desde 2005, llegando a ser un 19% en 2022 y manteniéndose estable cercano al 20% desde 2014.

Los programas TNS, poseen la mayor cantidad de matrículas de primer año, pero concentran la menor participación de mujeres, llegando a un 11% en 2022. Pese a esto, los programas TNS son los que más han aumentado su matrícula femenina desde 2012, incrementando la participación de mujeres en 4 puntos porcentuales.

**PORCENTAJE DE MATRÍCULAS EN PROGRAMAS RELACIONADOS CON LA MINERÍA, SEGÚN TIPO ESTABLECIMIENTO 2020-2022**  
(Porcentaje de matrículas totales)



Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

Al comparar el porcentaje de matrículas en programas vinculados a minería según tipo de establecimiento entre 2020 y 2022, se observa un aumento en el porcentaje de matrículas en Institutos Profesionales (IP), los cuales pasaron de un 35% a un 41%, igualando el porcentaje de

matrículas en Universidades en 2022. Esto implica una disminución en las matrículas de Centro de Formación Técnica (CFT) y Universidades, los cuales experimentaron una disminución en 3 puntos porcentuales cada uno, llegando a un 18% en el caso de los CFT y un 41% en las Universidades.

- ▶ El sistema de educación superior se compone de tres tipos de instituciones: Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Universidades. Los CFT imparten programas de formación Técnica de Nivel Superior, los IP imparte además programas Profesionales sin Licenciatura, mientras que las Universidades imparten carreras técnicas, programas profesionales con licenciatura y de postítulo.

#### INSTITUCIONES CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN LAS MATRÍCULAS TOTALES DE PROGRAMAS MINEROS 2022

Institución	Matrícula total carreras mineras 2021	Matrícula total carreras mineras 2022	Participación	Crecimiento anual
INACAP	21.594	19.950	25%	-8%
DUOC UC	8.644	8.382	10%	-3%
U. ANDRÉS BELLO	5.895	6.899	9%	15%
U. SANTA MARÍA	5.369	5.156	6%	-4%
U. SANTIAGO DE CHILE	3.946	3.854	5%	-2%
I.P. IACC	3.010	3.651	5%	18%
U. CATÓLICA DEL NORTE	3.760	3.484	4%	-8%
U. DE CONCEPCIÓN	3.152	3.230	4%	2%
SANTO TOMÁS	2.607	2.486	3%	-5%
U. CATÓLICA DE VALPARAÍSO	2.476	2.453	3%	-1%
OTRAS*	21.527	21.574	26%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>81.119</b>	<b>81.980</b>	<b>100%</b>	<b>-1%</b>

\*Entre las otras instituciones con mayor matrículas se encuentra la U. de Atacama, U. del Bío Bío, IPCHILE y la U. de Antofagasta.

Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

Al año 2022, 10 instituciones de educación superior concentran el 73% de las matrículas totales de los programas afines a la minería, considerando que una misma institución puede constituirse como un Centro de Formación Técnica, un Instituto profesional, una Universidad o una combinatoria de más de uno de estos.

La institución con mayor participación corresponde a INACAP, la cual constituye el 25% de las matrículas totales en programas mineros. Le sigue DUOC UC, con un 10% del total de matrículas y las universidades Andrés Bello, Santa María y de

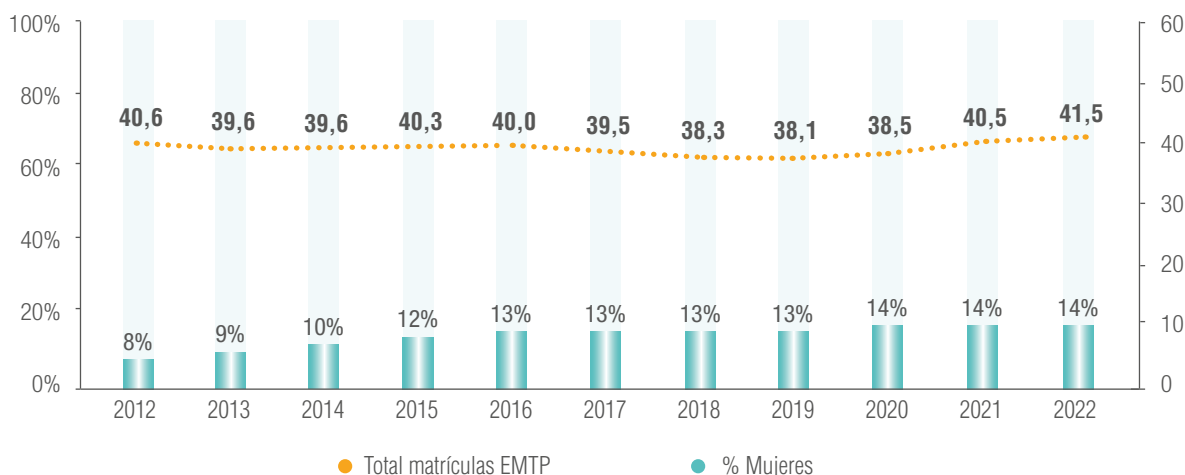
Santiago de Chile con un 9%, 6% y 5% de las matrículas respectivamente.

Si bien hay instituciones como la Universidad Andrés Bello y el Instituto Profesional IACC que presenten aumentos sobre el 15% y el 18% en sus matrículas, la tendencia en general de las instituciones es a experimentar una leve disminución en sus matrículas totales, por lo que el sistema de educación en su totalidad tuvo una disminución en un 1% en el total de matrículas de programas relacionados con la minería.

## EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL

### EVOLUCIÓN DE LAS MATRÍCULAS EMTP EN ESPECIALIDADES VINCULADAS A LA MINERÍA Y PARTICIPACIÓN DE MUJERES 2012-2022

(Número de matriculados en miles de personas y porcentaje de mujeres)



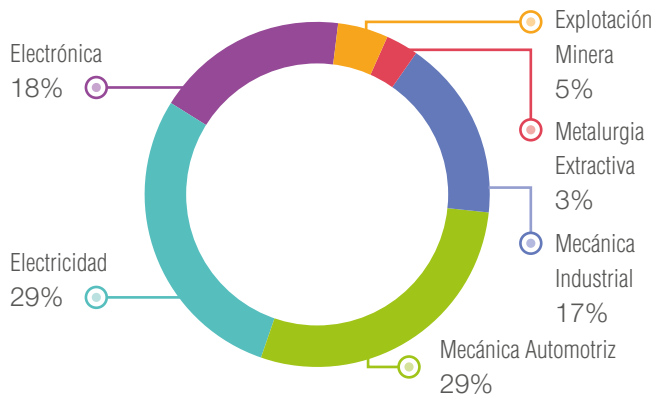
Fuente: bases de datos del Centro de Estudios Mineduc.

En el año 2022, **41.500** estudiantes de educación media técnico profesional (EMTP) se matricularon en especialidades vinculadas a la minería, lo cual representa un aumento de mil matrículas en comparación al 2021 y tres mil respecto al 2020. Desde 2012, las matrículas de EMTP en especialidades vinculadas a la minería comenzaron a experimentar una disminución leve hasta 2019, volviendo a aumentar hacia 2022, donde se presenta el mayor volumen de matrículas del periodo.

En 2022, el 14% de las matrículas EMTP en especialidades vinculadas a la minería corresponden a mujeres, porcentaje que se ha mantenido estable desde 2020 y ha aumentado en un punto porcentual desde 2016. Pese al estancamiento en el porcentaje de mujeres, se observa una tendencia al alza si se toma en consideración las mediciones desde 2012, ya que entre 2012 y 2022 la participación de mujeres ha aumentado hasta casi duplicarse, pasando de un 8% a un 14%.

## COMPOSICIÓN DE LA MATRÍCULA EMTA EN ESPECIALIDADES VINCULADAS A LA MINERÍA POR ESPECIALIDAD 2022

(Porcentaje de personas matriculadas)

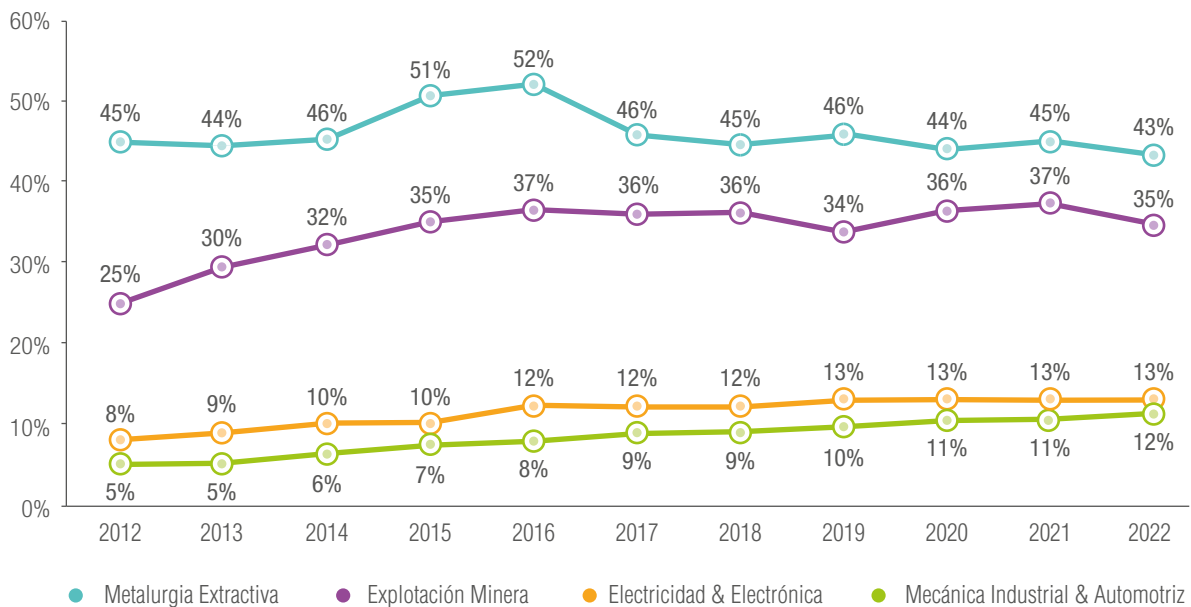


Fuente: bases de datos del Centro de Estudios Mineduc.

Del total de estudiantes matriculados en especialidades de educación media técnico profesional vinculadas a la minería, dos tercios de las matrículas se distribuyen en Electricidad y Mecánica Automotriz (29% ambas especialidades). Lo sigue con un 18% las matrículas en Electrónica y un 17% Mecánica Industrial. Con menor participación de la matrícula, se encuentran las especialidades de Explotación Minera y Metalurgia Extractiva, con un 5% y un 3% correspondientemente.

## PORCENTAJE DE MUJERES MATRICULADAS EN ESPECIALIDADES EMTA VINCULADAS A LA MINERÍA POR ESPECIALIDAD 2012-2022

(Porcentaje de mujeres)



Fuente: bases de datos del Centro de Estudios Mineduc.

Al analizar la participación de mujeres en las matrículas de educación media técnico profesional por especialidad vinculada a la minería, se ve que la especialidad de Metalurgia Extractiva es la que tiene mayor participación, con un 43% en 2022 y en torno a un 45% entre 2017 y 2021. En segundo lugar, está la especialidad de Explotación Minera, con un 35% de participación de mujeres en la matrícula del

2022 y entre un 34% y un 37% desde 2015.

Por otro lado, las especialidades de Mecánica tanto Industria como Automotriz, Electricidad y Electrónica tienen una participación considerablemente menor. Al observarlas de manera conjunta, las especialidades de Mecánica Industrial y Mecánica Automotriz tienen una tasa de

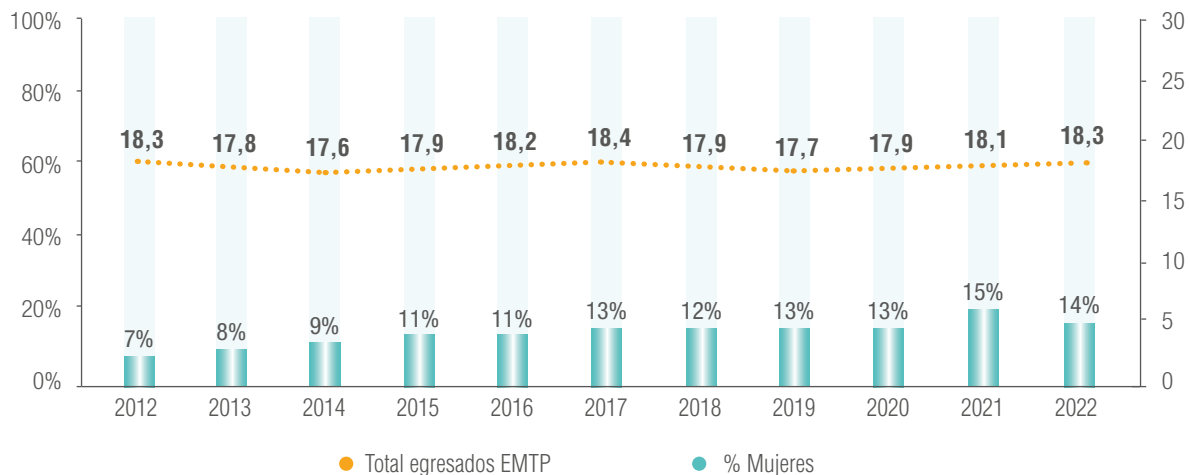
participación de mujeres de un 12%, participación que ha ido aumentando progresivamente desde 2012, donde correspondía a un 5%. Por su lado, las especialidades de Electricidad y

Electrónica, también de forma combinada, en 2022 presentaron una participación de mujeres de un 13%, porcentaje que se ha mantenido relativamente estable desde 2016.

► Las especialidades vinculadas a la minería del sistema de educación media técnico profesional se componen tanto de especialidades mineras, como Explotación Minera y Metalurgia Extractiva, además de especialidades transversales a diversidad industrias que están relacionadas con procesos de la actividad minera, como Mecánica Industrial, Mecánica Automotriz, Electricidad y Electrónica.

### EVOLUCIÓN DE EGRESADOS EMTP DE ESPECIALIDADES VINCULADAS A LA MINERÍA Y PARTICIPACIÓN DE MUJERES 2012-2022

(Número de egresados en miles de personas y porcentaje de mujeres)



Fuente: bases de datos del Centro de Estudios Mineduc.

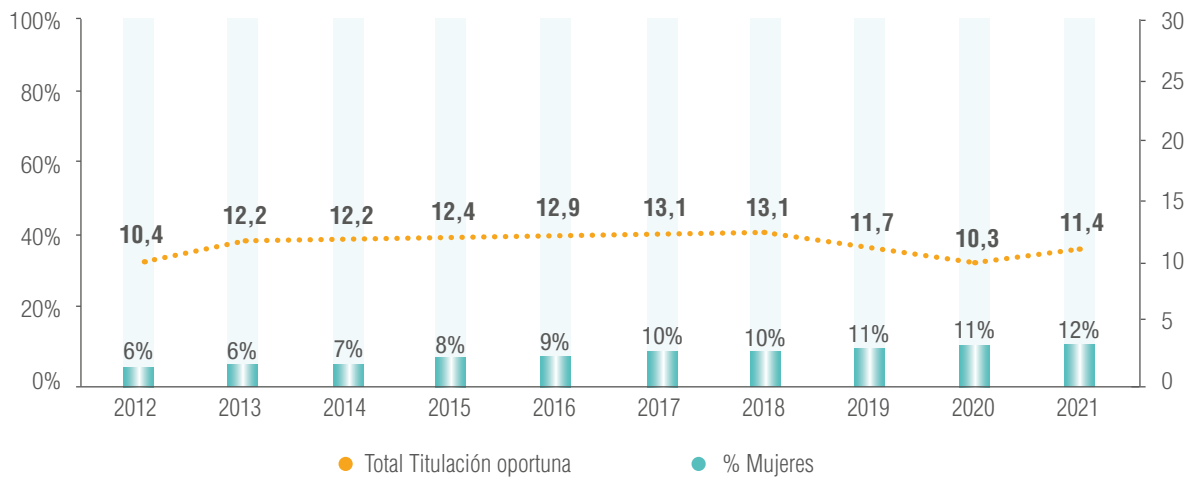
En 2022, **18.336** estudiantes egresaron de especialidades vinculadas a la minería en la educación media técnico profesional. Este número es equivalente a la cantidad de alumnos egresados en 2012, el cual se ha mantenido relativamente estable los últimos diez años. En

tanto a la participación de mujeres, un 14% de los estudiantes egresados corresponde a mujeres, tasa que se ha duplicado desde 2012, pero que se ha mantenido estable en torno al 14% desde 2019.

► En el sistema de formación diferenciada de educación media técnico profesional, los matriculados corresponden a los estudiantes que se encuentran registrados en el sistema cada año, los egresados a las personas que terminan sus estudios de 4° medio y los titulados a las personas que, posterior a su egreso, obtienen el título técnico de nivel medio a través de la realización de una práctica profesional.

## EVOLUCIÓN DE TITULACIÓN OPORTUNA EMTP DE ESPECIALIDADES VINCULADAS A LA MINERÍA Y PARTICIPACIÓN DE MUJERES 2012-2021

(Número de titulados en miles de personas y porcentaje de mujeres)



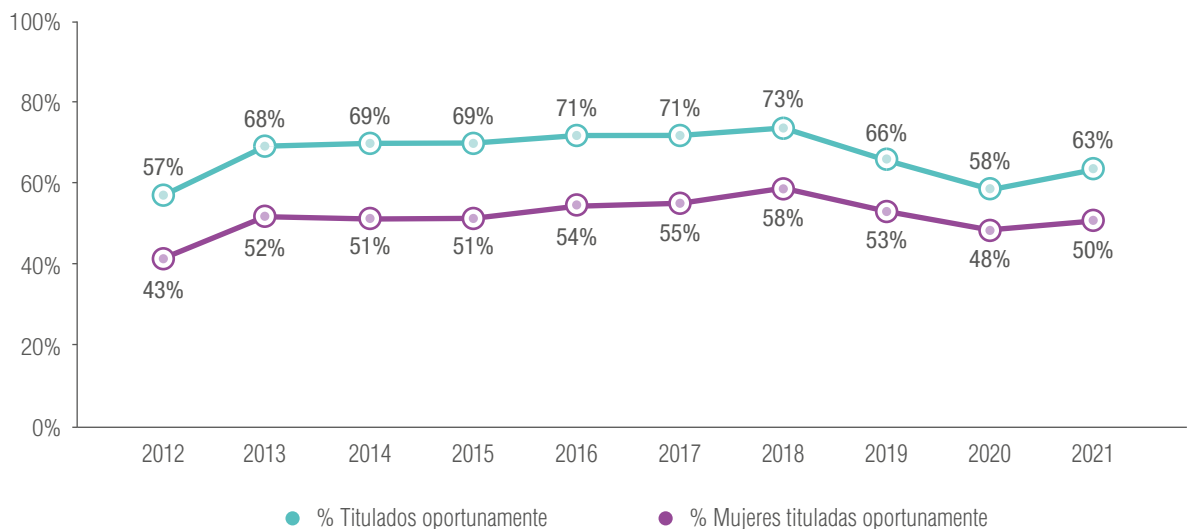
Fuente: bases de datos del Centro de Estudios Mineduc.

En 2021, **11.423** estudiantes se titularon oportunamente de especialidades vinculadas a la minería, lo cual significa un aumento en 1,1 mil alumnos respecto al 2020. Si bien estos 11,4 mil es una cantidad de estudiantes titulados menor a la que se reportó previo al año de inicio de la

pandemia, es la primera alza que se presenta desde 2019. En cuanto a la participación de mujeres, esta ha tenido un aumento constante desde 2012, llegando a duplicarse en 2021, llegando a un 12% del total de titulados ese año.

## PORCENTAJE DE TITULACIÓN OPORTUNA EMTP EN ESPECIALIDADES VINCULADAS A LA MINERÍA SEGÚN SEXO 2012-2021

(Porcentaje de titulados)



Fuente: bases de datos del Consejo Nacional de Educación.

Al observar las cifras en 2021 un 63% de los egresados se titularon oportunamente, lo cual significa un aumento en el porcentaje de titulación oportuna desde la caída experimentada por la pandemia en 2019 y 2020. Aún así, los niveles de titulación oportuna siguen por debajo de los porcentajes registrados los años previos a la pandemia. Respecto a la titulación oportuna de mujeres, durante todo el periodo observado presenta un nivel menor al porcentaje de titulación oportuna general, llegando a un 50% de las mujeres egresadas tituladas oportunamente en 2021.

► Se considera como titulación oportuna a los procesos de titulación que transcurren hasta un año después del egreso. El uso de este indicador permite analizar tanto la eficiencia del sistema educativo de proveer de prácticas profesionales, como la vinculación del sector productivo con el sistema educativo a través de sus programas de prácticas y aprendices.

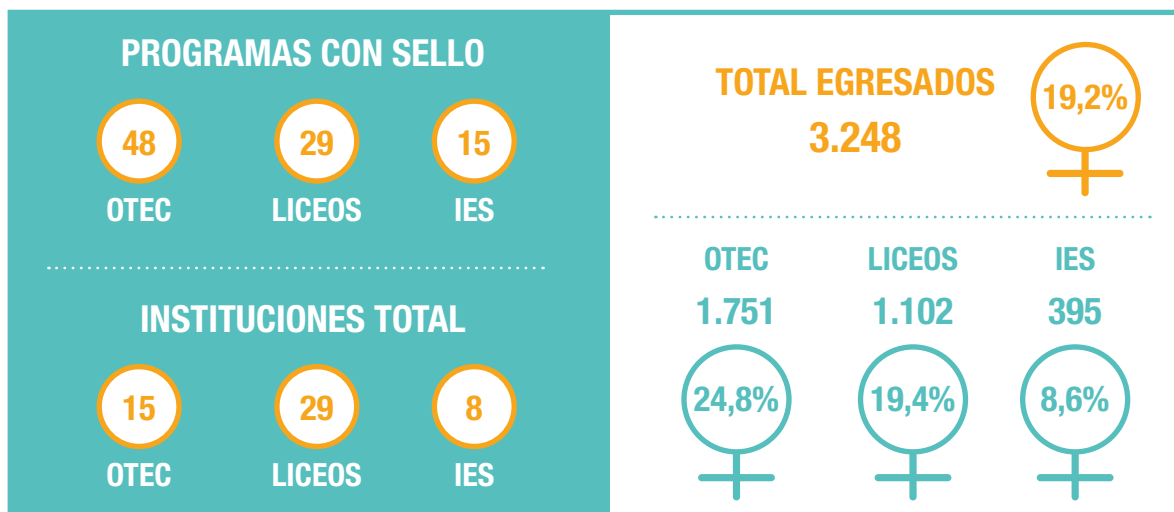
### SELLO DE CALIDAD CCM

El Sello de Calidad CCM es una certificación otorgada por el Consejo de Competencias Mineras que garantiza que un determinado programa de formación cumple los estándares de calidad que la industria de la minería necesita (en línea al Marco de Cualificaciones Minero).



Más de 50 instituciones de educación (superior y media), OTECs y empresas, ya tienen uno o más Sellos de Calidad CCM. Esto indica que las personas que pasan por sus programas formativos están en condiciones de responder a la necesidad de capital humano hoy poseen las empresas mineras y proveedoras.

### TOTAL DE PROGRAMAS, INSTITUCIONES Y EGRESADOS CON SELLO DE CALIDAD CCM 2023 (Datos acumulados entre 2018 y 2023)



El aumento en el número de egresados y egresadas de programas con sello se explica en gran medida por la suma de 350 estudiantes de instituciones de educación superior que finalizan sus estudios de Técnico de Nivel Superior y la incorporación de 22 nuevas Organizaciones Técnicas de Capacitación (OTECs) con Sello de Calidad CCM.

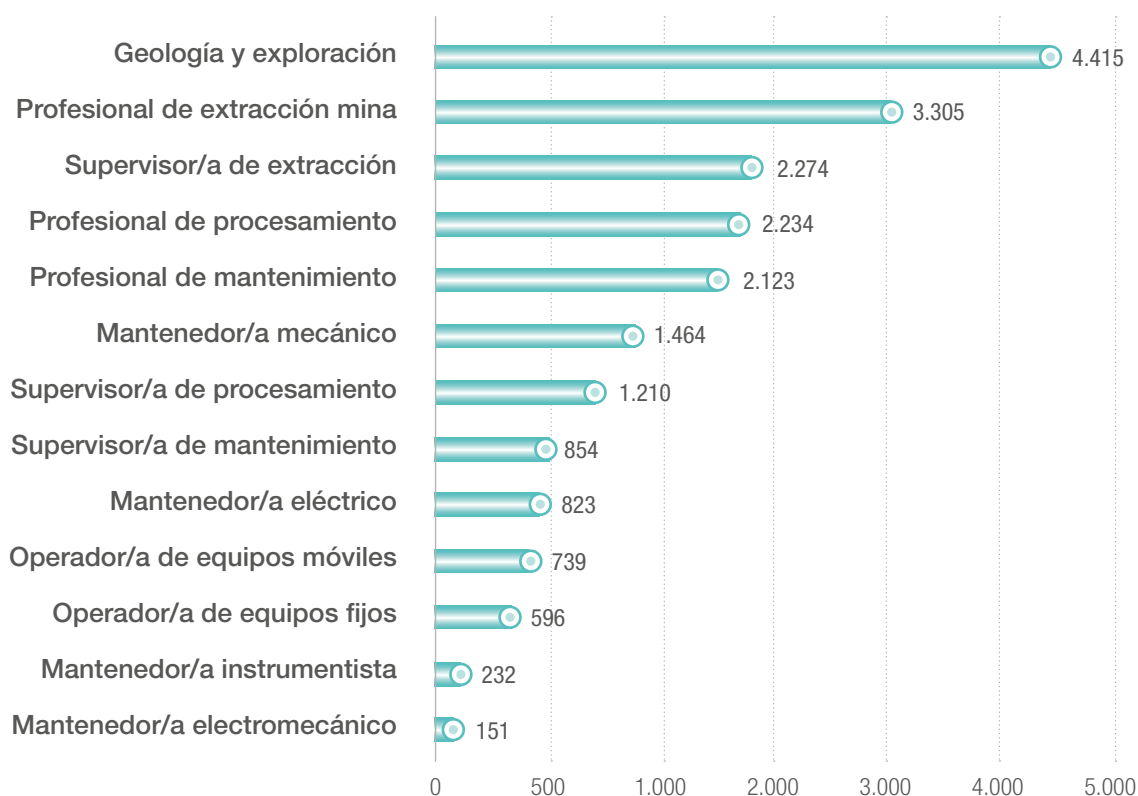
Este incremento de personas con formación

alineada y con estándares de calidad es una excelente noticia para el sector minero, ya que fortalece el capital humano y contribuye al desarrollo sostenible de la industria. El crecimiento en el número de personas técnicas y profesionales bien preparados beneficia no solo a las empresas mineras, sino también a la economía en general, al promover la productividad y la competitividad en este importante sector

## PROYECCIÓN DE OFERTA FORMATIVA DE CAPITAL HUMANO PARA LA MINERÍA AL AÑO 2023

### PROYECCIÓN DE OFERTA DISPONIBLE DE EGRESADOS POR PERFIL 2023-2032

(Número de egresados disponibles para el sector minero)



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos del Centro de Estudios Mineduc, del Consejo Nacional de Educación y de Mi Futuro.

Del total de personas egresadas de carreras y especialidades afines a la minería, sólo una proporción tiene un potencial de empleabilidad en el sector minero. Para estimar esa oferta de egresados disponible, este estudio aplica una tasa de atracción que reflejar cuántas personas (de los potenciales egresados) se irán a trabajar a minería en los diferentes perfiles.

**De este modo el cálculo que proyecta la oferta de capital humano disponible para la Gran Minería entre los años 2023-2032 se estima en 20.420 personas, considerando tanto a las personas que egresan de la educación superior y también del sistema de educación media técnico profesional.**



El perfil que proyecta mayor número de egresados corresponde a geología y exploración, con 4.415 personas disponibles para trabajar en la industria en los próximos diez años. En segundo lugar, se ubica el perfil de profesional de extracción minera, con 3.305 egresados al 2032. Siguen los perfiles de supervisor/a de extracción y los perfiles profesionales de procesamiento y mantenimiento, los tres con sobre 2.000 personas egresadas en el periodo proyectado.

En el otro extremo, los perfiles para los que se proyecta la menor cantidad de egresados son los mantenedores/as electromecánico e instrumentistas, con una proyección de 151 y 232 personas elegibles para trabajar en la industria la próxima década. Adicionalmente, los perfiles de operadores/as tanto de equipos fijos como equipos móviles también se encuentran dentro de los perfiles con menor proyección de personas egresadas para la minería, con 596 y 739 personas respectivamente.

### ► Tasa de atracción hacia la minería:

La tasa de atracción corresponde a la proporción de egresados que por tipo de nivel de egreso (técnico o profesional) y por tipo de carrera y especialidad (minería, geología, mantenimiento, electricidad, entre otros) tendrán un potencial de empleabilidad en la gran minería.

La tasa se calcula de dos maneras, dependiendo si un programa es de naturaleza completamente minero o de carácter genérico pero vinculado a la minería. Es así como las áreas de mantenimiento pueden emplearse en muchos sectores, mientras que las de geología, minas y metalurgia son prácticamente de exclusividad del sector. Es razonable suponer que una mayor proporción de

los egresados de las carreras consideradas “más mineras” terminen en la industria, lo que no sucede en aquellas con campo laboral más amplio.

Las tasas para cada perfil primero se calculan a nivel de programa y luego, se realiza un promedio ponderado que entrega el resultado para cada perfil, ya que una misma carrera puede tener varios perfiles de egreso, por ejemplo una carrera técnica nivel superior de mecánica, como TNS en Mecánica Industrial, es una carrera que puede desempeñarse en 4 perfiles: mantenedor/a mecánico, supervisor/a o profesional de mantenimiento e incluso como operador/a de equipos fijos.

## PRINCIPALES RESULTADOS

- **Para el 2022, cerca de 24 mil personas ingresaron a un programa de educación superior relacionado con la minería,** número que desde el 2015 viene a la baja. Respecto a la participación de mujeres, en el último año alcanzó un 13% de las matrículas.
- **A diferencia con la EMTP, las matrículas de especialidades vinculadas a minería han aumentado en casi 3.500 estudiantes en los últimos tres años,** alcanzando un 14% de estudiantes mujeres al 2022 y porcentaje que se ha duplicado desde el 2012.
- **La tasa de titulación oportuna de estudiantes EMTP es de 63%,** siendo la primera alza que se presenta desde 2019.
- **Para el período 2023-2032 se espera que la oferta formativa para el sector minero sea de 20.420 personas,** concentrándose mayoritariamente en las áreas de Extracción de mineral (5 mil personas) y Geología y exploración (4 mil personas).



04



# DEMANDA DE CAPITAL HUMANO

● Demanda de Capital Humano 2023-2032 en la Gran Minería	77
● Brechas de Capital Humano 2023-2032 en la Gran Minería	83

## INTRODUCCIÓN

La proyección de la demanda de capital humano tiene como objetivo estimar la cantidad de trabajadores requeridos por la industria minera, tanto para su recambio como para su crecimiento, en un periodo de diez años, es decir, desde 2023 a 2032. Junto a la oferta formativa, las estimaciones de demanda permiten establecer la brecha de capital humano en la Gran Minería en el periodo proyectado.

Si bien son varios los factores que inciden en el desarrollo de la Gran Minería en Chile, es posible hacer una proyección de la demanda en la industria a partir de las carteras de proyectos vigentes de las distintas empresas mineras, más las características de la fuerza laboral que componen tanto las empresas mineras como las proveedoras del sector. La primera permite estimar la demanda de trabajadores para el crecimiento de la industria por nuevos proyectos, mientras que la segunda permite estimar la demanda para el recambio de trabajadores que alcanzaran la edad de retiro.

## 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 2022, específicamente:

- 16 reportes de dotación interna de empresas mineras y 14 reportes de dotación contratistas permanentes en faenas mineras.
- 11 reporte de dotación en faena de empresas proveedoras.
- 11 reportes de demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras, considerando 28 operaciones mineras presentes en el país.
- 90 encuestas a colaboradores de las áreas de recursos humanos de empresas mineras y proveedoras.

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.



## DEMANDA DE CAPITAL HUMANO EN LA GRAN MINERÍA 2023-2032

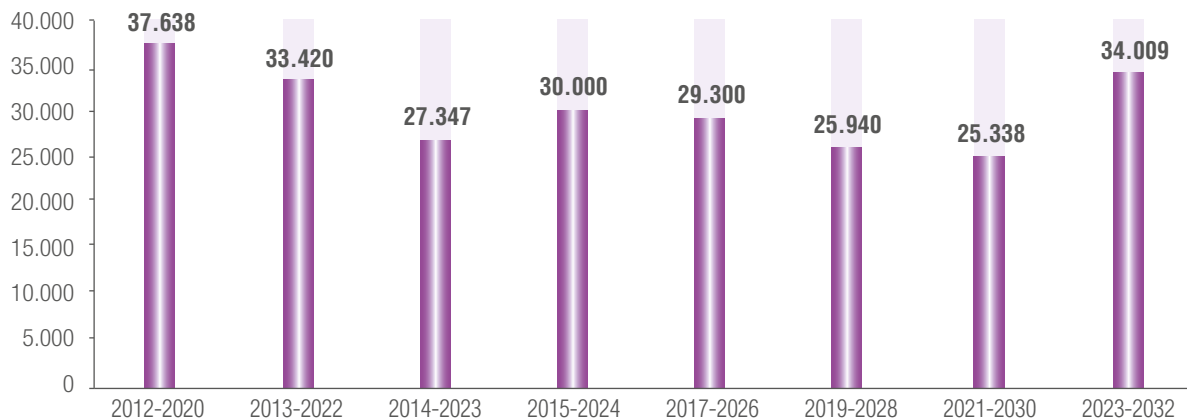
Las proyecciones de demanda a diez años son estimaciones elaboradas en las distintas versiones del Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, las cuales se basan en la proyección tanto del total de retiros de trabajadores como en las carteras de proyectos de las empresas mineras que se reportan año a año.

Dado que la composición de la fuerza laboral y las carteras de proyecto van variando entre distintas versiones del estudio, así también lo hacen las proyecciones de demanda. Desde comienzos de la medición, la proyección de demanda a 10 años ha seguido una tendencia a la baja, sin embargo,

en la presente versión del estudio, la demanda a diez años se proyecta en 34.009 trabajadores para el periodo 2023-2032, lo cual significa un aumento de un 34% en comparación a la medición anterior. Gran parte de este aumento se explica por dos factores, por una parte se incrementó la cantidad de trabajadores en edad de retiro producto de la incorporación de dos nuevas empresas a la muestra de este año y por otro lado, la demanda por proyecto aumentó más del doble, ya que algunas empresas reportaron una mayor cantidad de nuevos trabajadores para operar en los próximos diez años.

### EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE CAPITAL HUMANO PROYECTADA A 10 AÑOS

(Proyección del total de trabajadores a requerir por la industria según periodo)



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

- **Demanda de capital humano:** proyección de trabajadores que requerirá la industria, la cual se construye a partir de la demanda por retiro y la demanda de nuevos trabajadores para operar los proyectos de los próximos diez años.

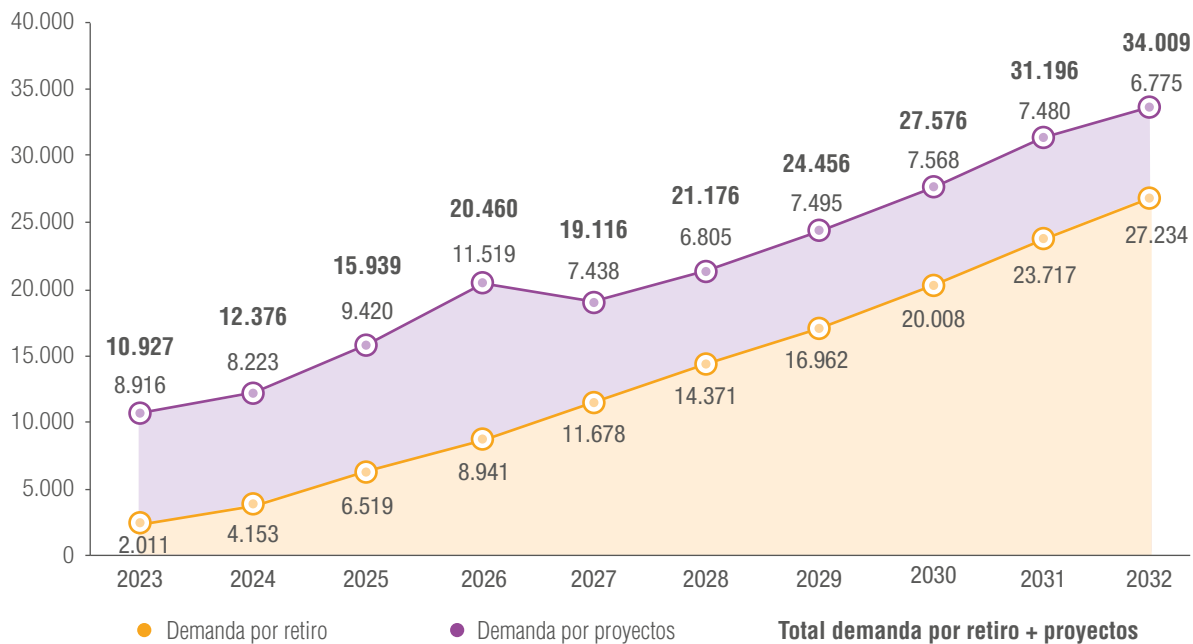
## CARTERA DE PROYECTOS DE EMPRESAS MINERAS 2023-2032



Fuente: Cifras actualizadas de la minería. Consejo Minero a partir de información de Cochilco y empresas socias, marzo 2023.

## DEMANDA TOTAL PARA OPERACIÓN DE PROYECTOS Y POTENCIAL RETIRO 2023-2032

(Estimación de trabajadores para empresas mineras y proveedoras)



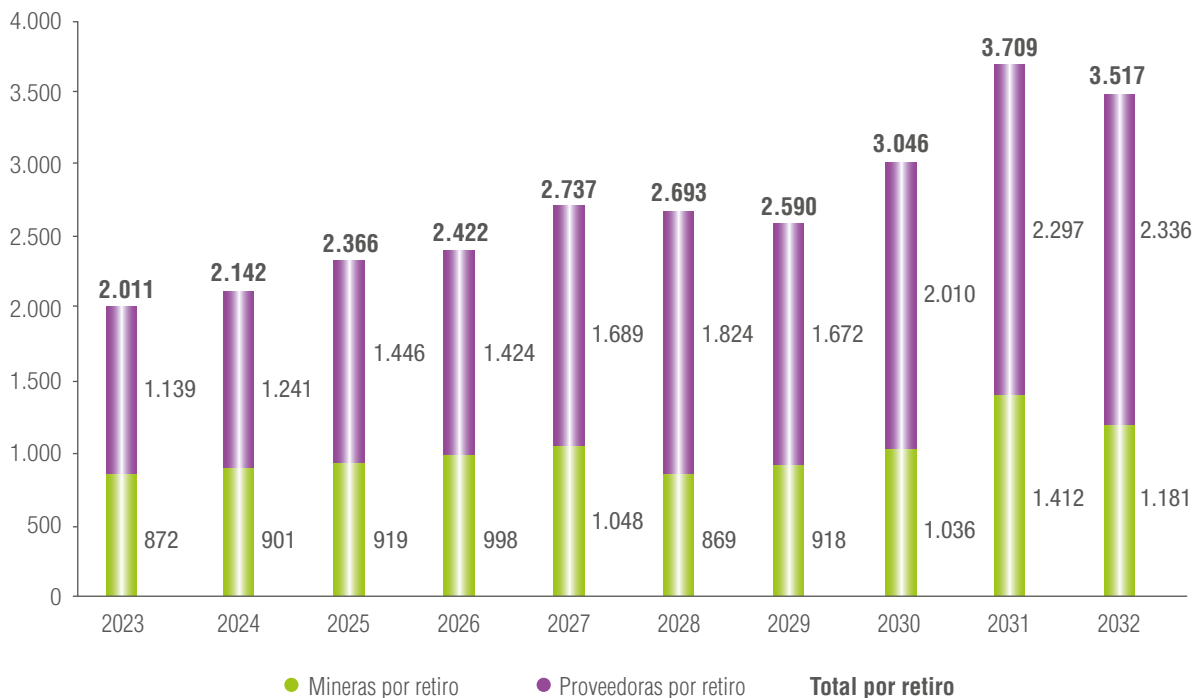
Fuente: reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras, dotación de empresas proveedoras y demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

Este aumento en la demanda proyectada en comparación a mediciones anteriores se debe a un aumento tanto en la demanda por retiro como en la demanda por nuevos proyectos. Respecto a la primera, se estima una demanda acumulada de 27.234 trabajadores a 2032, los cuales serán necesarios para ocupar las plazas que quedarán disponibles ante el potencial retiro de trabajadores que llegarán a su edad de jubilación. Por otro lado, respecto a la demanda por proyectos, esta también aumentó en comparación a la medición anterior. Se observa una especial concentración de demanda por nuevos proyectos en los primeros años del periodo proyectado, llegando sobre los 11.500 trabajadores en 2026.

► **La demanda proyectada a 2032 es de 34.009 trabajadores, la cual está compuesta en un 80% por proyecciones de retiro, mientras que un 20% corresponde a demanda de trabajadores por nuevos proyectos.**

## DEMANDA POR RETIRO ANUALIZADA 2023-2032

(Demanda anual por retiro proyectada a diez años)



Fuente: reportes de dotación interna y contratistas en empresas mineras

Al observar la demanda por retiro calculado de forma anualizada, es decir, cuántas plazas de trabajos serán liberadas cada año, se distinguen dos patrones. Por un lado, la tendencia muestra que cada año aumenta progresivamente la cantidad de trabajadores que llegan a su edad de retiro, por lo que cada año aumenta cada vez más la fuerza laboral que requiere un recambio.

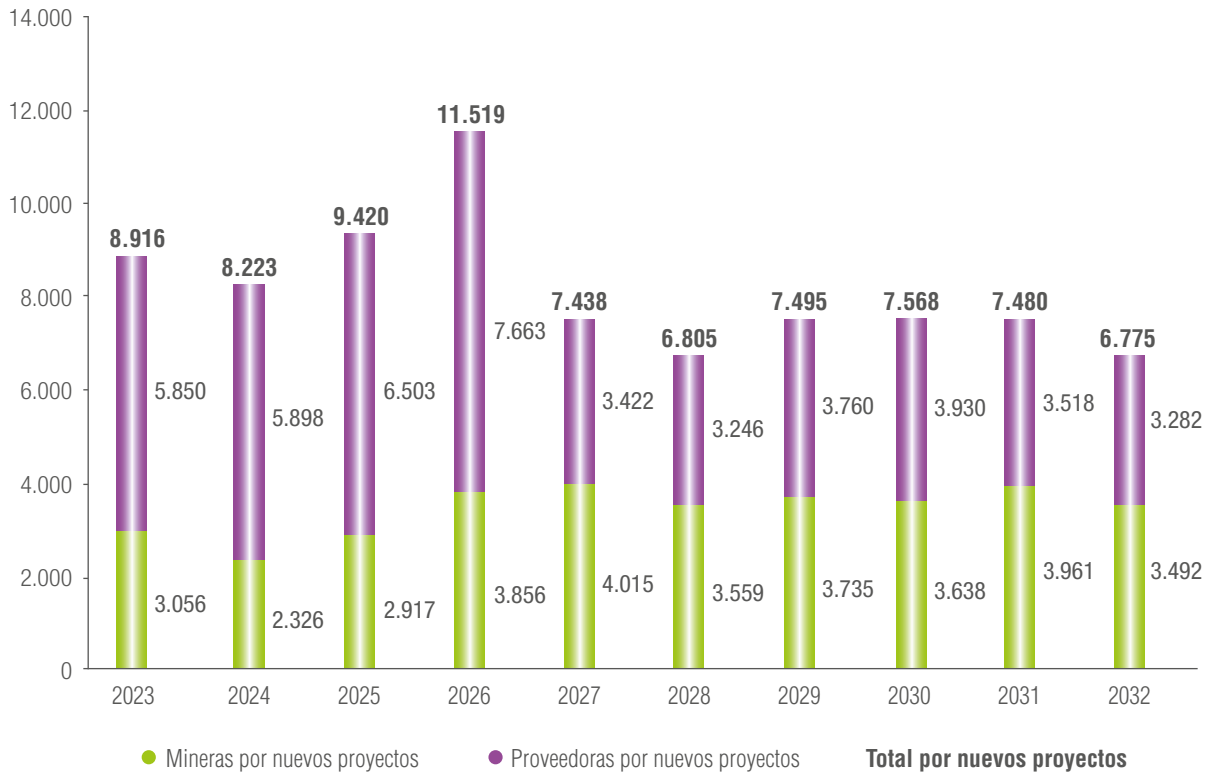
Esto se debería principalmente al aumento en la edad de la población trabajadora de la Gran Minería en la última década. Por otro lado, el aumento de la demanda por retiro se concentra mayoritariamente en las empresas proveedoras, lo cual se condice con el hecho de que la dotación contratista conforman la mayor parte de la fuerza laboral de la industria.

► **Demanda por retiro:** cantidad de trabajadores que irán siendo elegibles para retirarse durante la próxima década, la cual se elabora a partir de la cantidad de trabajadores que irán cumpliendo sesenta 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.



## DEMANDA POR NUEVOS PROYECTOS ANUALIZADA 2023-2032

(Demanda anual por proyecto proyectada a diez años)



Fuente: reporte de demanda de capital humano por proyectos de empresas mineras.

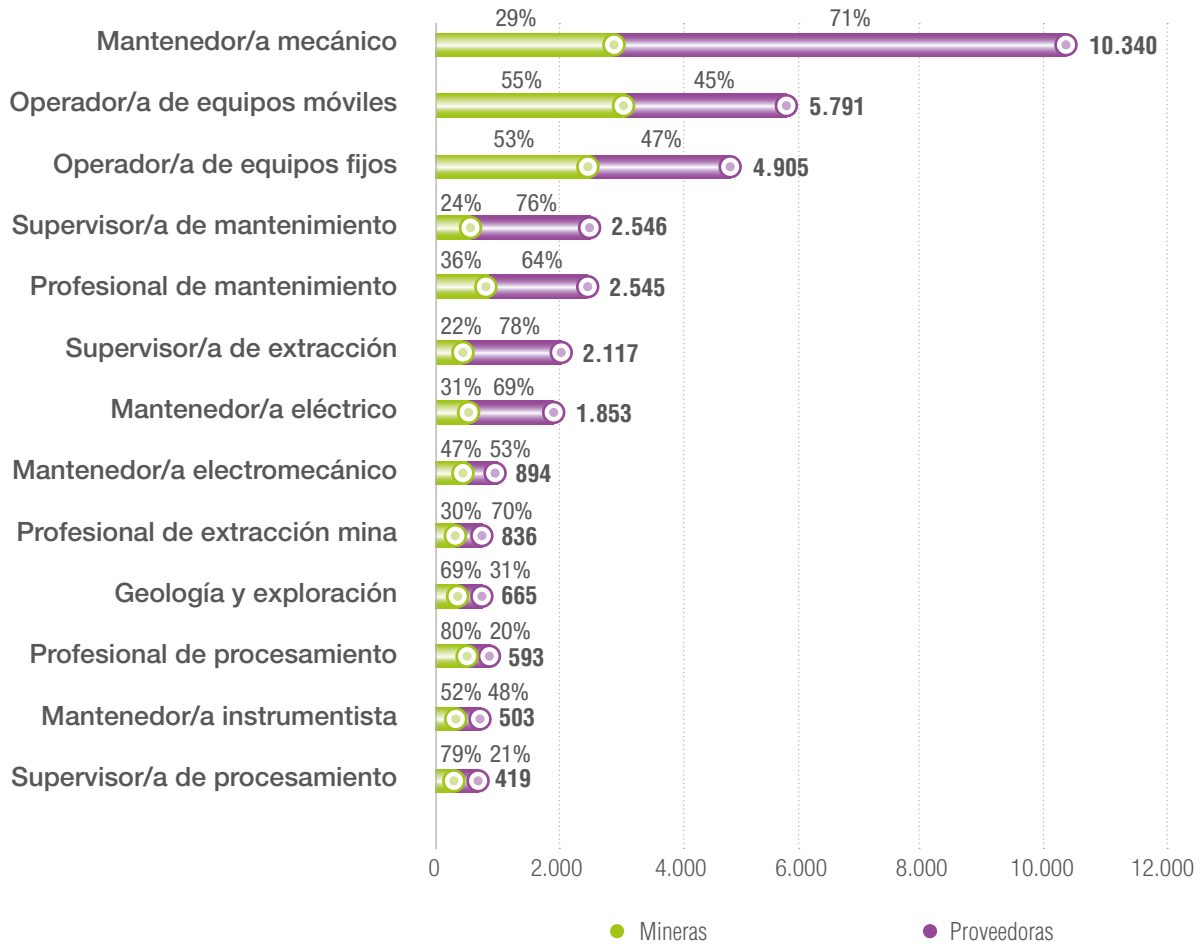
La demanda por proyecto indica cuántos trabajadores requerirá la industria para poner en marcha nuevos proyectos entre 2023 y 2032. El periodo de mayor demanda proyectada corresponde al periodo entre los años 2023 y 2026, donde la industria necesitará entre 8.000

y 12.000 trabajadores nuevos. En esta primera parte del periodo proyectado, el origen de los trabajadores será mayoritariamente de empresas proveedoras, mientras que, a partir de 2027, este será casi en igual medida de empresas mineras como de empresas proveedoras.

► **Demanda por proyectos:** se basa en información asociada a la cartera de proyectos entregada por cada una de las empresas mineras, en la cual se indican los proyectos a realizar durante los próximos diez años y la cantidad de trabajadores nuevos que se requerirán para la operación, tanto en la dotación propia como de terceros.

## DEMANDA ACUMULADA AL AÑO 2032 POR PERFIL

(Demanda acumulada proyectada a diez años según perfil en 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.

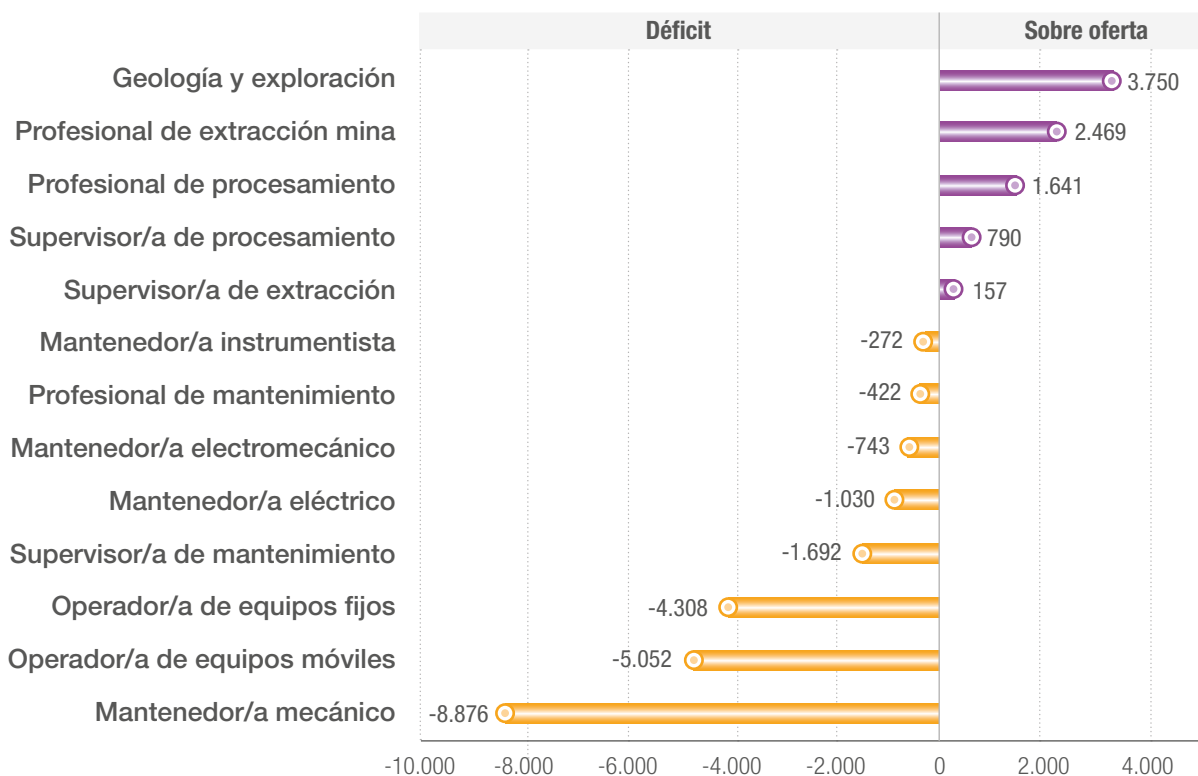
El análisis por perfil arroja que, para la próxima década, la mayor demanda de capital humano continuaría siendo el perfil de mantenedor/a mecánico, el cual acumularía una demanda de más de 10.000 trabajadores al 2032. De estos, el 71% serán requeridos por empresas proveedoras. Los perfiles de operadores/as son los que siguen, con 5.791 trabajadores del perfil de operador/a de equipos móviles y 4.905 en el caso del perfil

de operador/a de equipos fijos. En estos dos casos la distribución es más pareja entre el tipo de empresa. Los perfiles menos demandados al 2032 corresponden a los trabajadores del ámbito de geología y exploración, con 665 trabajadores, profesionales de procesamiento con 593, mantenedores/as instrumentistas con 503 y supervisores/as de procesamiento con 419.

## BRECHAS DE CAPITAL HUMANO EN LA GRAN MINERÍA 2023-2032

### BRECHAS DE CAPITAL HUMANO AL AÑO 2032 POR PERFIL

(Cantidad de trabajadores por perfil)



Fuente: proyección de demanda por retiro proyectos y proyección de oferta en base a la oferta formativa.

La brecha de capital humano por perfil se calcula como la diferencia entre la oferta formativa y la demanda requerida para el final del periodo proyectado, 2032 en este caso. El análisis muestra que el perfil de geología y exploración es el perfil con mayor brecha positiva, es decir, es el perfil con mayor oferta en comparación a su demanda. De igual forma, los perfiles de profesionales de extracción y procesamiento más los supervisores/as de procesamiento son los perfiles con mayor sobreoferta.

Por otro lado, mantenedor/a mecánico es el perfil con la mayor brecha, donde se proyecta que la demanda del sector superará a la oferta formativa por 8.876 trabajadores. De forma similar, la demanda por operadores/as de equipos móviles y fijos superará la oferta formativa de estos perfiles en 5.000 y 4.300 trabajadores respectivamente.

Otros perfiles que tendrían un déficit de oferta serían supervisores/as y profesionales de mantenimiento, mantenedores/as eléctricos, electromecánicos e instrumentistas, más los supervisores/as de extracción.

► **Los perfiles con una mayor diferencia entre la demanda y la oferta formativa corresponden a los perfiles vinculados al mantenimiento y la operación de equipos, siendo los perfiles más críticos el mantenedor/a mecánico y operadores/as de equipos móviles y fijos.**

## PRINCIPALES DIFICULTADES EN LA CONTRATACIÓN DE OPERADORES/AS Y MANTENEDORES/AS 2022

Dificultades	Operadores/as	Mantenedores/as
Falta de personas candidatas con experiencia laboral	52%	56%
Falta de personas candidatas con competencias técnicas	43%	58%
Falta de personas candidatas calificadas con competencias digitales	49%	49%
Falta de personas candidatas con habilidades conductuales	48%	48%
Las remuneraciones no cumplen las expectativas de las personas postulantes	44%	46%
Existe poca oferta en el mercado	31%	54%
No se disponen de certificaciones que acrediten la experiencia o competencias	22%	24%
La salud no es compatible con el perfil	20%	21%
El sistema de turno no se ajusta a las expectativas de las personas postulantes	12%	11%

Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

En la encuesta aplicada a colaboradores de las áreas de recursos humanos se indagó en los motivos que harían más difícil la contratación de los operadores/as y mantenedores/as. Para el caso de los operadores/as las tres dificultades más mencionadas en la contratación son la falta de personas candidatas con experiencia laboral, con un 52%, seguido de la falta de personas candidatas calificadas con competencias digitales, con un 49%, y por último la falta de personas candidatas

con habilidades conductuales, con un 48%.

Para el caso de los mantenedores/as, las dificultades se asemejan a la de los operadores/as, pero en primer lugar los encuestados mencionan la falta de personas calificadas con competencias técnicas (58%), seguido de la falta de personas candidatas con experiencia laboral (56%), y la poca oferta en el mercado (54%).



## INSUFICIENCIA EN LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS DE OPERADORES/AS Y MANTENEDORES/AS 2022

Insuficiencias	Operadores/as	Mantenedores/as
Competencias técnicas	7%	7%
Competencias conductuales-transversales	31%	28%
Competencias digitales	44%	36%

Fuente: encuesta a colaboradores de las áreas de Recursos Humanos de empresas mineras y proveedoras.

Respecto a las competencias técnicas, conductuales-transversales y digitales, se preguntó qué tan adecuada era la formación de las personas que ingresaban como operadores/as y mantenedores/as. En ambos grupos el mayor porcentaje de competencias consideradas como insuficientes se presentó en las competencias digitales, las cuales se relacionan con el uso de nuevas tecnologías. Un

44% de los participantes consideró insuficientes las competencias digitales de los operadores/as y un 36% de los mantenedores/as.

Las competencias conductuales-transversales se evaluaron en menor medida como insuficientes, y las competencias técnicas presentaron pocas evaluaciones de insuficiencia.

## PRINCIPALES RESULTADOS

- **Se espera que a finales de la próxima década (2023-2032) haya una demanda agregada de 6.500 nuevos trabajadores producto del crecimiento de la industria.** El punto más alto se proyecta para el 2026, con una demanda anual de 11.519 personas en la cadena de valor principal.
- **La mayor demanda de capital humano se concentrará en los perfiles vinculados a mantenimiento** (mantenedor/a mecánico; supervisor/a de mantenimiento; profesional de mantenimiento; mantenedor/a mecánico) **y operación** (operador/a de equipos fijos y móviles), **que representan respectivamente el 51% y 31%**, de la demanda de la industria para la próxima década.
- **Los déficits más críticos de capital humano en las áreas de mantenimiento se presentan en los perfiles vinculados a la formación técnica** (mantenedor/a mecánico, eléctrico y supervisor/a 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.



05



# DESAFÍOS Y RECOMENDACIONES

●	Desafío 1: Oferta y demanda de Capital Humano vinculado a minería	89
●	Desafío 2: Vinculación formativo-laboral	92
●	Desafío 3: Mejoramiento de la calidad de la oferta de formación TP	94
●	Desafío 4: Participación de mujeres en minería	96

## INTRODUCCIÓN

En esta sección, buscamos plasmar un análisis y reflexión sobre los desafíos de capital humano para el sector minero y sugerir algunas líneas de acción sectorial y oportunidades de colaboración público-privada para los próximos años. El objetivo es contar con una carta de navegación que guíe el desarrollo de acciones en base a los focos estratégicos definidos por el Comité Ejecutivo de la alianza CCM-Eleva.

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. Con este fin, las reflexiones y recomendaciones de esta sección se nutren de los siguientes insumos:

- Los resultados del presente Estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2023-2032 (EFLM).
- Taller con empresas socias de la Alianza CCM-Eleva y representantes de gobierno e instituciones de educación superior para analizar resultados del EFLM.
- Taller con dirigentes sindicales representantes de la Federación Minera de Chile (FMC) y Confederación de Trabajadores del Cobre (CTC) para analizar resultados del EFLM.
- Desarrollo de 4 mesas virtuales de conversación, con más de 50 representantes del sector formativo (educación media técnico profesional y educación superior) y representantes del sector minero para analizar resultados del EFLM.
- Aprendizajes obtenidos de la implementación del plan de trabajo 2022-2023 de la Alianza CCM-Eleva y de sus proyectos regionales Impulsa 4.0 en la Región de Antofagasta y el programa de Mejoramiento de la Formación Técnico Profesional para la Minería 4.0 en la Región de Atacama.
- Conclusiones de las distintas sesiones de nuestro Consejo Estratégico CCM-Eleva durante el periodo 2022-2023, con la participación del sector público, privado, formativo y sociedad civil.





## DESAFÍO 1: ACORTAR BRECHAS ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE CAPITAL HUMANO VINCULADO A MINERÍA

Uno de los propósitos originarios de la Alianza CCM-Eleva es abordar las brechas de capital humano y su impacto tanto en el sector minero como en la educación/formación del país, lo cual nos permite entregar al menos tres importantes reflexiones, a continuación:



se hace cada vez más importante poder proyectar con precisión la demanda de nuevos perfiles laborales asociados a la minería 4.0 y a los procesos de transformación socio-ecológica en curso.

Una primera reflexión se aborda desde el lado de **la demanda y su proyección para la próxima década que alcanzará más de 34.000 personas trabajadoras**. De estos, un 80% corresponde a la demanda por personas en edad de retiro, y las restantes serán requeridas para operar la cartera de nuevos proyectos greenfield y brownfield en los próximos diez años. La demanda anualizada por nuevos proyectos tendrá su mayor alza entre los años 2023 y 2026, donde la industria requerirá entre 8.000 y 12.000 trabajadores nuevos, de los cuales el 67% será demandado por empresas proveedoras del sector. Las y los mantenedores mecánicos (que suelen concentrarse más en las empresas proveedoras) acumulan con distancia la mayor demanda, llegando a las 10.340 personas trabajadoras hacia el final de la década.

Que este perfil sea el más demandado, al igual que quienes operan equipos fijos y móviles, es una tendencia que se mantiene desde el comienzo de la serie y se espera que se mantenga cada vez más, lo anterior asociado a la incorporación de tecnologías, lo que impactará en la automatización y sensorización de los equipos mineros (más vinculados al mantenimiento y operación de maquinaria, las que se operan con nuevas competencias necesarias para desenvolverse en ambientes autónomos).

En este sentido, parece seguir vigente el foco de acción de atracción de talento en los perfiles laborales técnico-profesionales, por sobre un foco en perfiles de corte más profesional. Sin embargo,

Una segunda reflexión puede realizarse desde el lado de **la oferta**

**y su estimación para próxima década de 20.420 personas egresadas disponibles para trabajar en el sector minero**, como también la evolución en las preferencias de las personas por ciertas áreas o especialidades relacionadas con la minería. En las primeras ediciones de este estudio, hace ya diez años, se observaba el interés que tenían los programas de educación superior asociados a la exploración y explotación minera, expresada como el número de personas que ingresaba cada año a estudiar esas carreras. Este fenómeno se correlacionaba con el super ciclo del cobre que se vivía en ese momento (2011-2012). De esta manera los egresos de este tipo de programas, y por lo tanto la oferta formativa, aumentaron fuertemente los años siguientes.

A partir de 2016, y de la mano del término del super ciclo del cobre, el crecimiento acelerado de las matrículas comienza a frenarse, para luego estancarse fuertemente durante los años de la pandemia del COVID-19. Durante este periodo, toda la matrícula de los programas superiores disminuyó, mostrando un leve repunte para el año 2022, de menos de mil personas. El fenómeno de la reducción de matrículas implica que la cantidad de personas que están egresando, es decir, la oferta formativa, medida por el número de titulados, también se reduzca.

En el año 2022, el 55% de las matrículas de primer año corresponden a ingresos de mujeres al sistema de educación superior. Esta cifra es muy lejana a lo que ocurre en los programas vinculados a minería,

donde la matrícula femenina alcanza solamente el 13%, convirtiéndose en un importante desafío para el sector. Contar con más mujeres egresadas de carreras afines a la minería, incide directamente en el cumplimiento de la meta de aumentar la participación de mujeres en la industria al 20% el año 2030 y al 35% el año 2050 (Meta n°20 de la Política Nacional Minera 2050). En esta línea, el mayor desafío está en la incorporación de más mujeres en carreras nivel TNS (Técnico Nivel Superior) y EMTP (Educación Media Técnico-Profesional) vinculadas a minería.

Otro desafío por el lado de la oferta tiene relación con ampliar la mirada de las carreras y programas que tradicionalmente se han considerado como vinculados a la minería. El rápido proceso de adopción y tecnologías 4.0, así como las expectativas de aumento de la producción de litio a nivel nacional, invitan a repensar la oferta formativa que tradicionalmente hemos considerado como vinculada a la minería.

Por último, una reflexión en torno a **las brechas entre la oferta y la demanda de capital humano vinculado a minería**. Al observar los resultados desde inicio de la serie en 2012, la brecha total de talento proyectada a diez años en ese entonces era de 28.730 personas, en tanto, en esta última versión del estudio se proyecta en 22.395, lo que refleja una disminución de la brecha en un 22% respecto a la primera medición. Al observar cada uno de los perfiles analizados, la tendencia se ha mantenido similar en cada uno de los estudios: existe un superávit de geólogos/as y profesionales tanto de extracción como de procesamiento y se presenta un déficit de personas operadoras tanto de equipos móviles como fijos y de los distintos tipos de mantenedores/as, siendo este último grupo ocupacional el que el presenta la mayor brecha de género (solo un 6% son mujeres). Estos datos son consistentes también con las encuestas de percepción que realizamos a 90 ejecutivos de recursos humanos de compañías mineras y sus empresas proveedoras, donde se señala que el

perfil más difícil es el de mantenedor/a con un 63%.

Ahora bien, si se observan las proyecciones de los últimos diez años y cómo han variado las brechas en aquellos perfiles más críticos, vemos que en el caso de las personas operadoras de equipos móviles la brecha ha disminuido de 8.589 a 5.052 personas (diminución de un 41%), mientras que la brecha de mantenedores/as mecánicos bajó de 12.587 a 8.876 personas y la de operadores/as de equipos fijos disminuyó de 5.012 a 4.308 personas (disminución de 30% y 14% respectivamente). Para el caso de mantenedor/a eléctrico, se observa un leve incremento de la brecha desde 2012, aumentando a un 8% en el 2023.

Respecto a los perfiles que han presentado sobreoferta, como es el caso de geología y otras ocupaciones del ámbito de la geología, se observa que en año 2017 la brecha proyectada para ambos perfiles era de 5.640 personas, siendo la sobreoferta más alta de la serie, para luego comenzar a disminuir en los años siguientes alcanzando en esta última versión, una sobreoferta de 3.750 personas, lo que equivale a una disminución del 36%. Esta baja en la sobreoferta, se explica a partir del año 2016 cuando las matrículas de primer año de los programas relacionados con la geología comenzaron a disminuir en todos los niveles, y en particular en programas Técnico de Nivel Superior.

Que exista sobreoferta en algunos perfiles no significa que se deba dejar de formar en ciertos programas, ya que por ejemplo en el caso de geología, al observar las últimas cifras de empleabilidad publicadas en el portal mifuturo.cl, estas alcanzan un 64% de los egresados trabajando el primer año, ya sea en el sector minero, como también en otros sectores principalmente de exploración de recursos hídricos y energéticos, así como en empresas de obras civiles y construcción, entre otros. De igual forma, la formación profesional de los geólogos les permitiría emplearse en otras ocupaciones de la cadena de valor minera no necesariamente vinculada al desarrollo y exploración.

## ► RECOMENDACIONES:

Sobre la base de estos antecedentes, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial público-privada, que apunten a:

- Aumentar la oferta de los perfiles que consistentemente han mostrado mayores brechas en los últimos estudios: mantenedor/a mecánicos, mantenedor/a eléctricos, operador/a de equipos móviles y operador/a de equipos fijos.
- Priorizar los esfuerzos por aumentar la matrícula de mujeres en programas de formación vinculados a especialidades mineras.
- Fortalecer el Marco de Cualificaciones Minero, priorizando aquellos procesos más demandados por las empresas socias de la Alianza, entre los que se encuentran la actualización de los procesos de los Centros Integrados de Operaciones y Operaciones Puerto.
- Fortalecer las iniciativas de vinculación formativa-laboral impulsadas por el sector, las cuales permitan acortar la brecha entre los requerimientos de la industria y la formación de las personas, promoviendo una fuerza laboral más calificada y competitiva en la minería.



## DESAFÍO 2: VINCULACIÓN FORMATIVO-LABORAL

La vinculación formativa laboral en el sector minero ha sido una estrategia crucial, ya que contribuye a acortar las brechas en la transición educación-trabajo al proporcionar a los estudiantes experiencias directas en el entorno minero. Además de contribuir a que más estudiantes adquieran habilidades prácticas y específicas para la industria minera, mejorando así su empleabilidad.



periodo 2022-2023 se lograron más de 150.000 visitas y una audiencia compuesta por 70% de personas entre 18 y 34 años y un 51% de mujeres, las cuales mes a mes han podido revisar las más de 1.600 publicaciones con Oportunidades Laborales y de Práctica que se han promovido en la plataforma.

**El desarrollo de prácticas laborales** por ejemplo ha sido un hito que marca una clara diferencia en la futura vida laboral de los jóvenes. En los últimos dos años desde la Alianza CCM-Elva se gestionaron 647 cupos en Programas de Prácticas y Aprendices, de los cuales 82% correspondieron a mujeres, mientras que un 54% de las personas participantes fueron contratadas. Este esfuerzo realizado por el sector se vio reflejado en el significativo aumento de los cupos de prácticas y aprendices, pasando de 586 el año 2020 a 2.314 el año 2022, con un 55% de participación de mujeres, y una tasa promedio de contratación por empresa del 24%.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta es que la industria minera en todo el mundo está experimentando dificultades para **la atracción de talento joven al sector**, así también lo reflejan los datos que indican que la contratación de personas menores de 30 años en el total de la industria alcanzó el 30% en el último año. Iniciativas que permitan disminuir la distancia que existe entre las oportunidades de ingreso a la minería y quienes quieren participar en ella es lo que busca el Programa de Atracción de Talentos y su portal web [www.sermineria.cl](http://www.sermineria.cl), enfocado en atraer a más jóvenes y a más mujeres a la industria. Implementado por la alianza CCM- Eleva, durante el

En otras materias desde la alianza se ha fomentado el desarrollo y actualización de **estándares formativos y laborales**, a través del poblamiento del Marco de Cualificaciones Minero<sup>1</sup> agregando dos nuevos procesos: equipos de levante y desalinización. Con esta incorporación, el Marco de Cualificaciones Minero (MCM) tiene un total de 16 procesos, 118 cualificaciones y 217 perfiles laborales. También se actualizó el **Modelo de Competencias Transversales para la Industria Minera 4.0**<sup>2</sup>, incorporando en esta segunda edición tres nuevas competencias a las seis ya existentes: economía circular, gestión digital y gestión integrada de operaciones. De igual forma, se actualizó el Marco de Buenas Prácticas para la Formación en Minería (MBPFM), incorporando un nuevo actor y sus procesos formativos: la empresa. En ella, los programas de capacitación internos podrán optar al Sello de Calidad CCM.

En materia de **formación de dirigentes sindicales en minería 4.0**, se capacitaron 40 dirigentes (27 graduados) en coordinación con la Federación Minera de Chile (FMC). En estas capacitaciones se abordaron los temas de: cadena de valor principal, cambio climático y economía circular, automatización y digitalización, y participación de mujeres en la industria.

<sup>1</sup> Ver <https://www.ccm.cl/estandares-sectoriales/>

<sup>2</sup> Ver <https://www.ccm.cl/modelo-competencias-transversales/>

## ► RECOMENDACIONES:

Sobre la base de estos antecedentes, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a fortalecer la vinculación formativa-laboral en las siguientes líneas de acción:

- Fortalecer el programa de atracción de talentos Ser Minería como una plataforma amplificadora para que más personas, especialmente jóvenes y mujeres, conozcan las oportunidades y cómo es la industria minera (desarrollo de carrera, beneficios, turnos, avances tecnológicos, etc.) y cuáles son los requerimientos de capital humano propios del sector.
- Profundizar y ampliar la participación del programa de formación de dirigentes sindicales con foco en minería 4.0, incorporando nuevos elementos como son las competencias transversales para la minería 4.0 y procesos de certificación.
- Aumentar los cupos de prácticas y potenciar los programas de alternancia, instalando capacidades en las empresas para gestionar un mayor flujo de estudiantes.
- Difundir el modelo sectorial de prácticas y aprendices que contempla entre sus pilares las siguientes buenas prácticas: i) alineamiento con el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional, ii) un programa de reforzamiento y nivelación técnico y conductual, iii) desarrollo de estaciones de entrenamiento, iv) formación de tutores y/o maestros guías, v) acceso a un coach para los estudiantes para su apoyo en temas conductuales y adaptativos, y vi) plataforma de evaluación y seguimiento de los estudiantes.



<sup>3</sup> Ver [www.sermineria.cl](http://www.sermineria.cl)

## DESAFÍO 3: MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA OFERTA DE FORMACIÓN TP



El mejoramiento de la calidad de la oferta de formación TP ha sido un foco estratégico de la Alianza CCM-Eleva desde sus inicios. En nuestros más de 10 años colaborando con establecimientos técnico-profesionales hemos trabajado con más de 40 liceos, más de 10 instituciones de educación superior y más de 10 OTECs. Sobre la base de nuestra experiencia vinculada al sector formativo, son al menos 3 los principales desafíos que enfrentan la educación media técnico profesional con especialidades vinculadas a minería.

Un primer desafío tiene relación con la **obsolescencia de las mallas curriculares y su desconexión con los requerimientos del sector formativo**.<sup>4</sup> Para abordar este desafío, durante el periodo 2022-2023 iniciamos 13 procesos de acompañamiento técnico-pedagógico a establecimientos TP<sup>5</sup> lo que les permitió contextualizar sus mallas curriculares y sus procesos formativos, alineándolos con el



marco de cualificaciones minero para hacerlos más pertinentes a los requerimientos del sector.

Un segundo desafío tiene relación con las **competencias de los docentes e instructores**. Para abordar este desafío, durante el periodo 2022-2023 se desarrolló un plan de perfeccionamiento docente para más de 400 participantes. El desafío para adelante es poner el foco en las pasantías de los instructores en entornos productivos.

Un tercer desafío tiene relación con la **infraestructura y equipamiento de los establecimientos escolares**. Una de las principales causas por las que los liceos TP no logran obtener su reconocimiento oficial es el no cumplimiento del decreto N°240 del MINEDUC que regula los recursos de aprendizaje que utiliza la educación técnico profesional.

<sup>4</sup> Para abordar este desafío el MINEDUC convocó al Congreso Pedagógico y Curricular “la Educación es el tema”. Ver [Congreso Pedagógico y Curricular: la educación es el tema \(mineduc.cl\)](https://www.mineduc.cl/congreso-pedagogico-y-curricular-la-educacion-es-el-tema)

<sup>5</sup> Establecimientos TP: Liceo B. Alto Del Carmen, Liceo El Palomar, Liceo Fernando Ariztía Ruiz, Liceo Federico Varela, Liceo B. Manuel Magalhaes Medling, Escuela de Concentración Los Loros, Escuela Técnico Profesional, Liceo José Santos Ossa, Liceo Tecnológico de Copiapó, Liceo Japón, Liceo Jorge Alessandri Rodríguez y Escuela Industrial Salesiana Cristo Redentor.

## ► RECOMENDACIONES:

Sobre la base de estos antecedentes, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a fortalecer la formación técnico profesional vinculada a minería:

- Adecuar las estrategias de mejoramiento de la educación técnico profesional impulsadas por la Alianza CCM-Eleva, al proceso de instalación de la Nueva Educación Pública y a su particular realidad en las regiones mineras. Se recomienda en particular el desarrollo de vínculos colaborativos con los Servicios Locales de Educación Pública (SLEPs) en proceso de implementación, la coordinación entre las intervenciones desarrolladas y el Plan Estratégico del SLEP, el desarrollo de relaciones colaborativas con las Redes Futuro TP, y la adopción del Modelo de Desarrollo de Capacidades para el Apoyo Técnico Pedagógico<sup>6</sup> de la Dirección de Educación Pública del MINEDUC.
- Evaluar la incorporación de nuevas especialidades técnico-profesionales al campo de acción de la Alianza. Para atender los desafíos de la minería 4.0 se debe evaluar la inclusión de las especialidades de conectividad y redes, programación y telecomunicaciones. Para atender los desafíos de la minería del litio, se debe evaluar la inclusión de la especialidad de química industrial. Para atender los desafíos de la cadena de valor completa del sector minero, se debe evaluar la incorporación de las especialidades de construcciones metálicas y operaciones portuarias.
- Fortalecer el perfeccionamiento docente, mediante una estrategia que otorgue apoyo en la actualización de nuevas tecnologías y estrategias metodológicas y evaluaciones asociadas a la formación de operadores/as y mantenedores/as (por ejemplo, a través de pasantías y/o visitas técnicas a faenas mineras).



<sup>6</sup> Ver <https://educacionpublica.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/1.-Fundamentos-del-MDC-1.pdf>

## DESAFÍO 4: INCORPORAR A MÁS MUJERES A LA INDUSTRIA MINERA



Al observar la tendencia desde el inicio de la serie de tiempo, la participación de mujeres en la industria ha venido creciendo de manera sostenida, y es a partir del año 2018 que se observa una aceleración del crecimiento pasando de un 8% hasta llegar a un 15% en el año 2022.



Al considerar el indicador de contratación de mujeres por parte de las empresas mineras, es decir el porcentaje de mujeres contratadas respecto al total de trabajadores en el último año (últimos 12 meses), se puede observar una evolución positiva en el indicador, el cual se duplicó en los últimos cuatro años, pasando de un 17% en el año 2018, a un 35% en el 2022, marcando un incremento de 18 puntos porcentuales. Es decir, 1 de cada 3 personas contratadas en el 2022 por las empresas mineras fueron mujeres, esto representa la contratación de 2.554 mujeres en los últimos doce meses.

Para aumentar la participación de las mujeres y ofrecerles igualdad de oportunidades en minería, la gran mayoría de las empresas está desarrollando iniciativas, tanto colectivas como individuales para intencionar cambios al interior de las organizaciones, promoviendo una cultura de mayor equidad de género. Instancias como la Mesa Nacional

de Mujer y Minería que desarrolla y promueve la implementación de políticas de igualdad, así como la Política Nacional Minera 2050, han establecido entre sus metas lograr una participación laboral femenina de 20% al 2030 y de un 35% al 2050. Sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para alcanzar niveles de participación significativos y, que, efectivamente, la minería deje de ser una industria masculinizada, dando paso a una minería diversa e inclusiva.



## ► RECOMENDACIONES:

Sobre la base de estos antecedentes, parece conveniente reforzar los esfuerzos de coordinación sectorial que apunten a fortalecer la incorporación de más mujeres a la industria:

- Implementar campañas de atracción temprana de talento femenino, con un especial foco en el segmento escolar entre séptimo básico y segundo medio, momento en el cual se toman las primeras decisiones de orientación vocacional.
- Mantener un monitoreo constante de indicadores sectoriales de: i) participación de mujeres en fuerza laboral minera a nivel nacional y regional, ii) tasa de contratación de mujeres en minería a nivel nacional y regional, iii) participación de mujeres en cargos directivos, que permitan aportar al seguimiento de las metas de la Política Nacional Minera 2050.
- A través de la Mesa Nacional de Mujer y Minería compartir acciones concretas (diagnósticos, actividades de difusión, buenas prácticas, entre otros), que favorezcan la conciliación de la vida laboral, familiar y personal de todas las personas (mujeres y hombres), garantizando un entorno y clima adecuado.
- Pensando en el talento futuro, desarrollar charlas motivacionales por parte de mujeres referentes, trabajadoras de la industria y que puedan resultar inspiradoras para las jóvenes que están estudiando programas STEM.
- Socializar las características laborales de la industria minera y las oportunidades de desarrollo para las mujeres, en los entornos familiares cercanos, docentes y los actores influyentes en la toma de decisiones vocacionales de las adolescentes.





06



# ANEXOS

● ANEXO A: Empresas y colaboradores en el estudio .....	100
● ANEXO B: Principales características del sistema de formación .....	102
● ANEXO C: Metodología para proyectar la oferta formativa .....	104
● ANEXO D: Oferta formativa atraída por perfil y año a la gran minería .....	105
● ANEXO E: Demanda por perfil y año en la Gran Minería .....	106
● ANEXO F: Brecha por perfil y año en la Gran Minería .....	107
● ANEXO G: Glosario .....	108

## ANEXO A: EMPRESAS Y COLABORADORES EN EL ESTUDIO

Empresas Mineras	Participantes	Empresas Mineras	Participantes
<b>Anglo American</b>	Sofía Sánchez Gabriela Torres Daniella Girardi Juan Manuel Romero Amanda Pérez	<b>Glencore</b>	Felipe Condón Macarena Madariaga Sebastián Campusanos Manuel Pozo Melanie Roa Nibaldo Areyun
<b>Antofagasta Minerals</b>	Georgeanne Barceló Claudia Pacheco Paola Mapelli Maria Ignacia Saez Nicolas de la Cruz Soledad Fernández	<b>Gold Fields</b>	Gian Carla Piantini Paulina Escobar Jorge Brito
<b>BHP</b>	Magdalena Labbe Meike Holzhauer Lorena Terzano Felipe Moreno Bautista Palladino	<b>Kinross</b>	Fabiola Meza Jessica Condori Iván Vera
<b>CMP</b>	Carolina Lomuscio Cristian Inostroza Rodrigo Cepeda Rubén Tapia	<b>Lumina</b>	Moisés Poblete Carolina Vasquez Claudio Raffo Paula Madariaga
<b>Codeco</b>	Mary Carmen Llano Jorge Seura Teodoro Schmidt Julio Pino Cortés Javier Urrutia	<b>Lundin</b>	Carlos Barahona Patricio Argomedo
<b>Collahuasi</b>	Alvaro Fritz Alvaro Lermenda	<b>Sierra Gorda</b>	Beata Choragwicka Nicolás Cruz Milena Conejeros
<b>ENAMI</b>	Gianvictor Cuneo	<b>SQM</b>	Barbara Blumel Felipe Morales
<b>Freeport McMoran</b>	Reinaldo Montecinos Claudia Corvalán	<b>Teck</b>	Juan Ignacio Maldonado Constanza Moffat Cecilia Patricio Maraboli Barbara Durán

<b>Empresas Proveedoras</b>	<b>Participantes</b>
<b>APRIMIN</b>	Jorge Bravo
<b>ENAEX</b>	Fernanda Torres Belén Rivas
<b>ESM</b>	Agdiel Gutiérrez
<b>Ferrovial- Berliam Steel</b>	Constanza Mardones
<b>Finning</b>	Carolina González Felipe Rau Amelia Corral
<b>FLSmidth</b>	Andrea Guadarrama Oscar Avalos
<b>Komatsu</b>	Juan Manuel Jordán Carola Espinoza Ana María Vásquez Miguel Paredes

<b>Empresas Proveedoras</b>	<b>Participantes</b>
<b>KSB Chile</b>	Hans Baumann
<b>Metso</b>	César Jiménez Elizabeth Farías
<b>Orica</b>	Tomás Cáceres Pedro Flores
<b>Technosteel</b>	Tomás Buttazzoni Trinidad Voigt
<b>Talleres Lucas</b>	Génesis Valenzuela Francisco Dittborn
<b>Technosteel</b>	Tomás Buttazzoni Patricia Burgos
<b>TTM</b>	Philippe Hemmerdinger Renato León
<b>Weir Minerals – Vulco</b>	Catalina Bustamante

<b>Sector Formativo TP</b>	<b>Participantes</b>
<b>CEDUC</b>	Carlos Sainz Maritzaida Rojas
<b>CEFOMIN</b>	Erwin Cabezas
<b>CEIM</b>	Abdón Ramírez Cristián Latin
<b>Centro Educativo Salesianos Alameda</b>	Danny Urtubia
<b>Colegio Marista Alto Hospicio</b>	Abel Romero
<b>Colegio Técnico Industrial Don Bosco- Calama</b>	Juan Bustamante
<b>Duoc</b>	Sacha Krause
<b>Inacap</b>	Juan Orellana
<b>Innova TP</b>	Juan Francisco Moreno
<b>Instituto Tecnológico San Mateo</b>	Alan Martínez
<b>Liceo Agropecuario Likan Antai</b>	Guillermo Gallardo
<b>Liceo B-10 Minero América</b>	Elba Guzmán
<b>Liceo Eleuterio Ramírez</b>	Adriana Berrios Núñez
<b>Liceo Industrial Eulogio Gordo Moneo</b>	Alejandro Jiménez
<b>Ministerio de Educación</b>	Cristian Lincovil
<b>Santo Tomás</b>	Andrés Bulat Doris Flores Juan Carlos Erdozain
<b>Universidad de Antofagasta</b>	Jocelyn Rojas Jenny Rojas
<b>Universidad Católica del Norte</b>	Carlos Molina Dusan Paredes
<b>Universidad Diego Portales</b>	Teodoro Acosta

## ANEXO B: PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE FORMACIÓN

	Educación no formal	Educación formal
	Capacitación laboral	Técnico profesional nivel Medio
Entidades que imparten la información	<b>Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC)</b>	<b>Liceo técnico profesional</b>
Requisitos de ingreso	<p>imientos 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.</p>	<p>Se debe tener aprobado el primer ciclo de educación media (1° y 2° medio).</p> <p>Concentra la formación diferenciada técnico profesional en el último ciclo de la enseñanza media. (3° y 4° medio).</p>
Características de la formación	<p>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.</p>	<p>La Enseñanza Media Técnico Profesional (EMTP) es una modalidad diferenciada que busca entregar formación relevante para un campo ocupacional específico.</p>
Alcance laboral, vinculado al Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)	<p>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.</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. 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.</p>
Ejemplos en la línea de minería	<b>Operador de equipos (móviles) mina.</b>	<b>Técnico nivel medio en extracción minera.</b>

Técnico profesional Nivel Superior (TNS)	Profesional sin Licenciatura (sin grado académico) (PsL)	Profesional con Licenciatura (PcL)
<p><b>Universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica</b></p>	<p><b>Universidades e institutos profesionales</b></p>	<p><b>Universidades</b></p>
<p>Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.</p>	<p>Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución.</p>	<p>Licencia de enseñanza media, puntaje PAES (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 8 semestres (4 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>De acuerdo al MCM, las personas en este nivel formativo poseen los 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 alcance del MCM, sin embargo, es posible señalar que 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><b>Técnico nivel superior en minería.</b></p>	<p><b>Ingeniero en minas o ingeniero en ejecución en minería.</b></p>	<p><b>Ingeniero civil en minas.</b></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 (CNEC). Esta información existe para el período 2005-2022. 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 2023-2032 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 2023-2032 se calcula basándose en el crecimiento promedio para el período 2005- 2022. Cuando se observa un crecimiento fuera de rango, se ajustan las tasas de atracción.
6. La 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 2005-2022 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 2023, 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: OFERTA FORMATIVA ATRAÍDA POR PERFIL Y AÑO A LA GRAN MINERÍA

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
Geología y exploración	575	492	480	442	406	395	395	402	410	418	<b>4.415</b>
Profesional de explotación minera	429	387	383	342	309	277	290	293	296	299	<b>3.305</b>
Profesional de procesamiento	230	241	248	257	231	206	200	203	207	211	<b>2.234</b>
Profesional de mantenimiento	232	220	203	203	199	205	208	212	217	223	<b>2.123</b>
Supervisor de extracción	264	237	243	226	215	206	217	220	222	225	<b>2.274</b>
Supervisor de procesamiento	145	133	140	120	115	109	110	112	113	114	<b>1.210</b>
Supervisor de mantenimiento	97	92	84	82	80	81	82	84	85	87	<b>854</b>
Mantenedor mecánico	150	148	145	145	145	145	146	146	147	147	<b>1.464</b>
Mantenedor eléctrico	82	81	80	81	82	82	83	83	84	84	<b>823</b>
Mantenedor electromecánico	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	<b>151</b>
Mantenedor instrumentista	27	25	23	20	21	22	22	23	24	25	<b>232</b>
Operador de equipos fijos	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	<b>596</b>
Operador de equipos móviles	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	<b>739</b>
<b>Total</b>	<b>2.382</b>	<b>2.205</b>	<b>2.178</b>	<b>2.065</b>	<b>1.951</b>	<b>1.877</b>	<b>1.901</b>	<b>1.927</b>	<b>1.954</b>	<b>1.982</b>	<b>20.421</b>

## ANEXO E: DEMANDA POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Geología y exploración	155	195	261	337	359	407	461	533	600	665
Profesional de extracción mina	286	305	397	510	445	505	603	681	764	836
Profesional de procesamiento	131	174	228	287	298	337	391	454	526	593
Profesional de mantenimiento	841	893	1.159	1.500	1.343	1.515	1.804	2.010	2.327	2.545
Supervisor de extracción	651	740	981	1.256	1.177	1.266	1.458	1.660	1.909	2.117
Supervisor de procesamiento	80	116	144	192	206	239	277	320	365	419
Supervisor de mantenimiento	761	854	1.145	1.466	1.378	1.516	1.748	2.007	2.295	2.546
Operador de equipos móviles	1.424	1.755	2.325	3.095	3.157	3.566	4.063	4.621	5.213	5.791
Operador de equipos fijos	1.176	1.509	2.033	2.688	2.754	3.133	3.643	4.062	4.538	4.905
Mantenedor mecánico	4.090	4.364	5.443	6.820	5.952	6.480	7.528	8.436	9.625	10.340
Mantenedor eléctrico	700	780	980	1.249	1.132	1.258	1.393	1.586	1.705	1.853
Mantenedor electromecánico	456	490	591	728	609	615	703	774	865	894
Mantenedor instrumentista	177	201	253	333	305	339	386	432	465	503
<b>Total</b>	<b>10.927</b>	<b>12.376</b>	<b>15.939</b>	<b>20.460</b>	<b>19.116</b>	<b>21.176</b>	<b>24.456</b>	<b>27.576</b>	<b>31.196</b>	<b>34.009</b>

## ANEXO F: BRECHA POR PERFIL Y AÑO EN LA GRAN MINERÍA

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
Geología y exploración	420	451	415	366	383	347	341	330	343	352	<b>3.750</b>
Profesional de explotación minera	143	368	292	229	374	217	191	215	212	227	<b>2.469</b>
Profesional de procesamiento	99	198	195	198	220	167	146	141	134	144	<b>1.641</b>
Profesional de mantenimiento	-609	169	-63	-138	357	33	-81	6	-100	5	<b>-422</b>
Supervisor de extracción	-386	148	1	-49	293	117	25	17	-27	17	<b>157</b>
Supervisor de procesamiento	65	96	112	72	101	75	73	68	68	60	<b>790</b>
Supervisor de mantenimiento	-664	-1	-207	-239	167	-56	-150	-175	-203	-164	<b>-1.692</b>
Mantenedor mecánico	-3.940	-126	-933	-1.232	1.013	-382	-903	-761	-1.042	-569	<b>-8.876</b>
Mantenedor eléctrico	-618	2	-120	-188	198	-44	-52	-110	-35	-64	<b>-1.030</b>
Mantenedor electromecánico	-440	-18	-86	-123	133	9	-72	-57	-76	-13	<b>-743</b>
Mantenedor instrumentista	-150	1	-29	-60	50	-13	-24	-24	-9	-13	<b>-272</b>
Operador de equipos fijos	-1.117	-273	-464	-595	-7	-319	-450	-359	-416	-307	<b>-4.308</b>
Operador de equipos móviles	-1.350	-257	-497	-696	12	-335	-423	-484	-518	-504	<b>-5.052</b>
<b>Total</b>	<b>-8.546</b>	<b>756</b>	<b>-1.385</b>	<b>-2.456</b>	<b>3.294</b>	<b>-184</b>	<b>-1.379</b>	<b>-1.192</b>	<b>-1.666</b>	<b>-830</b>	<b>-13.588</b>

## ANEXO G: GLOSARIO

### ÁREAS

<b>Cadena de valor principal</b>	Constituye un segmento analítico de las empresas mineras y proveedoras. Incluye la extracción, el procesamiento de minerales (desde el chancado hasta la refinación 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.
<b>Desarrollo minero</b>	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, Ingeniero de Perforación en Área de Geología.
<b>Proyectos mayores</b>	Todos los procesos asociados al desarrollo de grandes proyectos e infraestructuras en general son asociados a Vicepresidencia de Proyectos
<b>Administración y Soporte</b>	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

<b>Extracción</b>	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.
<b>Procesamiento</b>	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.
<b>Mantenimiento</b>	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

<b>Operadores/as</b>	Personas que se desempeñan en tareas de extracción o procesamiento mediante la utilización directa de equipos fijo y móviles.
<b>Mantenedores/as</b>	Personas que se desempeñan en tareas de reparación o mantenimiento de los equipos de mina o planta (ej: mantenedor eléctrico, mecánico)
<b>Supervisores/as</b>	Personas que se desempeñan en la gestión de equipos de trabajadores, normalmente en terreno (ej: Supervisor de Procesamiento, de extracción, de mantenimiento)
<b>Profesionales</b>	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.)
<b>Staff</b>	Incluye todas las labores que no pertenecen a la cadena de valor principal. 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)
<b>Perfiles</b>	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 éstos 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.

## TRABAJADORES

<b>Capital humano</b>	Totalidad de trabajadores que componen un sector o empresa. Considera tanto la cantidad de trabajadores internos como contratistas, así como las capacidades y competencias que estos tienen.
<b>Conmutación regional</b>	Se refiere al movimiento geográfico necesario para ir al lugar de trabajo. Considera distancias geográficas de, al menos, una región.
<b>Empleo local</b>	Se refiere al tipo de empleo en el que el trabajador reside en la misma región en que trabaja.
<b>Trabajadores internos o propios</b>	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.
<b>Trabajadores externos o contratistas</b>	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.

## OFERTA FORMATIVA

<b>Educación formal</b>	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.
<b>Educación informal</b>	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.
<b>Educación media técnico profesional (secundaria)</b>	La entregan los liceos técnicos profesionales y es conocido como educación media técnico profesional (EMTP). Constituye una formación básica de apresto para el trabajo y formación técnica elemental.
<b>Educación no formal</b>	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 titulaciones, sino reconocimientos tales como certificados y otros.
<b>Educación terciaria</b>	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.
<b>Egreso</b>	Corresponde a la finalización de los estudios por parte de estudiantes en las instituciones educativas, a través de la aprobación de los cursos que componen el plan de formación.
<b>Institución de Educación Superior (IES)</b>	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, o universidades, que entregan títulos de técnico nivel superior y/o profesionales sin licenciatura, profesional con licenciatura, o postgrados (magíster y doctorados).
<b>Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM)</b>	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”.
<b>Matrículas</b>	Corresponden a la inscripción y/o ingreso formal de una persona al sistema de educación formal, ya sea a través del ingreso a una institución de educación básica, media o superior.
<b>Oferta de egresados</b>	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.

<b>Oferta formativa</b>	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).
<b>OTEC</b>	Organismo Técnico de Capacitación. 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.
<b>Profesional con licenciatura</b>	Hace mención a la formación conducente al título de profesional con grado académico que entrega la educación terciaria (universidad). Tiene una duración nominal de 5 o 6 años. Su equivalencia en jerga internacional es Bachelor (Bachiller).
<b>Profesional sin licenciatura</b>	Corresponde a la formación conducente al título de profesional que entrega la educación terciaria (IP o Universidad). Tiene una duración nominal de 4 años. Su equivalencia en jerga internacional es VET (Vocational and Education Training).
<b>Programas formativos</b>	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.).
<b>Programas vinculados a la minería</b>	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.
<b>Tasa de atracción a la minería</b>	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.
<b>Técnico nivel superior</b>	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)
<b>Titulación oportuna</b>	En el caso de la Educación Media Técnico-Profesional, corresponde al proceso de titulación que transcurre hasta un años después del egreso. La titulación consiste en el proceso mediante el cual el estudiante alcanza un título, técnico o profesional según la institución y programa, a través de la realización de una práctica posterior a su egreso.

## DEMANDA

<b>Brecha de capital humano</b>	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.
<b>Demanda acumulada</b>	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.
<b>Demanda anualizada</b>	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.
<b>Demanda de capital humano</b>	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).
<b>Demanda por proyecto</b>	Corresponde a la demanda de trabajadores en el sector basada en el requerimiento de trabajadores a partir de la cartera de proyectos de las empresas mineras. Considera una cantidad trabajadores de dotación interna y contratista a requerir que no forman parte de la fuerza laboral actual de las empresas.
<b>Demanda por retiro</b>	Corresponde a la demanda de trabajadores en el sector basada en las plazas que se estiman se irán liberando por el potencial retiro de trabajadores actuales que alcanzan la edad de retiro, considerando además el retiro efectivo y la postergación del retiro.
<b>Potencial retiro</b>	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).







LOS INVITAMOS A SEGUIRNOS EN REDES SOCIALES:



Linkedin @CCM-Eleva



Instagram @CCM\_Eleva



Twitter @CCMineras



[www.ccm-eleva.cl](http://www.ccm-eleva.cl)



Empresas socias de la Alianza CCM-Eleva

