CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

# FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2015-2024

## Diagnóstico y recomendaciones

CONSEJO MINERO

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

# FUERZA LABORAL DE LA GRAN MINERÍA CHILENA 2015-2024

## Diagnóstico y recomendaciones

CONSEJO MINERO

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

**Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo

Carlos Urenda A., Gerente General

Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras

José Tomás Morel L., Gerente de Estudios

Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones

Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales

Christel Lindhorst F., Jefa de Proyectos

**Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente

Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera

Gabriel Rojas L., Director de Estudios

Carolina Salazar E., Especialista en Estudios

Consuelo Montalva R., Periodista Innovum



El presente informe es un producto del Consejo de Competencias Mineras, una iniciativa del Consejo Minero que cuenta con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile.

Su edición, redacción y diseño fueron realizados por Alder Comunicaciones.

Agradecemos la valiosa cooperación de Antofagasta Minerals S.A; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi; Freeport-McMoRan Inc.; Komatsu Chile; Minera Gaby S.A. y Yamana Gold Inc., a quienes pertenecen gran parte de las fotografías incluidas en este reporte.



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl



© Anglo American Norte S.A.; Anglo American Sur S.A.; Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañia Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.; Minera Escondida Ltda.; Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldivar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria; Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport-McMoRan South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2015.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

# Índice


**Presentación del estudio** 4

Carta del Consejo Minero
Carta de Innovum Fundación Chile

**Consejo de Competencias Mineras: avances y desafíos** 8

**Resumen ejecutivo / Summary report** 10

**Muestra y alcance** 12

**Áreas consideradas en el estudio** 14

**Perfiles genéricos de la cadena de valor principal** 15

**Flujo metodológico del estudio** 16

**Caracterización de la fuerza laboral de la gran minería** 19

**Oferta formativa de capital humano para la minería** 39

**Demanda y brechas de capital humano** 61

**Análisis por perfil** 77

**Análisis regional** 109

**Conclusiones y recomendaciones** 131

**Anexos** 139

A. Empresas participantes en el estudio
B. Principales características del sistema de formación
C. Metodología para proyectar la oferta
D. Oferta atraída por perfil y año a la gran minería
E. Demanda total por perfil y año
F. Brecha por perfil y año
G. Glosario

## Carta del Presidente Ejecutivo del Consejo Minero

Joaquín Villarino Herrera
Presidente Ejecutivo del Consejo Minero

Este año celebramos un hito importante en el trabajo del CCM. El 2015 cerramos una primera etapa de creación y adecuación de las diferentes herramientas para entrar el 2016 en una fase de aplicación e implementación de los productos, con la incorporación de nuevos socios, representante de otros sectores. El lanzamiento de la cuarta versión del estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2015-2024 marca el paso de una etapa a la otra y es por eso que antes de presentar los principales resultados, quiero invitarlos a recordar los inicios de este trabajo y el contexto en que surgió.

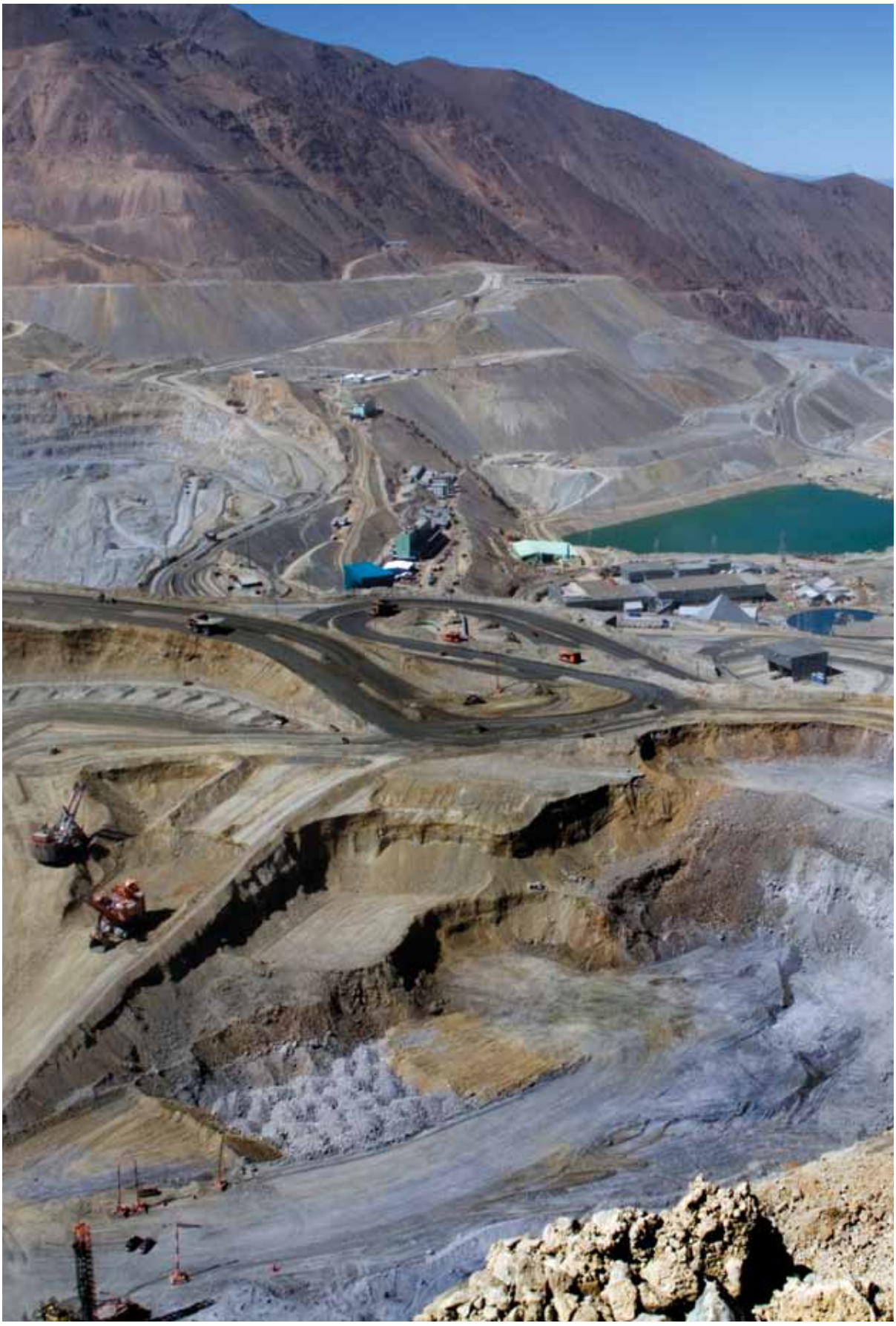
Entre el 2006 y el 2013 aumentaron en un 70% las remuneraciones a pesar de que la productividad laboral había bajado en un 30%; existía un gran número de proyectos en el horizonte para los cuales no había personas preparadas ni en cantidad ni en competencias; y el mundo productivo tampoco había trabajado en proyectar sectorialmente su demanda de talento, tanto en términos cuantitativos como en cualitativos, lo que contribuía a que el mundo formativo estuviese desalineado con los requerimientos del mundo minero. Frente a eso se dio inicio a un trabajo colaborativo, evitando la pérdida de recursos y ajustando las herramientas existentes para cumplir con los requerimientos de los distintos actores mineros, de los organismos formadores y del Estado. Para esto la gran minería decidió formar el 2012 el primer *skills council* del país, el CCM.

Desde ese año a la fecha hemos desarrollado estándares y productos que entregan valor agregado para las personas involucradas en la industria, para los organismos de formación y capacitación, para las empresas y finalmente, para el país. En este trabajo, el estudio de Fuerza Laboral es la columna vertebral del CCM, ya que nos ha permitido tener un acercamiento más certero a la realidad de la industria, pudiendo estimar oferta y demanda y detectar las brechas y oportunidades de mejora en formación y capacitación laboral según los requerimientos de la industria.

El 2015 fue un año especialmente complejo para la industria. El bajo precio de los *commodities* obligó al sector a hacer una serie de ajustes para reducir los costos y asegurar la rentabilidad de sus operaciones. Para determinar la magnitud del ajuste y cómo ha afectado este proceso en las dotaciones, este estudio de Fuerza Laboral incorporó algunas preguntas sobre el *downsizing* en la industria, con interesantes conclusiones que nos permiten entender mejor el comportamiento del sector en estos períodos.

Lo antes mencionado también ayuda a explicar una de las principales conclusiones del estudio. Según las proyecciones realizadas para el 2024, el sector necesitará 30.000 personas, 2.700 más que las estimadas en el estudio anterior. Aun cuando el sector está hoy viviendo una contracción fuerte en términos de capital humano, se espera que esta tendencia se revierta hacia el 2018.

Para el Consejo Minero es un orgullo presentar un estudio como este y así poder aportar al desarrollo del país. Es por eso que agradezco a todas las personas que lo hicieron posible. A las empresas mineras socias, por la contribución sustancial que están haciendo en el mejoramiento de la educación técnico-profesional en el país, a través del CCM. A Innovum de Fundación Chile, como asesor experto y colaborador en la elaboración de los productos del CCM. A las empresas proveedoras de la minería reunidas bajo el alero de Aprimin, por su decidido apoyo a la iniciativa. A las entidades de educación, que han valorado los productos y están adoptando sus estándares. Y al Estado, que a través de SENCE y ChileValora, han adoptado las herramientas que entrega el Consejo de Competencias Mineras para formar, de mejor manera, a personas en situación vulnerable y así, aumentar su empleabilidad en la minería.



## Carta del Gerente de Innovum Fundación Chile

La minería en Chile atraviesa un momento clave gatillado por la menor competitividad del sector, en un escenario de agotamiento de las reservas de bajo costo de explotación y de menores precios de los *commodities*. Las compañías mineras han adoptado una actitud proactiva en la materia y han diseñado e implementado una variedad de medidas que les permita mantener su competitividad. A nivel del país, se han propuesto también diversas iniciativas que permitan mejorar la competitividad de largo plazo del sector inyectando más conocimiento, tecnología e innovación en la cadena de valor, en colaboración con los proveedores.

En materia de capital humano, la evidencia internacional indica que las compañías mineras tienden a sobredotarse en períodos de precios altos y a efectuar ajustes de su fuerza de trabajo en ciclos de precios bajos. Este fenómeno es justamente el observado los últimos cuatro años en Chile y que ha resultado en una contracción del tamaño de la fuerza de trabajo del sector que el INE ha estimado en un 8%.

El presente informe, el cuarto elaborado por Innovum Fundación Chile por encargo del CCM, proporciona información adicional que permite dimensionar el alcance y naturaleza de las reducciones de dotaciones, basado en información completa de sus trabajadores aportada por las compañías del Consejo de Competencias Mineras y un grupo importante de proveedoras. Este período nos permite construir y analizar tendencias en la fuerza de trabajo del sector y realizar proyecciones para los próximos años. El análisis muestra hallazgos importantes que posibilita un diagnóstico más preciso que el que se ha difundido hasta ahora.

El proceso de *downsizing* se inició el año 2013, pero se vio parcialmente compensado por la puesta en marcha de cuatro nuevas operaciones mineras. Además, el informe revela que la contracción en la Gran Minería ha sido mayor a la cifra entregada por el INE, llegando al 10%; esta cifra alcanza a un 13% en el caso de los proveedores. Se constata también que hay diferencias importantes entre las compañías mineras en la magnitud de los ajustes de dotaciones. En el caso de compañías que han implementado reducciones de sus equipos de trabajo, la evidencia recogida por el CCM sugiere que se intenta resguardar la formación entregada a los trabajadores, priorizando el ajuste en áreas de apoyo y ejecutivas.

Este escenario es muy distinto al que motivó la constitución del Consejo de Competencias Mineras (CCM) en 2012. Desde entonces, la agenda del CCM se ha focalizado en proveer al mundo de la formación y capacitación de la mejor información posible respecto a los perfiles críticos y las competencias asociadas, de modo de lograr un mejor alineamiento con la demanda. El CCM ha estimulado también el desarrollo de capacidades de la oferta, a través de diversas comunidades de aprendizaje con instituciones de educación superior y del mundo de la capacitación laboral.

Hernán Araneda Díaz
Gerente de Innovum Fundación Chile

El cambio de escenario global del negocio minero ha reafirmado la conveniencia de contar con una estrategia sectorial de capital humano, pero con prioridades y énfasis distintos a los iniciales. En su primera etapa, el CCM operó aportando información al mercado de la formación y a las políticas públicas para lograr un mejor ajuste con los requerimientos del sector. En esta nueva etapa, corresponde profundizar lo realizado con un mayor esfuerzo público que permita impactar de manera más profunda y sustentable al mundo de la formación, particularmente técnico-profesional de nivel secundario y postsecundario. En este sentido, el CCM se consolidará como la iniciativa sectorial que liderará la transformación de la formación técnica en Chile.

El estudio que presentamos se mantiene como el único esfuerzo para comprender las características y desafíos del capital humano de la minería en Chile, siendo ya destacado por diversas entidades como una buena práctica a nivel global. Para Innovum Fundación Chile es un honor ser parte de esta iniciativa y ciertamente haremos nuestro mejor esfuerzo para que otros sectores, tan claves como el minero, puedan incorporar esta valiosa herramienta para mejorar su productividad laboral.

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

## Consejo de Competencias Mineras: avances y desafíos

El Consejo de Competencias Mineras (CCM), el primer *skills council* de Chile, es reconocido en nuestro país como una iniciativa única del sector productivo, por su aporte a la formación para el trabajo en la industria minera. Se trata de una instancia emblemática de creación de valor compartido, desarrollada en un trabajo conjunto que ha vinculado a instituciones de educación superior, organismos técnicos de capacitación (en adelante, OTECs), asociaciones gremiales, organismos públicos y empresas mineras y proveedoras ligadas a la industria. Su objetivo es recabar información sectorial para detectar las necesidades de la industria, para luego levantar estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Este trabajo conjunto se realiza con un enfoque sistémico, aportando un valor inédito a nuestro país en la formación de capital humano.

El Consejo de Competencias Mineras lleva cuatro años de funcionamiento con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile. Al alero del Consejo Minero, y de la mano de sus empresas socias, ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un hito en la vinculación del mundo productivo con el formativo; entregando un aporte significativo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la industria minera.

El estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, que se presenta en esta cuarta versión, es sólo uno de estos productos. Se han desarrollado además el Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), los Paquetes para Entrenamiento, el Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, el Marco de Calidad para la Formación y Certificación de Instructores y se ha impulsado el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y su quehacer diario. Esto permitirá tener una fuerza laboral más productiva, y por ende, con mayor empleabilidad y posibilidades de desarrollo, aportando a la competitividad de la minería y del país.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos son concebidos como bienes públicos y gratuitos. Toda la información, herramientas y estándares generados por el CCM están disponibles en su página web: www.ccm.cl

**Hitos del CCM durante 2015:**

- En abril de 2015 se dio a conocer la cuarta versión del **estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena** en el seminario "Estándares para la minería chilena. Formando trabajadores de clase mundial".

- El CCM aportó al país 12 nuevos **Paquetes para Entrenamiento en Minería**, alcanzando un total de 30 para esta primera etapa, los que constituyen un apoyo formativo para facilitar la implementación de los programas propuestos por el MCM en los distintos centros de educación.

- Se desarrolló una nueva versión del **Marco de Cualificaciones para la Minería**, completando un total de 162 perfiles, correspondientes a las áreas de exploración y sondaje, extracción, procesamiento y mantenimiento para la minería de cobre, oro y plata.

- Durante el 2014 y 2015 se creó y acordó un marco que permitiera medir la calidad de los programas formativos de oficios. Este sistema, llamado **Marco de Buenas Prácticas de Formación en Minería,** mide cuatro dimensiones: el diseño del programa, su implementación, la infraestructura con que se imparte y los resultados que genera. En este proceso colectivo participaron las principales OTECs de la minería, entre ellas: Centro Tecnológico Minero, CEDUC, CEFOMIN, CEIM, EDUTECNO, IMEET (CEDEMIN), INACAP, IPCHILE, SANTO TOMÁS E-C y CFT UDA.

- Por primera vez, la industria reconoció la calidad de 11 programas alineados con el Marco de Buenas Prácticas de Formación en Minería, entregando el **Sello de Calidad CCM.**

- En mesas de trabajo con especialistas mineros y proveedores, se definieron las competencias claves requeridas para el **perfil de Supervisor de Primera Línea**, que impactan en la productividad y seguridad. Ellas son: gestión operacional, gestión de riesgos y gestión de personas, complementadas con liderazgo, orientación a los resultados, comunicación efectiva y coordinación del equipo de trabajo.

- Se consolidó el trabajo con ChileValora para la **evaluación y certificación de competencias,** con el objetivo que los trabajadores mineros tengan reconocimiento nacional. Esto facilita los procesos de evaluación, identificación de brechas y, en consecuencia, contar con programas de desarrollo más eficientes para cubrirlas.

- El CCM fue reconocido como Best Practice en importantes publicaciones internacionales. Ellas son: "¿Cómo repensar el desarrollo productivo?: Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica", del BID y "Perspectivas económicas de América Latina 2015: Educación, competencias e innovación para el desarrollo", publicado por la OCDE en conjunto con Banco de Desarrollo de América Latina (CAF).

- Se lanzó la página web **serminero.cl**, el primer portal que reúne toda la información académica actualizada de la oferta y la demanda para seguir una carrera relacionada a la minería. Además, da a conocer las universidades, institutos y Centros de Formación Técnica que imparten carreras afines y la demanda laboral respectiva.

- Durante diciembre se realizó el seminario **"Industria Minera, liderando el desarrollo de Capital Humano"** para marcar el cierre de la primera etapa de trabajo del CCM (2012-2015). Ahí se destacó el aporte de iniciativas públicas y privadas que se desarrollaron en base a las herramientas del CCM, se hizo entrega de una nueva actualización del Marco de Cualificaciones para la Minería y se entregó el Sello de Calidad CCM.

# Resumen Ejecutivo

El estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2015- 2024 es una iniciativa del Consejo de Competencias Mineras (CCM) y tiene por finalidad identificar las principales brechas de capital humano que enfrenta la industria minera en los siguientes años, dado los desafíos que presentan los proyectos en su cartera de inversiones, así como por tendencias del mercado laboral, formativo y tecnológico.

Este estudio se realizó con la información provista por 14 empresas mineras y 18 empresas proveedoras, que aportaron datos sobre sus dotaciones vigentes a junio del 2015, lo que representa el 100% de la fuerza de trabajo de las empresas de la gran minería metálica chilena (47.624 personas) y 21% de las de empresas proveedoras (17.362 personas).

Para la proyección de dotaciones futuras se analizó la cartera de inversiones en proyectos mineros, que incluye iniciativas en estado de factibilidad o ejecución. Esta se ha reducido de 23 a 12 iniciativas desde el año 2012, donde las inversiones de más riesgo han quedado pospuestas hasta contar con mejores condiciones en el mercado global de *commodities*.

Según las proyecciones de demanda de capital humano realizadas al 2024, el sector necesitará incorporar 30.000 personas, 2.700 más que las estimadas en el estudio anterior. Por primera vez, se proyecta que el potencial retiro de trabajadores por edad tiene mayor peso que la demanda sectorial asociada a proyectos. En definitiva se requerirán 18.400 personas para reemplazar a trabajadores en edad de retiro y 11.600 para cubrir los puestos de trabajo creados por los nuevos proyectos mineros. Se observa que la demanda de capital humano será menor los años 2016 y 2017 y se recuperará a partir del 2018.

En este estudio se ha profundizado en los conceptos de "Demanda" y "Brechas" de capital humano, identificando no sólo la demanda cuantitativa de nuevos trabajadores, sino también señalando el descalce de pertinencia entre los perfiles de egreso del mundo formativo y los requerimientos definidos en el Marco de Cualificaciones para la Minería. Asimismo, se ha relevado la importancia de la demanda producto de la rotación sectorial (7% en empresas mineras y 22% en empresas proveedoras) y por último, se han identificado las nuevas demandas por condiciones emergentes de la industria y cómo influirá en las destrezas de los futuros trabajadores.
La composición del sistema de educación superior vinculado a la minería a nivel técnico muestra una alta concentración de matrícula en pocas instituciones (más de 60% en dos de ellas). Asimismo, los programas de Técnico de Nivel Superior muestra un mayor crecimiento de su matrícula (68%) a partir del 2011, mayor a los otros niveles de egreso.

El cálculo de la oferta de egresados arroja que la minería chilena dispondrá de 26.000 nuevos egresados durante la siguiente década. No obstante la cifra es menor a la demanda, se señala que el mercado formativo continúa desalineado, generando sobreoferta de egresados en ciertas especialidades y brechas en otras, lo que impactará en las tasas de empleabilidad futura. Este desalineamiento requiere ser abordado por el mundo formativo.

Las brechas de capital humano estimadas en base a la proyección de oferta y al cálculo de demanda, muestran los perfiles que presentarán déficit acumulado al 2024: mantenedor mecánico (5.664); operador de equipos móviles (4.483); operador de equipos fijos (3.404); mantenedor eléctrico (799); supervisor de mantenimiento (1.016) y profesional de mantenimiento (438).

A estas brechas cuantitativas hay que agregar nuevas demandas requeridas por las áreas de recursos humanos de las empresas mineras y proveedoras. Entre ellas, la necesidad que genera la incorporación de más de 20 mil trabajadores a las empresas estudiadas producto de la rotación laboral en el último año, el re entrenamiento producto de la incorporación de tecnologías a los procesos, las referidas a la incorporación de nuevas generaciones de trabajadores y el aumento de proporción femenina en la fuerza laboral minera.

La minería, como sector productivo, está buscando su sustentabilidad a la par de mejorar su productividad. El nuevo ciclo de trabajo que comienza el Consejo de Competencias Mineras, basado en los productos y estándares desarrollados en los últimos cuatro años, tiene como desafío potenciar la usabilidad, la aplicación de los estándares sectoriales en las operaciones mineras y sus proveedores, así como el ajuste de la oferta formativa a las señales cuantitativas y cualitativas comunicadas.

(*) La demanda por construcción de proyectos mineros no está incluida en este estudio.

## Executive Summary

*The 2015-2024 Large Scale Chilean Mining Workforce Report, is an initiative of the Chilean Mining Skills Council (CCM), its purpose is to identify the main gaps in human capital that the Chilean mining industry faces in the upcoming years, given the challenges the projects that the industry aims to develop within its investment portfolio, as well as tendencies regarding the labor, formative, and technological markets.*

*The present study was carried out with information provided by 14 large-scale mining companies and 18 contractor companies, which contributed data in regard to their current staff to June of 2015, that represent 100% of the Chilean large-scale metallic mining workforce (47,624 workers), and 21% of contractor companies employees (17,362 workers).*

*For projection of futures staffing needs, the industries investment portfolio was analyzed, which includes initiatives which companies considered to be in a feasible or execution stage. Since 2012, the project portfolio has been reduced from 23 to 12 initiatives; higher risk investments have been postponed until more favorable conditions appear within the worlds global commodities market.*

*According to projections forecasted to 2024, the sector will need 30,000 workers, 2,700 more than the last study's estimate. For the first time, it is estimated that the sectors demand has a stronger component regarding the potential retirement of workers due to age, than to project necessities. There will be a need for 18,400 workers to replace those who have retired due to age and 11,600 will be needed to cover the new work posts created by the new mining projects. The demand for Human Capital will be less during 2016 and 2017, and shall recover as of 2018.*

*This present study has sought to delve deeper into the concepts of "Demand" and "Gaps" of human capital, identifying not only the quantitative demand for new workers, but also pointing out the criteria mismatch between the graduate profiles of the formative world and the requirements defined by Chilean Mining Qualifications Framework (Marco de Cualificaciones para la Minería). Furthermore, the importance of demand due sector turnover has been revealed (7% within mining companies and 22% for contractor companies) as well as new industry demands due to emerging conditions and how this will affect the skillsets of future workers.*

*The educational system linked to the mining sector, at a technical level, shows a high concentration of enrollment in few institutions (over 60% in just two of them). Additionally, Superior Level Technical Programs show a higher growth in their enrollment (68%) as of 2011, higher than at other levels of expenditure.*

*The estimate of the supply of graduates shows that the Chilean mining sector will have 26,000 new potential workers during the next decade. Notwithstanding that this amount is less than the projected demand, the formative market continues to be misaligned, generating a surplus of graduates in certain specialties and shortages in others, which will impact employment rates in the future. This misalignment requires the formative world to take action. Estimated shortages in human capital based on estimates of supply and calculations of demand, touch upon profiles that present an accumulated deficit towards 2024; mechanical maintenance technicians (5,664); mobile equipment operators (4,483); fixed equipment operators (3,404); electrical maintenance technicians (799), maintenance supervisors (1,016); and maintenance professionals (438).*

*To these quantitative gaps we must also add the new demands that will be required of the Human Resources areas of mining and contractor companies. Between them, necessities that generate the incorporation of over 20,000 workers to the studied companies due to turnover during the last year, re-training due to incorporation of new technologies within processes, incorporation of a new generation of workers, as well as a higher proportion of female workers within the mining industry.*

*Large-scale mining, as a productive sector, is searching for its sustainability on a par with improving its productivity. The new work cycle the Mining Skills Council (Consejo de Competencias Mineras) is commencing, based on the products and standards developed over the last four years, is challenged to boost its usability, to apply sector standards to mining operations and to its providers, as well as the adjustment of the formative supply based on the quantitative and qualitative signals being communicated.*

(*) Demand due to mining project construction is not included in this study.

## Muestra y alcance

### Participantes

Esta versión del estudio se realizó con las bases de datos de la dotación completa de 14 empresas mineras (12 de ellas forman parte del CCM) y con 18 empresas proveedoras de la gran minería, que incluyen al personal que está en faenas mineras, y en dependencias de la empresa.
Con estos datos, se puede indicar con propiedad que se ha hecho un censo sobre la gran minería chilena, lo que permite tener un panorama completo sobre la dotación de este segmento de la industria y proyectar con mayor exactitud los resultados. De igual manera, se contó con una alta participación de empresas proveedoras, que representan a actores clave en la industria.

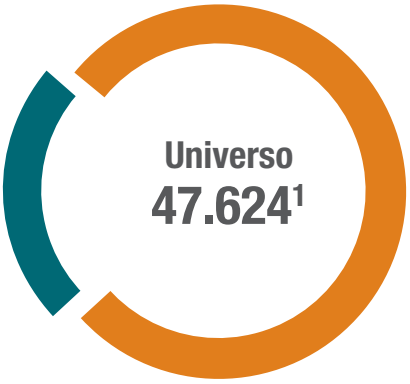
**Empresas mineras participantes***

AngloAmerican
bhpbilliton resourcing the future
Freeport-McMoRan Copper & Gold
Lumina Copper Chile
Glencore
Teck
Antofagasta Minerals
KGHM Polska Miedź S.A.
Codelco Orgullo de Todos
Barrick
Kinross
Yamana Gold
Collahuasi
lundin mining

* Ver Anexo A

### Empresas mineras

**11.111**
**trabajadores en otras áreas**




**36.513**
**trabajadores en la cadena de valor principal**

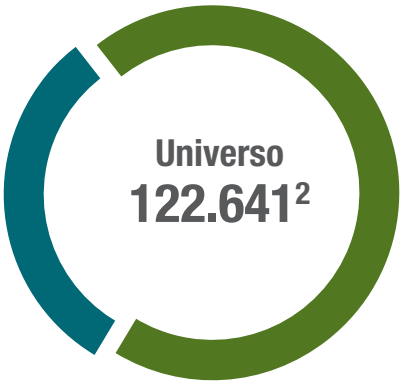
(1) El universo de trabajadores de empresas mineras corresponde al total de la muestra del Estudio.

**Proveedores mineros participantes***

* Ver Anexo A

## Empresas proveedoras

**38.315**
**trabajadores en otras áreas**




**84.326**
**trabajadores en la cadena de valor principal**

(2) Para el estudio, la muestra de trabajadores de empresas proveedoras, se compone de 17.362 personas, a partir de los cuales se proyectó la dotación total.

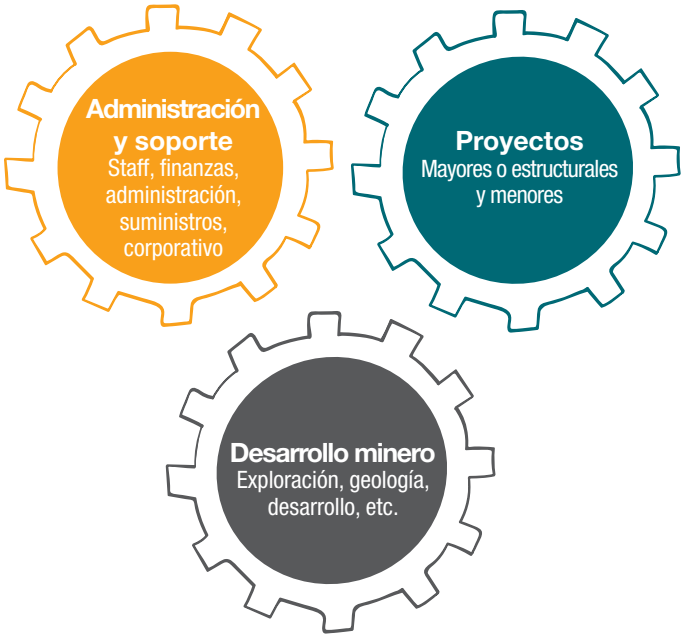
## Áreas consideradas en el estudio

### Cadena de valor principal

El estudio se centra en las dotaciones vinculadas a estas áreas.

### Otras áreas

Sólo se consideran estas áreas para algunos análisis específicos de caracterización.



## Perfiles genéricos de la cadena de valor principal

**Empresas mineras:**

- Geólogo
- Profesional de extracción mina
- Profesional de procesamiento
- Profesional de mantenimiento
- Ingeniero especialista en extracción
- Ingeniero especialista en procesamiento
- Ingeniero especialista en mantenimiento
- Supervisor de extracción
- Supervisor de procesamiento
- Supervisor de mantenimiento
- Otras ocupaciones del ámbito de geología
- Operador de equipos móviles
- Operador de equipos fijos
- Mantenedor mecánico
- Mantenedor eléctrico

**Empresas proveedoras:**

- Administración
- Ingeniero especialista
- Supervisor
- Analista técnico
- Técnico en ensayos no destructivos (NDT)
- Otras ocupaciones del ámbito de geología
- Instructor
- Operador de equipos móviles principal
- Operador de equipos móviles de apoyo
- Operador de equipos fijos
- Mecánico (incorpora hidráulicos y otras especialidades)
- Eléctrico (instrumentistas y otros)
- Soldador
- Vulcanizador

## Flujo metodológico del estudio

El siguiente es un diagrama general sobre la metodología que se utiliza para la elaboración del estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería.

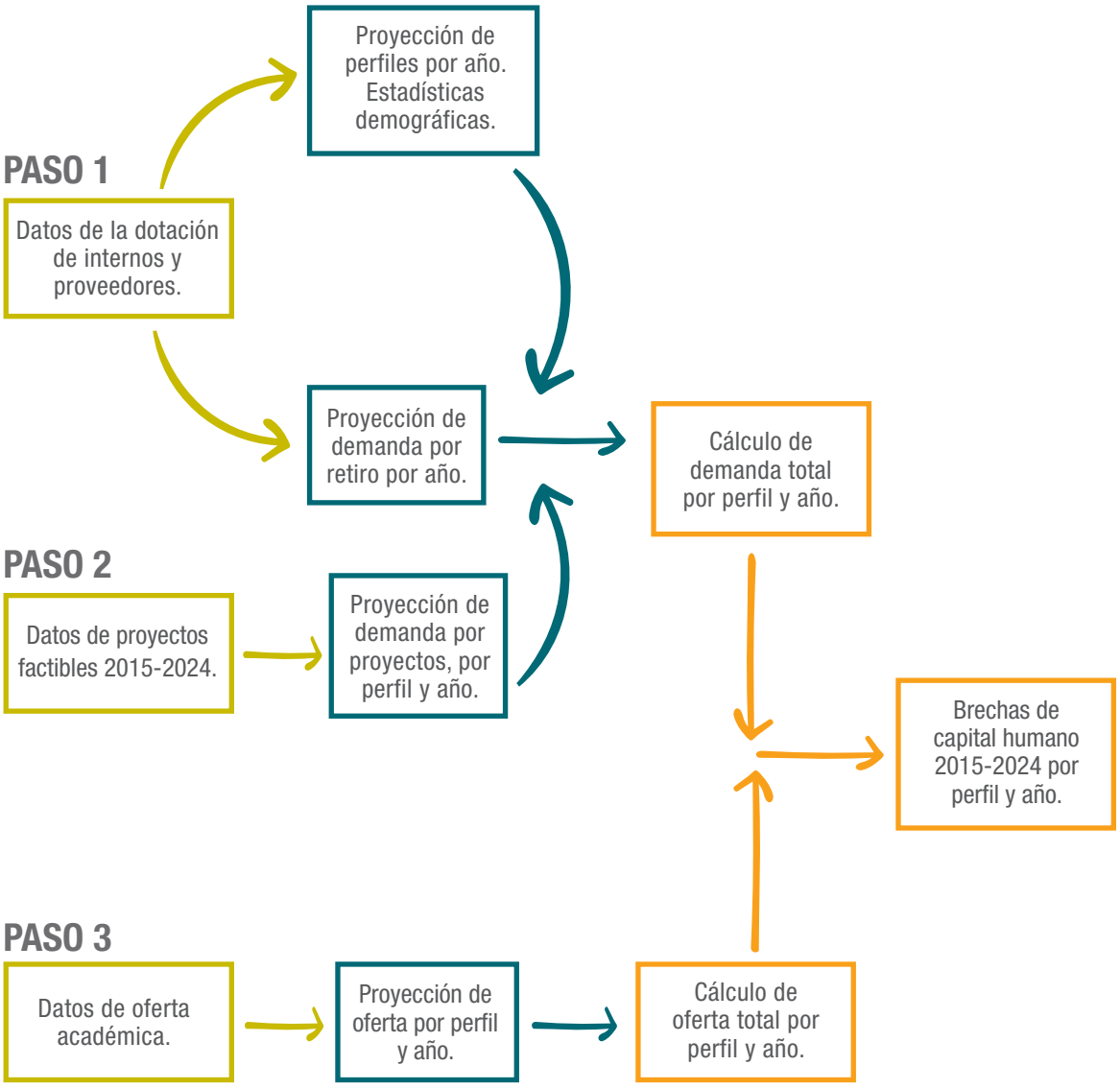
Se distinguen tres fuentes principales de información. Dos de ellas vienen de las empresas participantes (el registro de las dotaciones vigentes de trabajadores de mineras y proveedores) y la demanda de trabajadores por proyecto, que se estipula en los diseños de ingeniería.

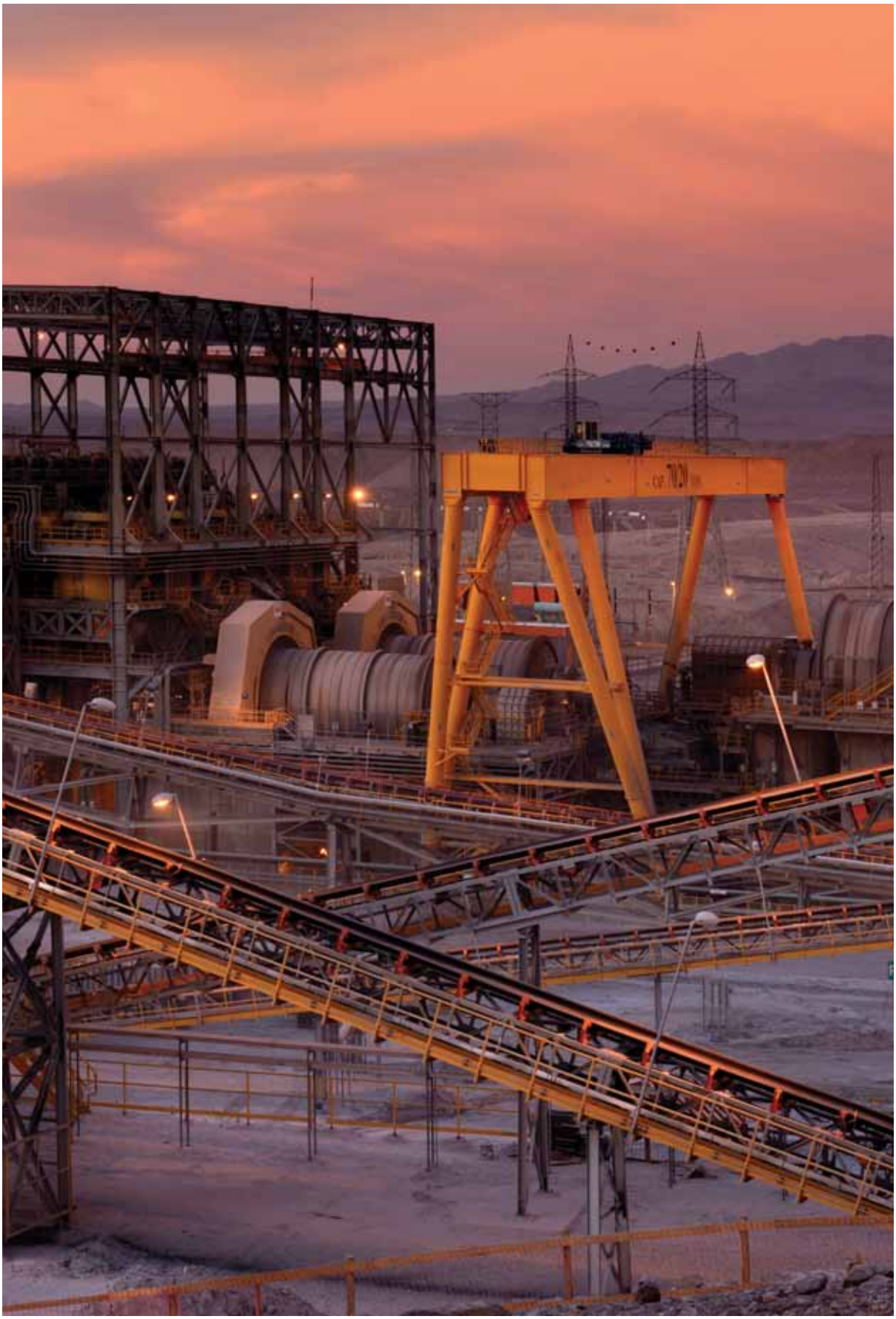
La demanda del sector considera incorporación de la proyección de retiro de las personas a medida que envejecen y la estimación de personas para operar los proyectos, una vez construidos y en operación.

Por otra parte, la información pública de oferta formativa permite estimar la disponibilidad futura de egresados que están vinculados a la minería.

Con ambas estimaciones se identifican las brechas cuantitativas para cada uno de los perfiles en los años de la década móvil que contempla el estudio.

Estas y otras fuentes de información son las que confluyen en los análisis que se entregan en los siguientes capítulos.





# Caracterización

## de la fuerza laboral de la gran minería

# Introducción

En las tres versiones anteriores del estudio se elaboraron una serie de indicadores que han conformado una caracterización básica de la fuerza laboral de la gran minería chilena. Al terminar el ciclo 2012-2015 de publicaciones, se consideró relevante centrar el análisis en aquellos contenidos de mayor utilidad para los lectores y entregarlos en una perspectiva de cuatro años. De esta forma, se pueden observar las variaciones o estabilidad de los mismos.

Así, el presente capítulo entrega una visión panorámica de los principales indicadores que caracterizan el capital humano de la gran minería chilena. En general, se ha mantenido la metodología de comentar el gráfico o dato inmediatamente, de manera de producir una unidad informativa.

En relación al tamaño de la fuerza laboral de la industria, desde el reporte pasado (año 2014) se constató una disminución, tendencia que se acrecentó el último periodo en estudio, producto de las condiciones restrictivas del mercado internacional de minerales y *commodities*. Esto se abordó a partir de un estudio sobre el *downsizing** en la industria.

El análisis muestra además que las mineras no sólo disminuyeron sus dotaciones, sino que también se produjo un ajuste en las posiciones que se entregan a terceros, lo que generó movimientos específicos en algunas empresas. No obstante, en términos sectoriales, la tendencia de tercerización no varió de forma considerable: casi dos tercios del sector corresponden a empresas no mineras que anidan funciones clave para el desarrollo del negocio.

Los datos que se muestran en el siguiente capítulo están también disponibles en el sitio web del Consejo de Competencias Mineras (www.ccm.cl).

## Contenidos


| | Página |
|---|---|
| Estudio de *downsizing* en la industria, 2015 | 22 |
| Distribución de trabajadores en la industria | 24 |
| Modelo de organización de la producción | 25 |
| Caracterización de variables demográficas de las dotaciones | 28 |
| Capacitación | 31 |
| Mujeres en la minería | 32 |
| Movimiento de trabajadores del sector | 34 |


(*) Se entenderá por *downsizing* el proceso por el cual las empresas se reorganizan o restructuran, con el objetivo de mejorar los sistemas de trabajo. Normalmente el rediseño afecta a la organización en todos sus niveles y tiene consecuencias en la adecuación del número de empleados para mantener competitivas a las organizaciones.

# Estudio de *downsizing* en la industria, 2015

La baja del precio de los *commodities* en los mercados internacionales ha obligado a la industria minera a tomar medidas para reducir sus costos y asegurar la sustentabilidad financiera de sus operaciones. Para efectos de este estudio, se consultó a las empresas participantes sobre las características y magnitud de la situación y cómo ha afectado este proceso a sus dotaciones.

Se obtuvo información de 32 faenas pertenecientes a 14 empresas mineras, que incluye también al personal de empresas proveedoras que están permanentemente en las faenas.

Es importante señalar que este análisis no incluye a las nuevas faenas (de 2012 en adelante), ya que a pesar de las condiciones económicas adversas, deben continuar con sus procesos de instalación sin alteraciones sustantivas.

## Análisis entre junio 2013 y junio 2015

En términos de empleo, las empresas participantes del estudio (mineras y proveedoras), reportan una contracción del 10% de sus dotaciones, porcentaje similar al 8% que entregan las cifras del INE en los últimos 4 años. La mitad de esta disminución corresponde al periodo junio 2013 - junio 2014, y el otro 50% a los 12 meses siguientes, lo que muestra que la contracción en la industria comenzó hace dos años.

### Empleo en las empresas participantes en el estudio de *downsizing*

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Variación 2012-2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| Total Mineras | 44.183 | 45.784 | 45.335 | 42.013 | -5% |
| Total Proveedoras | 78.552 | 76.258 | 68.868 | 68.308 | -13% |
| Total del sector* | 122.735 | 122.042 | 114.203 | 110.321 | -10% |

Al observar el detalle de la información, es necesario señalar que la contracción ha sido más profunda en las áreas de apoyo y servicios, y ha afectado en mayor medida a las empresas proveedoras.

## Situación junio-diciembre 2015

Dado que la información del estudio Fuerza Laboral de Gran Minería abarca hasta el mes junio de cada año, se realizó una ronda de entrevistas estructuradas[1] para abordar la situación del segundo semestre del 2015, asumiendo que el panorama podría haber cambiado con el empeoramiento del mercado mundial de los *commodities*. Se realizaron entrevistas en 27 empresas (mineras y proveedoras), que representan 42,7% del total reportado como tamaño del sector. De ellas, siete empresas han reducido sus dotaciones (tres mineras y cuatro proveedoras).

El impacto de la disminución es bastante homogéneo: 28% corresponde al grupo de ejecutivos y profesionales, y el resto a la dotación operativa (72% de operadores, mantenedores y personal administrativo). Es decir, los efectos son parejos si se toma en cuenta la representatividad de estos dos grupos en la dotación total.

En el análisis por áreas, las empresas especifican que las más impactadas por las desvinculaciones son las de apoyo y servicios, seguidas por desarrollo y proyectos. En la cadena de valor principal, en cambio, las repercusiones son bastante menores, ya que ahí radica el activo principal y los recursos humanos tienen una especialización mayor.

De acuerdo a lo señalado en las entrevistas, en los procesos de desvinculación de personal se analizan una serie de factores. Entre estos criterios, el historial del desempeño del trabajador, sus competencias y el potencial de reubicación en otros procesos o funciones (flexibilidad). Otros factores que intervienen en el proceso, en orden de importancia, son: la criticidad en retener personas y perfiles clave, así como los compromisos contractuales con sindicatos.

## Comparación internacional

De acuerdo a los datos del informe *"Business risk facing mining and metals 2015-2016"* (EY, disponible en web), la situación chilena está alineada con la tendencia mundial, donde el factor *"Balancing Talent Requirements"* descendió dos posiciones (del 9 al 11) en el radar de riesgo para la industria minera y metalúrgica.

Como parte de los retos para aumentar la productividad, el informe aconseja invertir directamente en la retención de los trabajadores con experiencia y mejorar las cualificaciones de los más jóvenes.

(*) Las cifras corresponden a la suma de los reportes entregados para el estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería en sus versiones anuales.

(1) Las entrevistas estructuradas se basan en una pauta predefinida, que no da espacio para abordar temas de manera libre; por el contrario se buscan respuestas del tipo "si o no", "cuántos", "dónde".

Asimismo, se señala que las tecnologías disruptivas modifican el mapa de talento, pues cambian los requerimientos de los futuros trabajadores. Por lo tanto, las empresas necesitan revisar sus estrategias de reclutamiento y contratación post superciclo, pues puede amenazar las oportunidades de las empresas en el futuro.

Finalmente, en el informe se aconseja que en este periodo se aproveche de sentar las bases para enfrentar la próxima etapa en óptimas condiciones, reteniendo a la gente correcta. Para ello, recomienda realizar un análisis exhaustivo de los talentos disponibles, crear estrategias de retención según sus competencias, promover su crecimiento y desarrollo, y asignarlos en otras funciones si es necesario para evitar su fuga.

**Síntesis**

• Las empresas que debieron reducir su tamaño, comenzaron a hacerlo hace más de dos años, lo que demuestra una lectura anticipada de los problemas que enfrentaría el mercado.

• Las empresas manifestaron unánimemente que frente a la situación económica adversa, antes de recortar dotaciones aplican otras medidas, como actuar oportunamente (mediante un análisis periódico y la optimización permanente de sus dotaciones y estándares de trabajo), y el control de otros costos (buscando austeridad, sinergias, optimización e innovación). Finalmente, cuando se debe desvincular personal, manifiestan que el *management* y áreas de apoyo son las más susceptibles de ser optimizadas, y que hacer reducciones en los grupos técnicos, de trabajadores calificados y supervisión de primera línea es la última opción.

• Otro punto importante es que ante la crisis, las dotaciones de las áreas de "proyectos y desarrollo" se ven rápidamente mermadas, lo que conlleva un riesgo estratégico, pues si bien tienen un alto costo y no aportan ingresos en el corto plazo, "desvisten" de futuro a las empresas y a la industria.

• Las empresas otorgan gran valor a su capital humano e invierten en su formación, por lo que manifiestan que las medidas de desvinculación son el "último recurso". Esto aplica especialmente a aquellas que manifiestan alta preocupación por la formación y el desarrollo de sus trabajadores.

## Distribución de trabajadores en la industria

La información que se entrega en las siguientes páginas corresponde al procesamiento de bases de datos construidas con la información de 14 empresas mineras (que agrupan 43 faenas productivas) y 18 empresas proveedoras de la gran minería. En el primer grupo se contó con datos de 47.624 personas y en el segundo grupo 17.362 trabajadores. El primer grupo corresponde al 100% de las empresas de la gran minería que participan del Consejo de Competencias Mineras. El segundo constituye el 21% de los proveedores de la cadena de valor de las empresas mineras mencionadas.

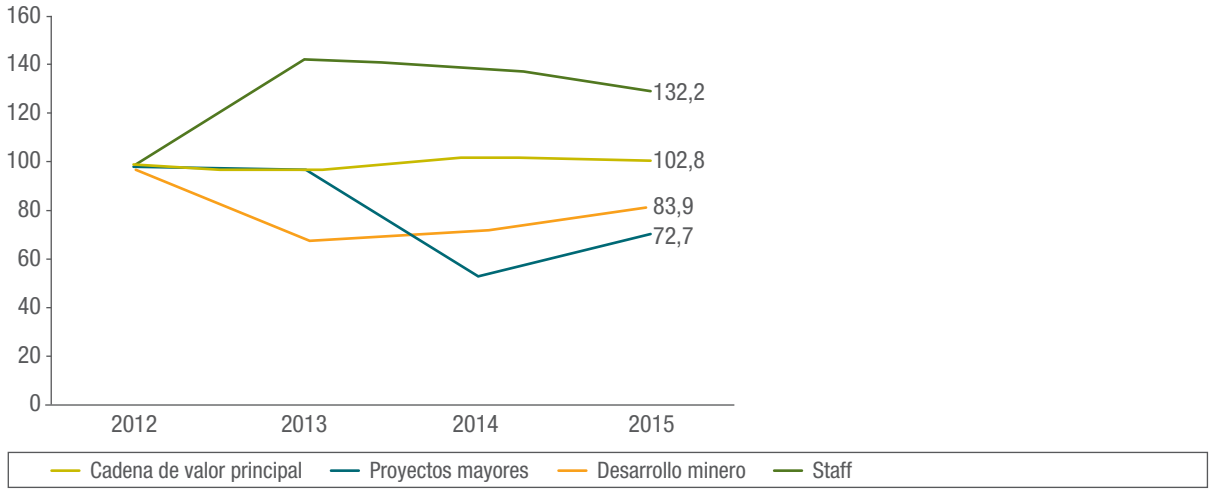
### Variables y muestra utilizadas para la caracterización del estudio

El análisis de datos y gráficos del capítulo de caracterización, fueron realizados con los tamaños muestrales que se señalan a continuación.

| Variable | Empresas mineras | Empresas proveedoras |
|---|---|---|
| Cantidad de empresas participantes | 14 | 18 |
| Faenas o divisiones | 43 | no aplica |
| Cantidad de trabajadores | 47.624 | 17.362 |
| Área de trabajo | 47.624 | 17.362 |
| Tipo de extracción de mineral | 47.624 | no aplica |
| Tipo de procesamiento de mineral | 47.624 | no aplica |
| Perfil de trabajo | 47.624 | 17.362 |
| Sexo | 47.624 | 17.362 |
| Nivel educacional | 28.094 | 11.761 |
| Edad | 47.624 | 17.362 |
| Antigüedad en la empresa | 47.621 | 17.361 |
| Región de residencia | 47.338 | 16.265 |
| Región de trabajo | 47.624 | 17.228 |

## Modelo de organización de la producción

### Evolución del empleo en las áreas funcionales de empresas mineras (base 2012=100)

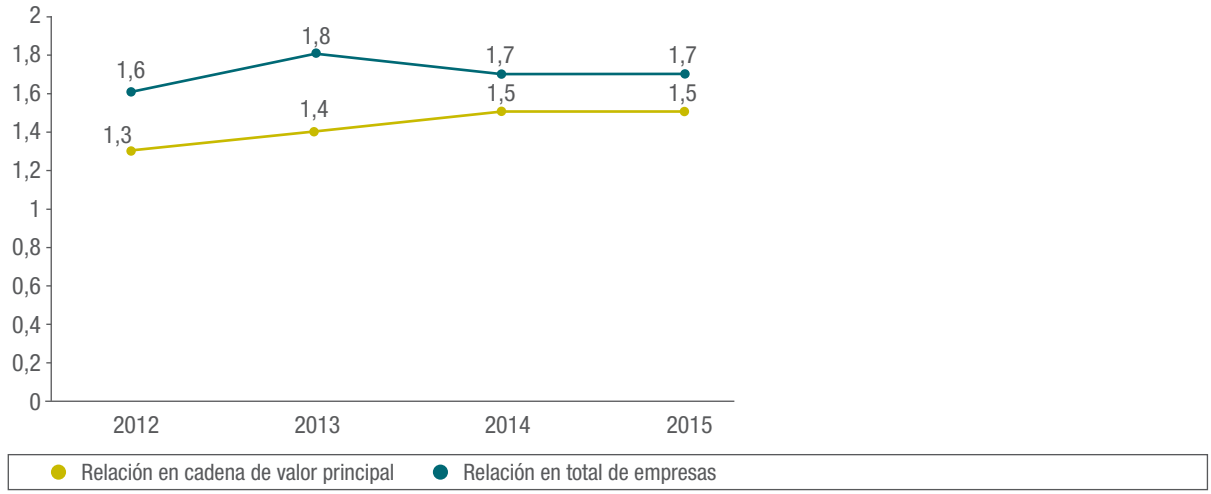



• La cadena de valor principal es la que se ve fortalecida con los cuatro años de medición, no sólo en términos absolutos, sino también en su participación porcentual respecto de las otras áreas.

• La caída en las expectativas de precio y resultados del negocio han impactado en las áreas de proyectos, que se reflejan en este gráfico en el decrecimiento de proyectos mayores y desarrollo minero.

• La industria se ha ajustado en las áreas de staff y apoyo en 12,1% desde su máximo en 2013, luego de haber tenido un crecimiento inesperadamente alto.

### Cantidad de trabajadores de empresas proveedoras por trabajador de minera

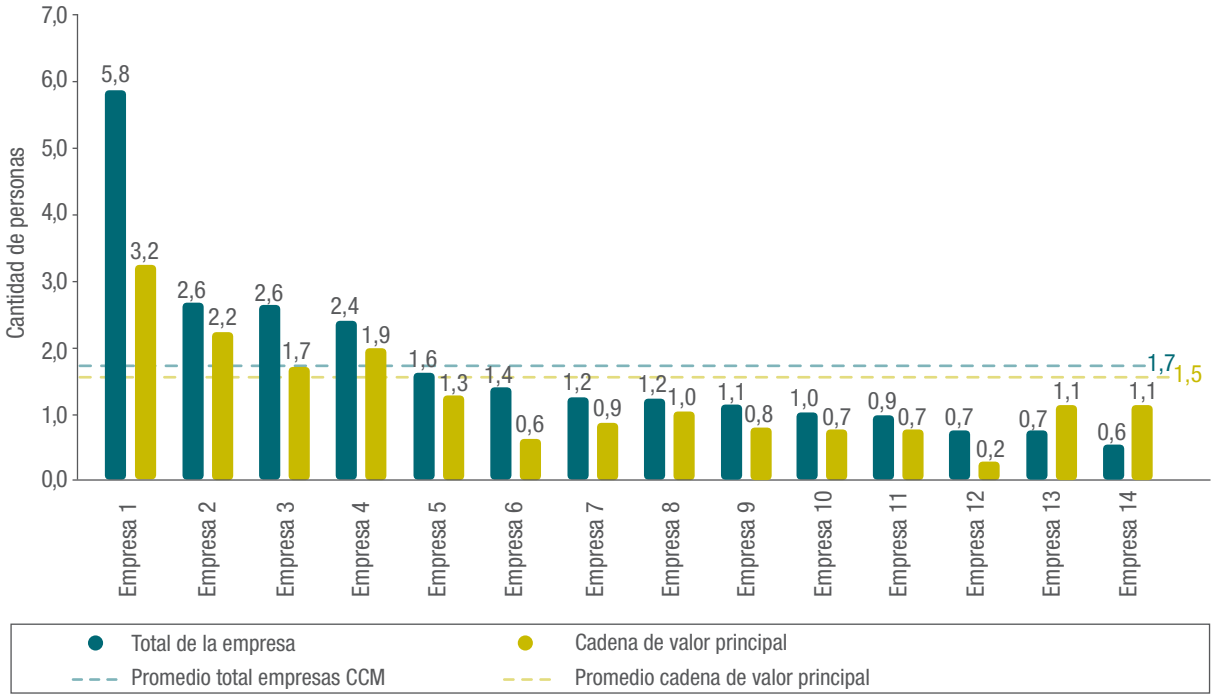



• La relación de trabajadores de empresas proveedoras respecto de los trabajadores de las mineras se ha estrechado en las dos últimas mediciones de referencia, justamente por la reducción de contratos de servicio y de personal de mineras dedicado a esas áreas.

• Desde el 2013 se observa una disminución de contratos no asociados a la cadena de valor principal, así como un aumento en esta última, que se ha mantenido mediante la contratación de personal, en especial para operaciones.

• La cantidad de trabajadores de proveedoras por cada trabajador de empresas mineras continúa al alza en la cadena de valor principal, pese a que algunas compañías han internalizado áreas antes tercerizadas.

**Cantidad de trabajadores de proveedoras por cada trabajador de minera**

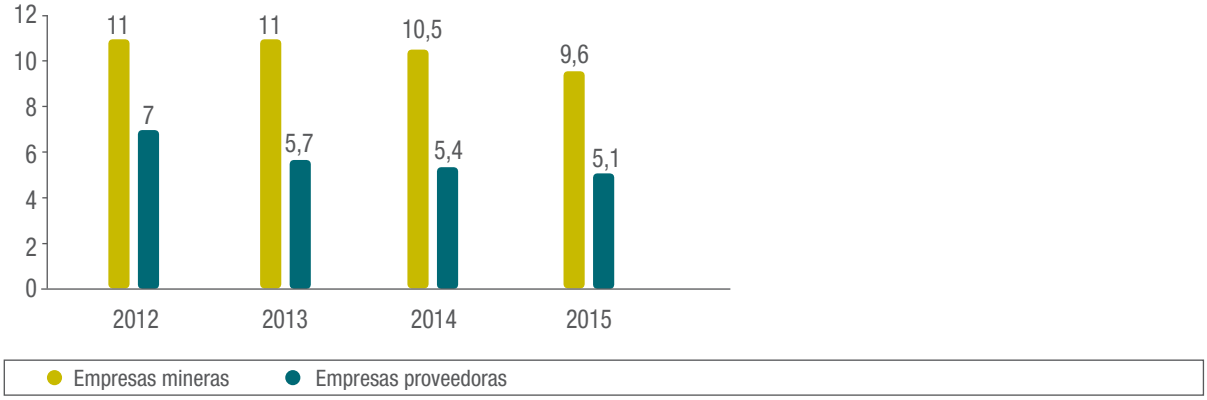



• Es un hecho que se sostiene en el tiempo: las empresas mineras no tienen sólo un modelo de negocios para tercerizar funciones.

• Al analizar los números, se observa que la relación entre trabajadores de empresas proveedoras por trabajador minero difiere tanto de una empresa a otra, como respecto de las grandes áreas que se analizan.

• La relación de trabajadores de empresas proveedoras por cada trabajador de empresa minera se ha mantenido igual que el año pasado, en 1,7 en el promedio total de la empresa y en 1,5 en el promedio de la cadena de valor.

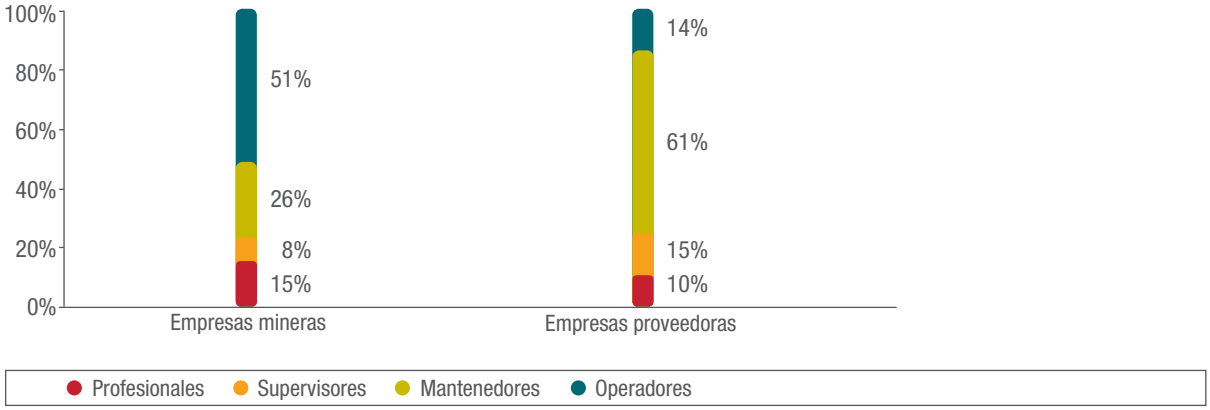
### Cantidad de reportes por supervisor en la industria minera




• En las empresas proveedoras, la cantidad de trabajadores (operadores y mantenedores) por cada supervisor disminuyó de 5,4 a 5,1 respecto al año anterior. Es casi la mitad de la relación que existe en las empresas mineras, donde el índice es 9,6.

• Tanto en empresas mineras como proveedoras disminuye la cantidad de supervisados por cada supervisor; desde la primera medición (2012-2020) ha descendido 13% en empresas mineras y 27% en proveedoras. Esto sugiere una tendencia a mayor control y menor autonomía en el trabajo.

### Distribución de personas por estamento

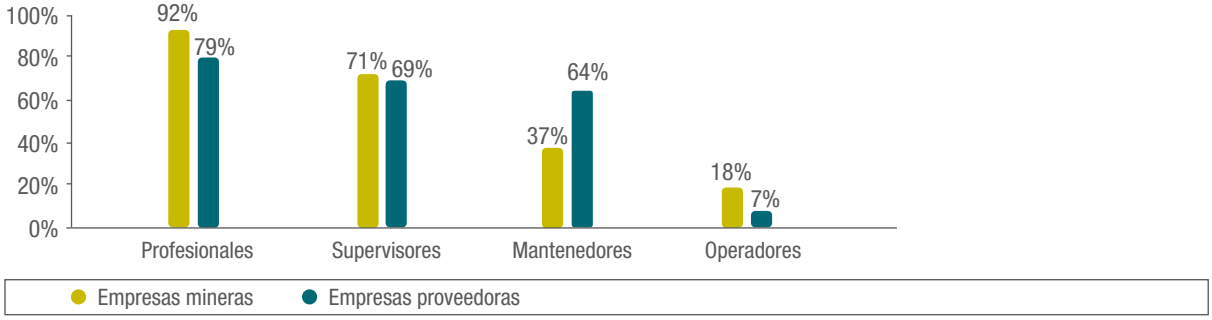



• El modelo de tercerización muestra un diferencia en las ocupaciones y áreas en que se desempeñan los trabajadores entre minera y proveedoras.

• En el gráfico resulta claro que mantenimiento es una función mayormente externalizada, así como la operación se mantiene al interior de las mineras.

# Caracterización de variables demográficas de las dotaciones

### Personas con educación superior por estamento




• En el análisis de la profesionalización de la industria se considera a todas las personas que declaran tener educación terciaria, incluyendo TNS, y profesionales con y sin licenciatura.

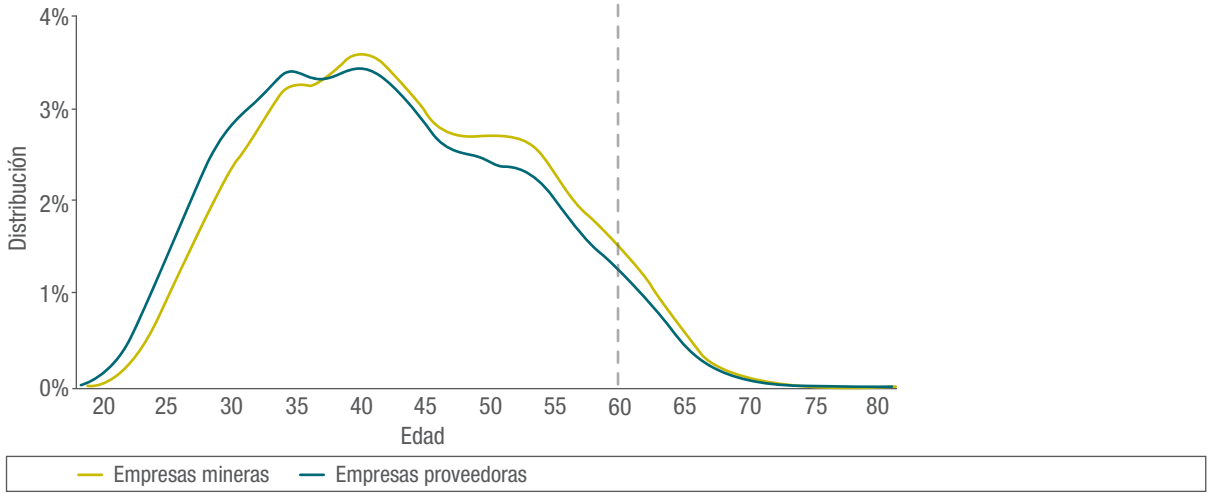
• En los perfiles del estamento "profesionales", se observa una brecha de formación terciaria de 21% en las proveedoras, mientras que en las mineras es de 8%.

• El perfil de supervisor presenta cifras de profesionalización similares entre mineras y proveedoras.

• Cuando las empresas mineras tercerizan la función de los mantenedores, suele tratarse de ámbitos técnicos. Esto explica que en las proveedoras la presencia de personas con estudios terciarios y formación técnica avanzada en este estamento sea mayor que en las mineras.

• En las mineras, el 18% de los operadores tiene estudios terciarios, lo que excede los requisitos de las empresas. Probablemente hay cargos con requisitos de estudios terciarios, pero también puede deberse a lo atractivo de los sueldos y condiciones laborales.

### Distribución de la edad de las dotaciones

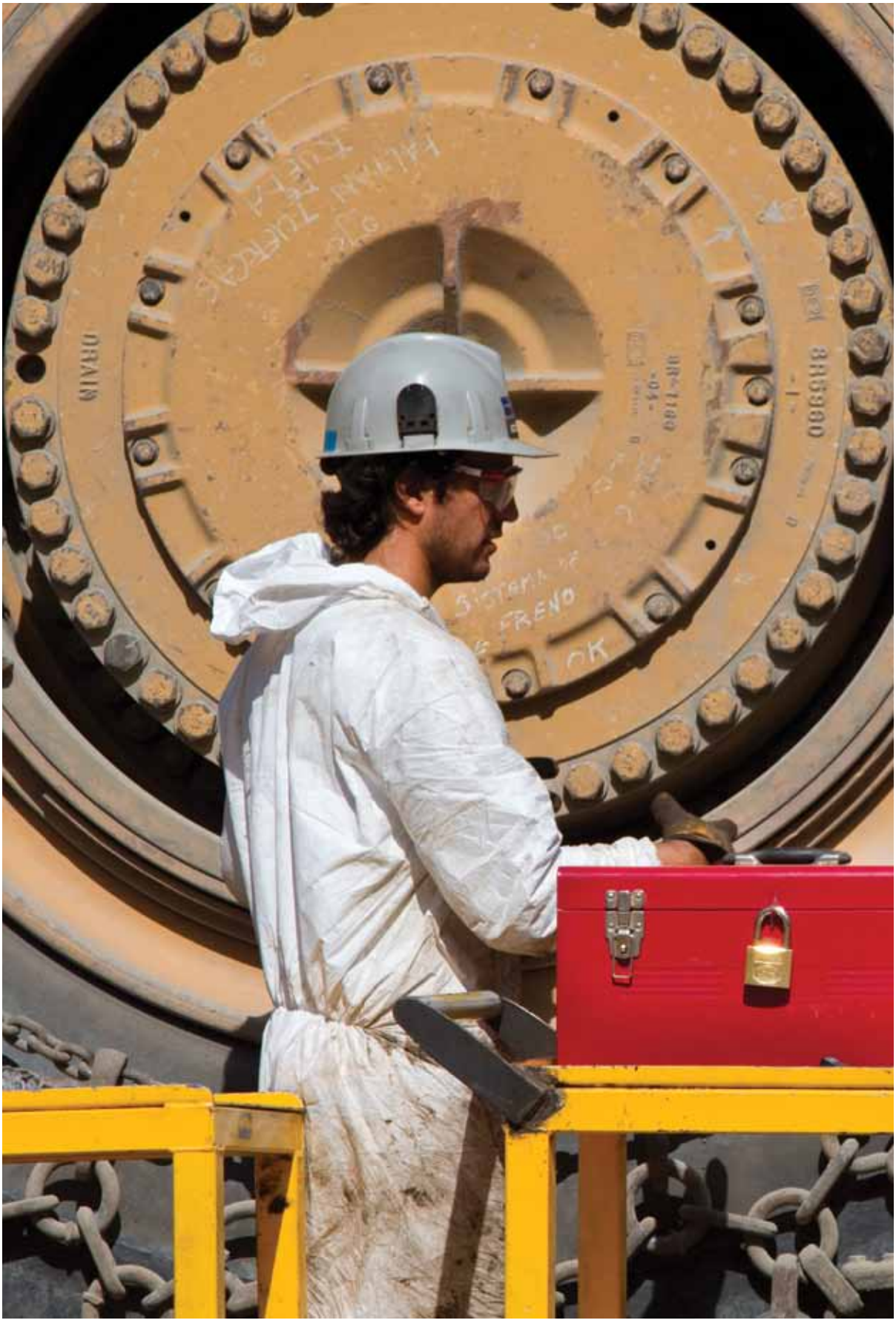



• La distribución de edad de las dotaciones muestra leves variaciones respecto de los reportes anteriores.

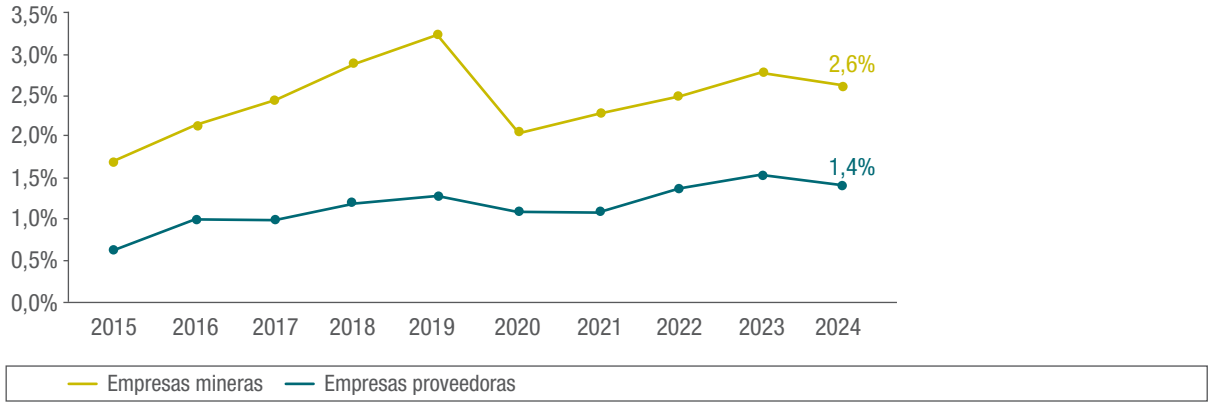
• En las curvas destacan dos aspectos relevantes: mineras y proveedoras tienden a parecerse cada vez más, y los ajustes de dotación han impactado en algunas edades más que en otras.

• La tendencia muestra menos presencia de personas jóvenes (bajo 25 años) y una disminución importante, en las empresas mineras, de personas bordeando los 50 años.

• En las mineras, desde 2012, los menores de 25 años han disminuido en 2% y la representación del segmento sobre 60 años se mantiene. En las proveedoras, los mayores de 60 años han disminuido en 5%, y los menores de 25 años se han mantenido en 3%.


FRENO
OK

**Distribución del potencial de retiro en el tiempo**
(Trabajadores con 60 años y más)



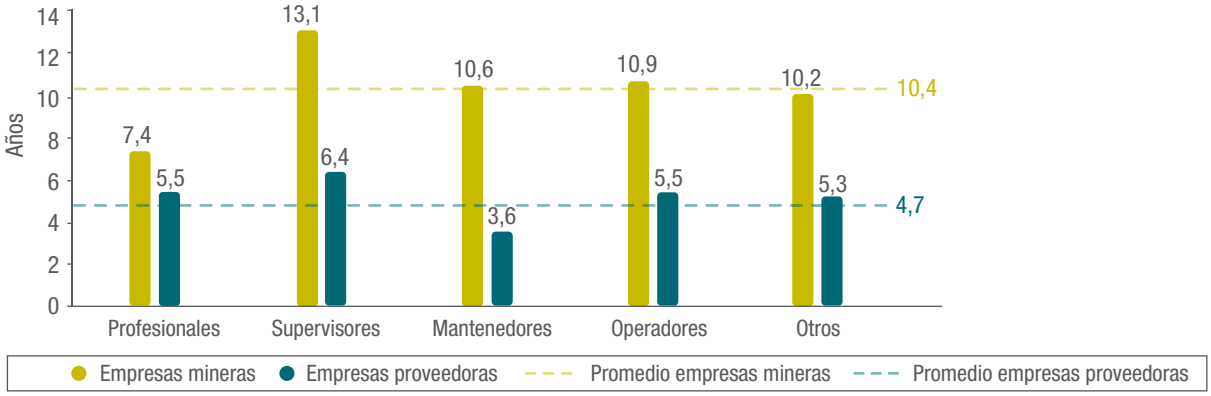

• La proyección de personas con potencial de retiro por edad ha aumentado respecto de la última versión del estudio. Sin embargo, no se trata de un aumento significativo.

• Se proyecta que para el año 2024 habrá 13.744 trabajadores en potencial de retiro de la industria.

• La estabilización de la curva hacia el final de la década se condice con un fenómeno demográfico a nivel nacional. Debido al descenso en la tasa de natalidad a comienzos de la década del 60, habrá menos personas en edad de retiro, y a la vez, menos disponibilidad de personas para reemplazo.

• En países mineros como Canadá o Australia, la edad de retiro se estima en 55 años. En nuestro país se utiliza 60 años, basado en la legislación de retiro anticipado por trabajo pesado y en el comportamiento de la curva de distribución de edad (página anterior). El potencial de retiro que se calculó para el periodo (julio 2014- junio 2015) fue de 2.575 personas, y los retiros efectivos alcanzaron sólo el 24%.

**Antigüedad en la empresa según estamento**
(en años)




• En el año 2015, el promedio de antigüedad entre los trabajadores de empresas mineras es de 10,4 años, mientras que en las proveedoras alcanza los 4,7 años.

• En promedio, tanto los profesionales como los operadores de empresas mineras aumentaron levemente su antigüedad en la empresa respecto del año anterior (0,2 años cada uno).

• El estudio muestra que la antigüedad de supervisores y mantenedores internos ha disminuido desde la medición anterior (0,3 y 0,2 años, respectivamente), lo que podría explicarse por el retiro de personas de avanzada trayectoria.

• En las empresas proveedoras, en tanto, se observa un aumento general de la antigüedad de sus trabajadores (más de lo esperable en el año calendario). Esto puede deberse, tal como se constató en las entrevistas de *downsizing* de la industria, a que en los casos de disminución de dotaciones se privilegió la continuidad de los más experimentados.

## Capacitación

Para este estudio se considera un set de indicadores que fueron sugeridos por las empresas participantes, que reflejan de mejor forma las mediciones de capacitación de la industria y no son comparables con ediciones anteriores.

| | Descripción | Indicador (fórmula de cálculo) | Resultados 2014 |
|---|---|---|---|
| | Horas promedio por trabajador | (Horas capacitación/ dotación) | 32 |
| | Participación promedio por persona | (Asistentes/dotación) | 2 asistencias |
| | Índice de capacitación | Horas de capacitación / horas totales trabajadas | 1,5% |
| | Inversión promedio por trabajador | (Inversión/dotación, en pesos 2014) | $188.592 |
| | Costo promedio de la hora de capacitación | (Inversión/horas de capacitación en pesos 2014) | $7.442 |
| | Costo promedio por participante | (Inversión por asistente, en pesos 2014) | $119.811 |

Se consideró información para 14 empresas mineras y 17 empresas proveedoras, utilizando la mediana estadística de los valores reportados.

### Definiciones

**Horas de capacitación:** corresponde al número total de horas de capacitación que se realizaron en la empresa durante el año 2014.

**Dotación:** número total de trabajadores de la empresa según el reporte de este estudio (equivalente *full time*).

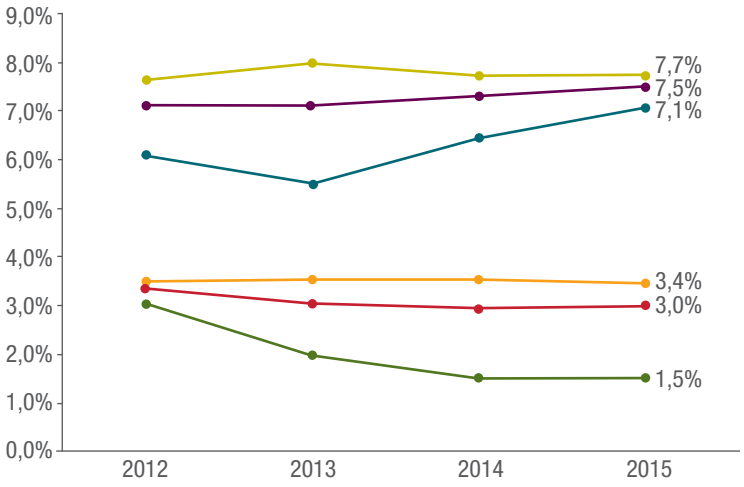
**Asistentes:** número de personas que asistieron a un curso de capacitación. Se cuenta cada asistencia y no cada RUT de persona capacitada.

**Horas trabajadas:** horas totales trabajadas en un año (dotación x 12 meses x 180 hrs. mensuales).

**Inversión:** monto total que invirtió la empresa en capacitación el año 2014.

## Mujeres en la minería

### Participación laboral de las mujeres 2012-2015



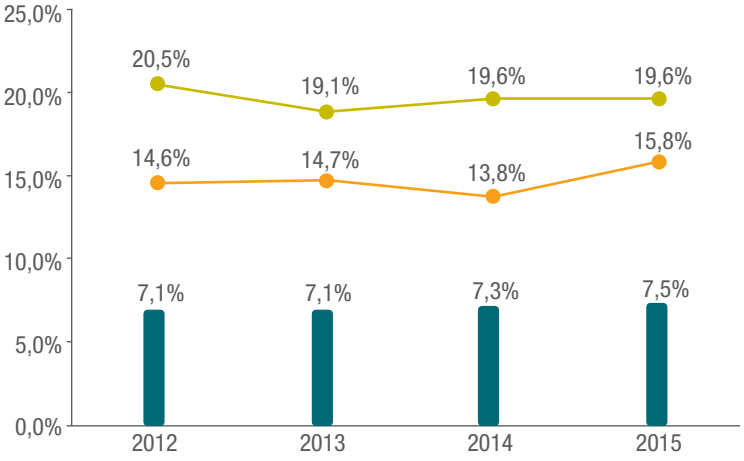

• Pese a pequeñas variaciones, el estudio muestra que la participación de las mujeres en la industria se ha estabilizado, ya que no se observa un cambio de tendencia. La variación fue de 7,3% en 2014 a 7,5% en 2015.

• Aún más, si se observa la participación femenina en la cadena de valor principal, se verifica un leve descenso.

• Las estrategias desplegadas en las empresas para aumentar la participación femenina han evidenciado limitaciones, como el número de mujeres que se interesan en estudiar carreras relacionadas con minería.

(CV) Cadena de valor principal

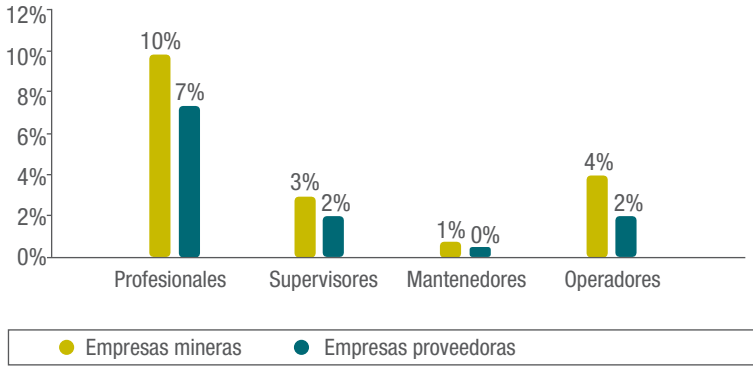
### Participación laboral de las mujeres 2012-2015, comparación internacional




• Pese a los esfuerzos realizados por las compañías, la participación laboral de las mujeres en la minería sigue con movimientos discretos, sin variaciones sustanciales. En el año 2015 alcanzó un 7,5%.

• La comparación muestra lo lejano que está la industria minera en Chile de los referentes como Canadá (20%) o Australia (16%). Asimismo, falta presencia femenina en los perfiles vinculados a la cadena de valor principal, sobre todo en operadores y mantenedores.

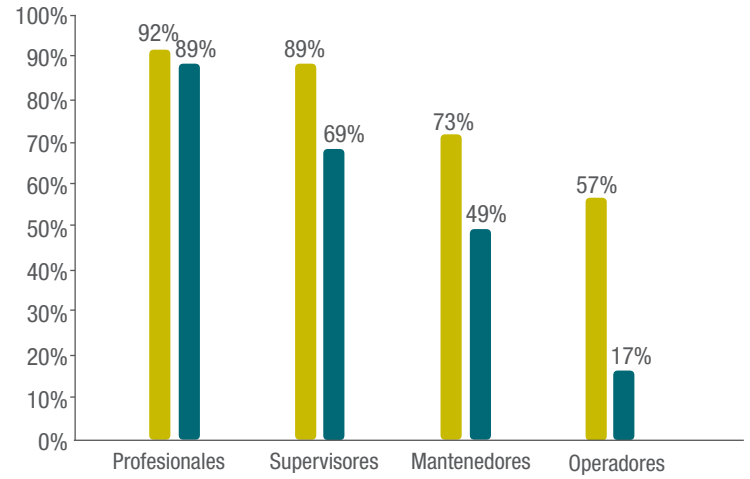
## Participación laboral de mujeres por estamento




• En los perfiles que corresponden a la cadena de valor principal, los cargos de profesionales son los que tienen la mayor participación de mujeres.

• Sin embargo, la mayoría de las mujeres se desempeñan en posiciones fuera de la cadena de valor principal. La cifra alcanza un 89% en las empresas proveedoras y un 82% en las empresas mineras.

## Dotación con educación postsecundaria




• En todos los estamentos, la dotación femenina se caracteriza por tener un nivel de profesionalización* mayor que sus pares masculinos. A condiciones iguales de los cargos, se observa que la formación en las mujeres es mayor.

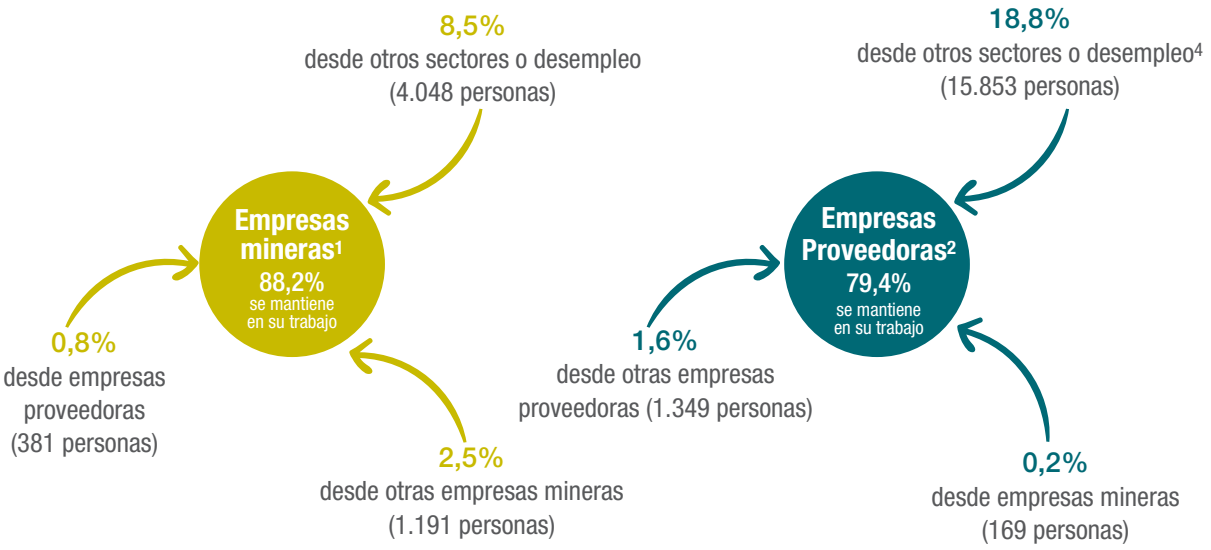
• En cargos de supervisores y mantenedores es notoria la diferencia que hay entre ambos géneros, lo que puede constituir un obstáculo para la inserción o retención de las mujeres, si se considera como premisa que éstas deban contar con mayor preparación que los hombres.

• En el estamento de los operadores (que por sus requerimientos no exigen estudios superiores), el hecho de que el 57% de las mujeres tenga educación postsecundaria confirma que este tipo de trabajo puede constituir una buena fuente de ingreso y mejores condiciones, haciéndolo más atractivo en comparación a otras alternativas del mercado.

• Si se analiza qué ha sucedido con las contrataciones de los últimos diez años, la brecha de profesionalización entre mujeres y hombres se acorta, pero sin embargo persiste.

(*) Por profesionalización se entiende el porcentaje de trabajadores con estudios terciarios. Se incluye en esto a egresados de Técnico Nivel Superior, Profesional y Profesional con Licenciatura.

## Movimiento de trabajadores del sector




Del total de las personas que dejaron la industria en el periodo septiembre 2014 - agosto 2015, el 67,8% tuvo su último contrato con una empresa proveedora y 32,2% lo tuvo con una empresa minera.

### Movimiento de personas en minería

• El tamaño de la industria disminuyó su dotación en 4%, lo que equivale a 4.666 personas, en el último periodo medido entre septiembre 2014 y agosto 2015.

• En ese mismo periodo, se estima que 17.281 personas ingresaron a la industria, de las cuales 1.700 corresponden a personas que están iniciando su vida laboral, 303 de ellas en empresas mineras[3].

• En promedio, una persona pasa 4 meses sin trabajo antes de incorporase a una empresa minera y 3,6 meses antes de ingresar a una empresa proveedora.

• Durante el periodo septiembre 2014 y agosto 2015, de los trabajadores que provenían de otros sectores productivos, y que fueron captados por la minería, un 24,3% se empleó en mineras y un 75,7% en empresas proveedoras.

### Supuestos metodológicos

1. Se consideran todos los trabajadores que cotizan en el Seguro de Cesantía, por lo que no se incluyen trabajadores con contrato previo al 2002 que no se hayan unido voluntariamente al sistema.

2. Para individuos con más de una relación laboral en el periodo medido, se definieron las siguientes reglas sucesivas: relación laboral con contrato indefinido, con mayor remuneración y finalmente con mayor antigüedad.

Los datos fueron obtenidos por un acuerdo de colaboración entre el Consejo Minero y el Ministerio del Trabajo. La consulta se hizo sobre datos agregados de la Base del Seguro de Cesantía (agosto 2014, septiembre 2015), sin tener acceso directo a ella.

(1) "Minera" considera la información de la Base del Seguro de Cesantía para una muestra de empresas del rubro, dentro de las que se incluyen los miembros del CCM.
(2) "Proveedora" considera una muestra de empresas proveedoras de la minería, pero no necesariamente todas ellas proveen exclusivamente a esta industria, sino que pueden desarrollarse también en otros ámbitos, como construcción, forestal, servicios, etc.
(3) Refiere a los trabajadores entre 18 y 29 años que se emplean en las distintas empresas y que no registran cotizaciones desde hace 12 meses o más, y a aquellos que presentan cotizaciones por primera vez.
(4) "Otros sectores productivos o desempleo" considera sólo a aquellos trabajadores provenientes de otros sectores productivos o de la cesantía, que se incorporaron a alguna empresa minera o proveedora de la minería.

# Resultados de caracterización

- Desde el 2013, la distribución de la dotación por áreas en las empresas mineras y proveedoras ha tenido cambios importantes, producto del proceso de contracción de la industria. Así, han disminuido las áreas de proyectos y desarrollo, y aumentado -en términos relativos-, la cadena de valor principal.

- Por su parte, el área de desarrollo minero (exploración, desarrollo de yacimientos y proyectos de optimización) se ha recuperado luego de una caída considerable el año 2014. Esto sugiere una tendencia a "optimizar la industria" para que su futuro a mediano plazo no esté hipotecado, ya que las áreas que posibilitan la expansión de la industria se tienden a normalizar respecto de 2012, cuando se hizo la primera medición.

- Fuera de la cadena de valor principal, la tercerización de funciones y externalización de trabajos se ha visto disminuida. La relación de trabajadores de empresa proveedora por trabajador de minera en la cadena de valor principal tiende a mantenerse en 1,5:1 y en 1,7:1 en la industria en general.

- Tanto en empresas mineras como en proveedoras la relación de trabajadores por supervisor ha disminuido a 9,6 en mineras y 5,1 en proveedores, aunque esta baja ha sido proporcionalmente mayor en los últimos, lo que muestra mayor control en la cadena de decisiones y como consecuencia, supone menor autonomía de los trabajadores.

- La educación post secundaria está presente en todos los estamentos y casi siempre es mayor en las empresas mineras (excepto en el caso de los mantenedores, donde la superan las empresas proveedoras). Específicamente en las mineras, llama la atención el elevado número de trabajadores con educación superior en operadores, mientras en las proveedoras resalta que en el estamento de profesionales el porcentaje de personas con educación superior sea menor al promedio.

- Hay un hecho que es importante considerar en el análisis futuro de las empresas proveedoras: mientras aumenta el nivel de profesionalización en general (desde 52,4% a 59%), disminuye la cantidad de trabajadores por supervisor (de 7 a 5,1 personas). Esto podría interpretarse como un descalce entre la tendencia a mejorar el nivel educacional de las personas que se contratan y el grado de autonomía de éstos.

- Pese a los esfuerzos realizados por algunas empresas, la participación de mujeres en la minería se ha mantenido estable en los últimos cuatro años. Aunque en las proveedoras la participación ha aumentado, esto no se refleja en la cadena de valor principal, donde se ha mantenido estable en los últimos años.

- Si bien tanto en Australia (15,8%) como en Canadá (19,6%) también ha dejado de crecer la participación de mujeres a la minería, Chile está lejos del estándar de estos países. La participación de la mujer sigue centrándose en puestos de carácter profesional o administrativo, siendo muy escasa en labores de operación, mantenimiento o supervisión. Asimismo, el aumento porcentual de mujeres en la industria se ha dado principalmente en posiciones fuera de la cadena de valor principal.

- En cada estamento las mujeres tienen mayor nivel de estudios profesionales en comparación a sus pares hombres, situación que en operadores y mantenedores es más notoria.

- La industria muestra una contracción, revirtiendo la tendencia expansiva que se observó hasta el 2012, principalmente producto de la baja de precio del cobre. Este comportamiento no se refleja en toda su dimensión debido a que cuatro operaciones han estado en proceso de instalación y puesta en marcha, lo que ha implicado contratar personas en el periodo en que las demás han tenido que desvincular.

- A pesar de estar en un periodo de contracción, más de 20.000 personas rotaron o se incorporaron a la industria. En el caso de las mineras, el 11% de la dotación actual fue contratada en el periodo 2014-2015, cifra que en las empresas proveedoras asciende a 21%. Esto constituye una presión importante por atraer, contratar y entrenar, sin variar el tamaño total de la industria, pero demandando importantes recursos.
- Con respecto al proceso de ajuste dotacional del sector, se observa que las empresas protegen a su capital humano priorizando otros ámbitos de control de costos antes de las desvinculaciones. Cuando esto no es posible, las áreas que se ven más afectadas por la contracción son “servicios” y “apoyo”, y en algunos casos, desarrollo y grandes proyectos.

# Oferta formativa
## de capital humano

## Introducción

El presente capítulo se enfoca en dos aspectos centrales. El primero es analizar y caracterizar la situación de la oferta de formación post secundaria vinculada a la minería, que incluye las diferentes vertientes institucionales de educación terciaria, así como la capacitación alineada técnicamente con la industria. También se entrega una caracterización por áreas de conocimiento vinculadas a la minería (extracción, procesamiento, geología, mantenimiento eléctrico y mecánico). El segundo foco dice relación con la estimación de personas que egresarán del sistema formativo para integrarse al mundo laboral vinculado a la minería.

Es importante destacar que la labor realizada en estos años por el Consejo de Competencias Mineras (CCM) ha potenciado el alineamiento de la oferta formativa con los requerimientos de la industria. Este fortalecimiento ha tenido buena acogida, sobre todo desde los OTECs, que han iniciado un trabajo consistente en términos de calidad y cantidad.

Se espera poder apoyar también en las decisiones de los futuros estudiantes a través del portal www.serminero.cl, donde se ofrece información oficial de alternativas de formación, así como su asociación a los requerimientos de puestos de trabajo de la industria.

**Contenidos**


| | Página |
|---|---|
| Marco de Cualificaciones para la Minería 2015 | 42 |
| Caracterización de la oferta formativa | 43 |
| Evolución de matrículas y programas vinculados a minería. | 44 |
| Oferta formativa y trabajo con los OTECs | 47 |
| Proyección de oferta de capital humano para la minería | 48 |
| Oferta formativa alineada al mundo laboral | 49 |
| Análisis de oferta formativa por áreas | 50 |

## Marco de Cualificaciones para la Minería 2015

El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM) es un acuerdo sobre competencias, perfiles y cualificaciones, que permite facilitar el ajuste de la oferta formativa, del entrenamiento y de la certificación de trabajadores, bajo un sólo estándar común a toda la industria.

Para ello, los perfiles y competencias de los principales procesos de la cadena de valor principal de la minería chilena se organizan en niveles de cualificación y rutas de aprendizaje progresivas.

Lanzada en diciembre de 2015, la cuarta versión del MCM incorpora los procesos de tronadura para extracción (rajo y subterránea) y la ruta de aprendizaje de instructores para la industria, con sus perfiles ocupacionales, rutas de aprendizaje y los programas de formación involucrados. Por último, incluye las nuevas competencias de gestión, definidas por la industria, para el rol de supervisores de primera línea. Los procesos de elaboración y validación de estas competencias fueron realizados entre los meses de mayo y septiembre de 2015.

Considerando la información anterior, esta herramienta cuenta hoy con más de 175 perfiles ocupacionales, organizados en 11 rutas de aprendizaje progresivas.

Es importante resaltar que el Marco de Cualificaciones es un instrumento dinámico que, bajo un criterio de mejoramiento continuo, debe ser revisado y actualizado con la participación y colaboración permanente de las empresas mineras, empresas proveedoras de la minería, y en general, de todos los actores de la industria.

### Niveles del MCM

| Nivel | Alcance laboral |
|---|---|
| Nivel 5 | Senior - Jefaturas |
| Nivel 4 | Especialistas (diagnóstico) |
| Nivel 3 | Mantenedores y Operadores Avanzados |
| Nivel 2 | Ayudante - Operador básico |
| Nivel 1 | Apresto inicial |

| Rutas de aprendizaje | Perfiles ocupacionales | Unidades de competencia laboral |
|---|---|---|
| Exploración y sondaje | 15 | 29 |
| Extracción rajo abierto | 10 | 19 |
| Extracción subterránea | 21 | 36 |
| Hidrometalurgia (LX-SX-EW) | 22 | 28 |
| Instructores | 3 | 9 |
| Mantenimiento eléctrico-instrumentista | 11 | 38 |
| Mantenimiento mecánico | 17 | 51 |
| Procesamiento concentrados | 25 | 32 |
| Procesamiento de oro-plata | 19 | 31 |
| Procesamiento fundición | 24 | 49 |
| Proceso tronadura | 8 | 21 |
| **Total general** | **175** | **343** |

**8 Mapas de Proceso, 11 Rutas de Aprendizaje con 30 Programas Formativos.**

## Caracterización de la oferta formativa[1]

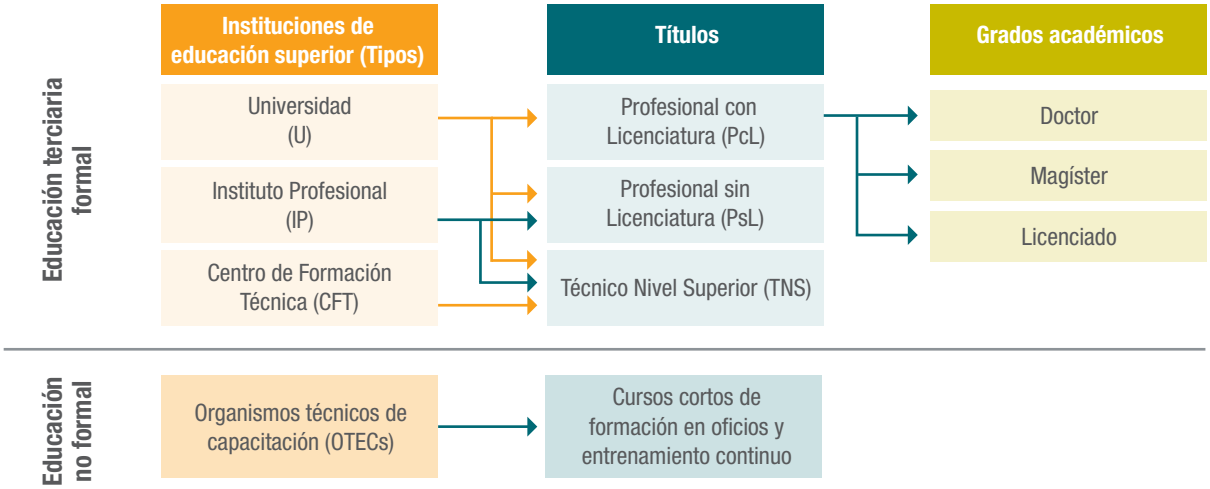
El análisis de la oferta formativa está relacionado con los perfiles de la cadena de valor principal, pues se entiende que los requerimientos de la industria son por demanda de "competencias mineras" y aun cuando éstas provengan de una formación genérica, como mantenimiento, deben ser adaptadas a los contextos productivos de la minería.

Entendiendo que el foco del análisis es la empleabilidad en la cadena de valor principal, se considera que existen programas[2] que están directamente relacionados con minería, como geología, procesamiento de minerales (metalurgia) o extracción de minerales, y otros que lo están en forma indirecta, como es el caso de química, mecánica, electricidad, electrónica e industrial. En este contexto, para el análisis de tendencias y proyección de egresados del sistema de formación, y que se constituye como oferta de egresados, se estudiaron las áreas de geología, procesamiento, extracción y mantenimiento (esta última agrupa a las áreas de mecánica, electricidad y electrónica). Finalmente, también se entrega una caracterización por áreas del conocimiento vinculadas a la minería (geología, extracción, procesamiento, mantenimiento eléctrico y mecánico).

(1) Todas las estadísticas de este capítulo fueron obtenidas desde el Consejo Nacional de Educación (CNED), (2015). Estadísticas y bases de datos INDICES [base de datos en línea], Santiago de Chile, http://www.cned.cl/public/Secciones/SeccionIndicesEstadisticas/indices_estadisticas.aspx, [Junio 2015].
(2) Se trabaja con 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.).

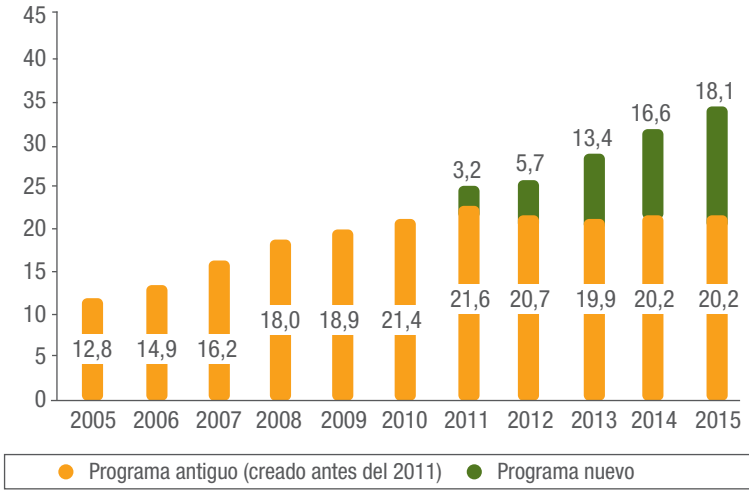
# Evolución de matrículas y programas vinculados a minería

## Esquema de la educación superior en Chile




CFT: Sólo pueden otorgar el título de TNS
IP: Títulos profesionales sin licenciatura y TNS
UES: Títulos profesionales, toda clase de grados académicos y TNS

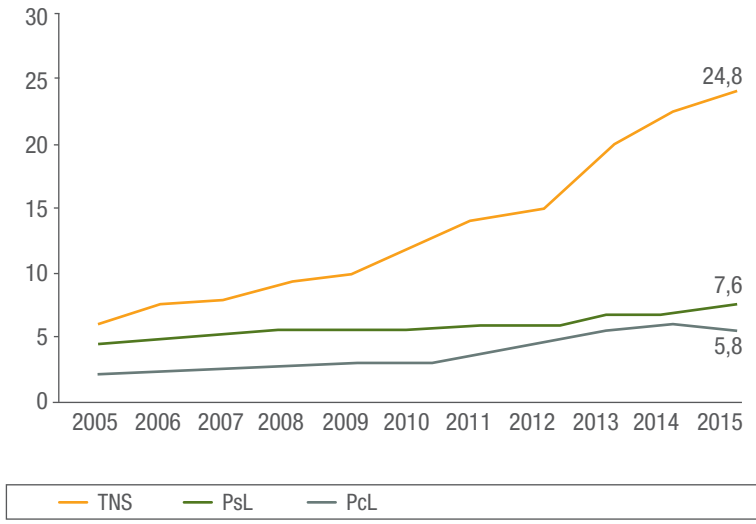
## Evolución de las matrículas de primer año, según la antigüedad de los programas
(Número de matriculados, en miles)




- El crecimiento de las matrículas de primer año en las instituciones de educación superior ha estado determinado por la creación de matrículas en programas nuevos.

- En el año 2015, casi la mitad de la matrícula de primer año pertenecía a programas creados a partir del 2011, con poca o nula cantidad de egresados en el mercado.

**Evolución de la matrícula de primer año en especialidades mineras de educación superior, por tipo de programa**
(Miles de personas)

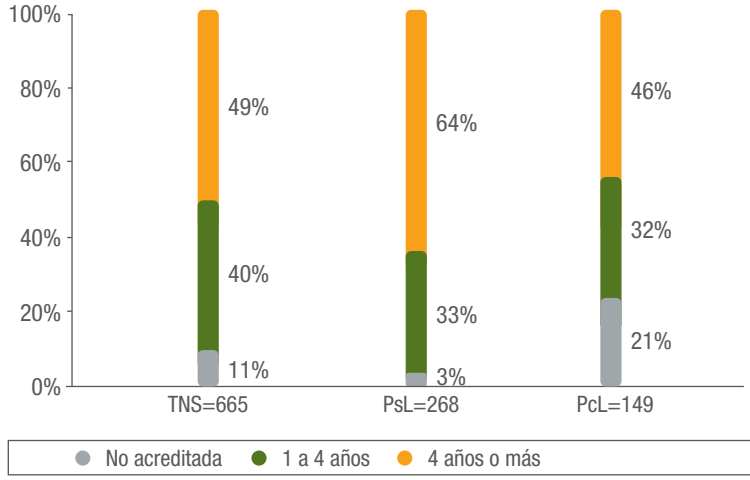



• La matrícula de Técnico en Nivel Superior (TNS) es la que más ha crecido en la última década, duplicando en los últimos cinco años el número de personas que entra a este tipo de programas.

• La matrícula de los programas de Profesional con Licenciatura (PcL), aunque ha crecido en menor medida, se ha duplicado con respecto al 2011, mientras que el Profesional sin Licenciatura (PsL), se ha mantenido constante.

• El crecimiento se explica por el acceso a financiamiento que tiene este tipo de programas (TNS) y a la importancia que se les ha dado a través de iniciativas como el CCM.

**Programas mineros de educación superior en instituciones acreditadas**




• El 97% de los programas de Profesional sin Licenciatura (PsL) se desarrollan en instituciones acreditadas.

• Los programas de Profesional con Licenciatura (PcL), en cambio, tienen el mayor porcentaje de programas en instituciones no acreditadas (21%).

• El 89% de los programas de Técnico Nivel Superior (TNS), están acreditados, la mitad de ellos por 4 años o más.

### Actores relevantes en la matrícula total de carreras mineras, 2015

| | Institución | Matrículas totales | Participación dentro del tipo de institución | Participación total |
|---|---|---|---|---|
| Centro de Formación Técnica 22,6% | C.F.T. Inacap | 17.190 | 69% | 15,7% |
| | C.F.T. CEDUC - UCN | 1.730 | 7% | 1,6% |
| | Otros | 5.837 | 24% | 5,3% |
| | **Total** | **24.757** | **100%** | **22,6%** |
| Institutos Profesionales 40,3% | I.P. Inacap | 15.460 | 35% | 14,1% |
| | I.P. Duoc UC | 14.594 | 33% | 13,3% |
| | I.P. AIEP | 4.552 | 10% | 4,2% |
| | I.P. de Chile | 3.465 | 8% | 3,2% |
| | I.P. Santo Tomás | 2.765 | 6% | 2,5% |
| | I.P. Virginio Gómez | 1.481 | 3% | 1,4% |
| | Otros | 1.925 | 4% | 1,8% |
| | **Total** | **44.242** | **100%** | **40,3%** |
| Universidades 37,1% | U. Técnica Federico Santa María | 5.342 | 13% | 4,9% |
| | U. de Santiago de Chile | 4.824 | 12% | 4,4% |
| | U. Tecnológica de Chile Inacap | 4.564 | 11% | 4,2% |
| | U. Andrés Bello | 2.306 | 6% | 2,1% |
| | Pontificia U. Católica de Valparaíso | 2.061 | 5% | 1,9% |
| | U. de Concepción | 1.965 | 5% | 1,8% |
| | U. de Atacama | 1.894 | 5% | 1,7% |
| | U. del Bio Bío | 1.854 | 5% | 1,7% |
| | U. Católica del Norte | 1.639 | 4% | 1,5% |
| | U. de Antofagasta | 1.474 | 4% | 1,3% |
| | U. de La Serena | 1.378 | 3% | 1,3% |
| | U. Arturo Prat | 1.257 | 3% | 1,1% |
| | U. de Aconcagua | 1.063 | 3% | 1,0% |
| | Otros | 9.037 | 22% | 8,2% |
| | **Total** | **40.658** | **100%** | **37,1%** |
| | **Total** | **109.657** | | |

• El cuadro muestra que los Institutos Profesionales concentran la mayor matrícula, con un 40,3% del total, seguidos de las universidades con un 37,1% y los CFT, con un 22,6%.

• Cinco instituciones suman más de la mitad del total de la matrícula.

• En los CFT, Inacap tiene un 69% de las matrículas y casi un 16% de las matrículas totales de carreras mineras, siendo la institución con más concentración de estudiantes.

### Actores relevantes en la matrícula de carreras mineras (TNS y PsL)

| Institución | Matrícula total carreras mineras 2015 | Participación | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|
| INACAP | 37.178 | 44% | 44% |
| DUOC | 14.860 | 18% | 62% |
| Universidad Andrés Bello | 4.611 | 5% | 67% |
| Santo Tomás | 3.481 | 4% | 71% |
| IP CHILE | 3.465 | 4% | 75% |
| UTFSM | 2.584 | 3% | 78% |
| Universidad de Concepción | 2.077 | 2% | 81% |
| Universidad Católica del Norte | 1.979 | 2% | 83% |
| USACH | 1.854 | 2% | 85% |
| Otros | 12.357 | 15% | 100% |
| **Total** | **84.446** | **100%** | **100%** |

• La matrícula de programas mineros a nivel nacional, se concentra en dos instituciones, que suman el 62%.

• Nueve instituciones de educación superior, concentran el 85% de la matrícula de Técnicos Nivel Superior y Profesionales sin Licenciatura.

• Se incluyen en el análisis a los Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales que tienen las universidades.

## Oferta formativa y trabajo con los OTECs

### Programa de Oficios - Iniciativa VetaMinera

VetaMinera es una iniciativa que desarrolla programas de formación en oficios, alineados con los estándares formativos y de calidad del Consejo de Competencias Mineras (CCM). Es ejecutada por Innovum Fundación Chile, con el apoyo del Consejo Minero.

Su propósito es contribuir a la disminución de la brecha de capital humano de la industria minera, tanto en calidad como en cantidad, instalando habilidades en los agentes capacitadores y otorgando una oportunidad de empleabilidad a jóvenes de sectores vulnerables.

Su operación se basa en la articulación entre las compañías mineras, el Ministerio del Trabajo, Sence y los Organismos Técnicos de Capacitación (OTECs).

La siguiente tabla muestra los resultados acumulados de la línea de formación en oficios mineros, cuyos cursos son impartidos según las estimaciones de demanda y brecha de este estudio y utilizan los Paquetes para Entrenamiento dispuestos por el CCM, asociados al Marco de Cualificaciones para la Minería.

| | N° de OTECs que los imparten | Total cupos adjudicados al 2015 | Total cupos ocupados al 2015 | Promedio edad | Deserción % | Egresados a la fecha | Promedio de asistencia | % Mujeres |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mantenimiento eléctrico | 9 | 910 | 760 | 26 | 18,7% | 482 | 91% | 30% |
| Mantenimiento mecánico | 10 | 1.720 | 1.427 | 26 | 14,4% | 953 | 91% | 29% |
| Operador equipos fijos | 8 | 520 | 486 | 27 | 11,9% | 353 | 90% | 51% |
| Operador equipos móviles | 6 | 675 | 648 | 28 | 8,0% | 583 | 91% | 33% |
| Total | | **3.825** | **3.321** | **27** | **13,3%** | **2.371** | **90,7%** | **36%** |

Los programas de capacitación han sido financiados con la modalidad de franquicia tributaria, gestionada con las empresas en coordinación con los OTICs (Organismos Técnicos Intermedios para la Capacitación). Asimismo, los programas de capacitación son coordinados directamente con las empresas, para asegurar que responden a dos demandas específicas: sus políticas comunitarias para la fase de atracción a los cursos, y la definición de perfiles críticos en función de sus principales necesidades.

Luego de cuatro años de funcionamiento de la iniciativa, se pueden constatar los siguientes resultados:

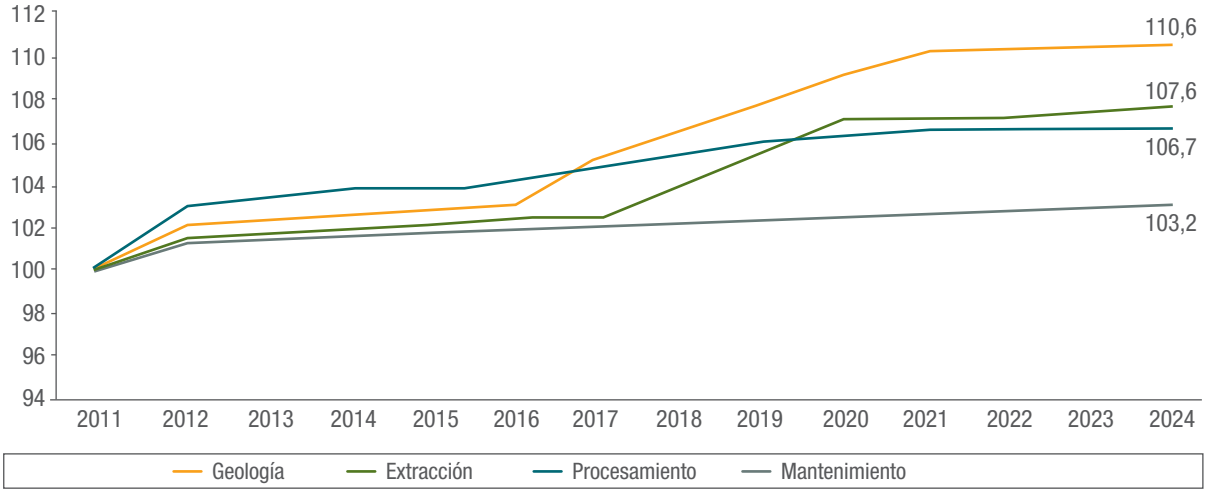
**i) Inversión en capacitación:**
MM$ 10.400

**ii) Inversión en infraestructura y tecnología:**
MM US$ 16

**iii) Empleabilidad:**
45% de los egresados se encuentra trabajando en minería o sectores afines. Igualmente es destacable el 71% de empleabilidad general, lo que confirma la importancia de la iniciativa para impactar en personas vulnerables.

## Proyección de oferta de capital humano para la minería

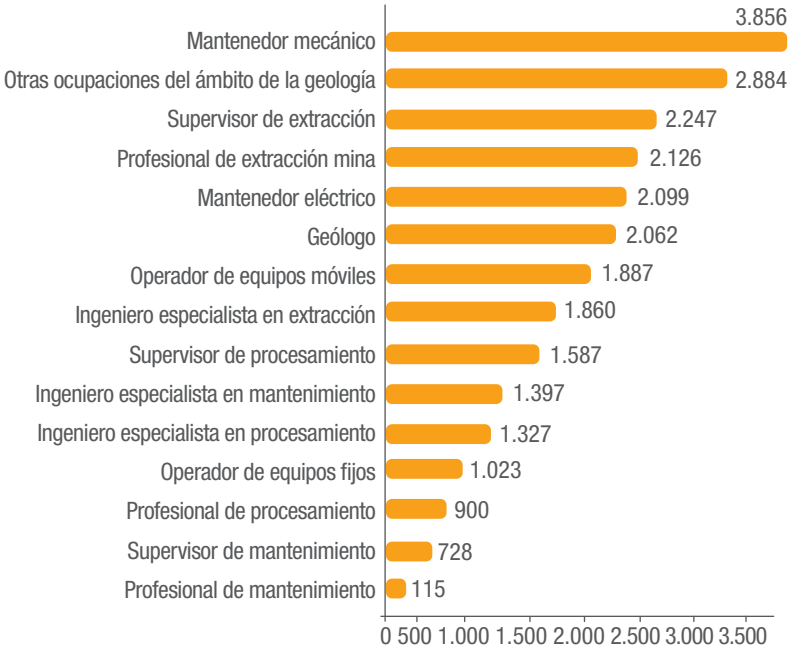
### Crecimiento de los egresos de carreras vinculadas a minería
(base 2011=100)




• El área que más crecerá en su proyección de egresos con respecto al 2011 es geología, con un 10,6%. Sin embargo, las cifras de demanda laboral para este tipo de carreras se ha mantenido constante, lo que habla de un descalce entre oferta y demanda.

• Por otra parte, se proyecta que la oferta de egresados de mantenimiento crecerá sólo un 3,2% en 10 años, lo que difiere al comportamiento que tendrá la demanda en el mismo periodo. Esto nuevamente confirma el descalce que existe entre la oferta y la demanda de capital humano.

### Oferta acumulada de egresados por perfil 2015-2024




• Dado el aumento de los programas relacionados a geología, pasaron a ser las carreras con mayor cantidad de egresados.

• En los cuatro años de este estudio de Fuerza Laboral, las posiciones relativas de los perfiles en la oferta han cambiado: en el año 2012 los de extracción lideraban la cantidad de egresados y ahora lo hacen los de geología, lo que refleja que la oferta, en los grandes números, no se ha acomodado a la demanda, pues los perfiles con menor egreso son los más demandados históricamente.

• Para esta estimación se incluyó el promedio de egresados contratados en el periodo 2013-2015 del programa VetaMinera, proyectándolo por los próximos 10 años.

## Oferta formativa alineada al mundo laboral

### Sello CCM: Marco de buenas prácticas de formación en minería

El Sello CCM es un reconocimiento técnico que otorga el CCM a los OTECs, bajo un programa de auditoría, a programas de formación que han demostrado su alineamiento al Marco de Cualificaciones para la Minería.

Programa Cumple Estándares
Consejo de Competencias Mineras

**Cuatro dimensiones a evaluar:**
- Diseño
- Implementación
- Infraestructura
- Resultados

Desagregadas en 21 sub dimensiones que abordan los aspectos que debe cumplir y respaldar la institución.

### Programas con Sello CCM

| OTEC | Nombre de programa con Sello | Sede |
|---|---|---|
| CEIM | Mantenedor mecánico base equipos fijos<br>Operador equipos planta concentradora procesos mineros<br>Operador de camión alto tonelaje | Antofagasta<br>Antofagasta<br>Antofagasta |
| Santo Tomás E-C | Mantenedor mecánico base equipos fijos<br>Mantenedor mecánico base equipos móviles | Los Andes<br>Copiapó |
| EDUTECNO | Operador de equipos mina rajo | Los Andes |
| IP Chile | Mantenedor mecánico base equipos móviles | Mejillones |
| Centro Tecnológico Minero | Mantenedor mecánico base equipos fijos<br>Operador base planta hidrometalúrgica y concentradora<br>Operador camión de extracción y equipo mina rajo<br>Operador camión de extracción y equipo mina rajo | Antofagasta<br>Iquique<br>Iquique<br>Antofagasta |

### Buscador de Oferta Formativa: www.serminero.cl

Con el objetivo de facilitar una toma de decisiones informada, el CCM ha puesto a disposición de los estudiantes y público general una herramienta efectiva para encontrar información relevante relacionada con los aspectos formativos y laborales de la industria minera.

Esta página web permite tres tipos de búsquedas. La primera es por medio de la selección de cinco criterios que integran aspectos vocacionales. La segunda es similar a la que se ofrecen en los sitios web, donde el usuario encuentra una amplia lista de resultados para que seleccione la que más le interesa. Y la última se estructura a partir de los procesos o perfiles del Marco de Cualificaciones de la Minería.

El buscador integra además la oferta de programas y OTECs que trabajan alineadas a los estándares CCM, ya sea porque tienen declarada su cobertura de cualificaciones o porque han obtenido el Sello CCM de calidad en sus prácticas formativas. Esto último entrega un importante valor agregado para quienes se están formando para trabajar en minería o desean contratar capacitación.

SERMINERO

**No sé qué estudiar,** pero me gusta la minería.

**Conozco de minería,** ayúdame con alternativas

**Quiero saber, ¿Cómo** es trabajar en minería?

## Análisis de oferta formativa por áreas:

# Geología

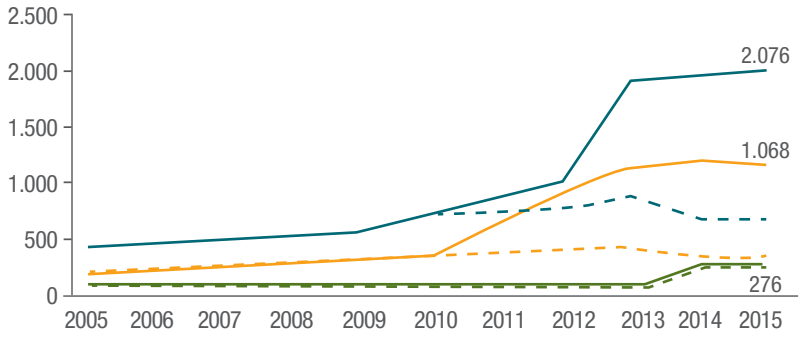
Hay **110** programas vigentes, **63%** de ellos creados a partir de 2011.

La matrícula total es de **10.073** personas, con **31%** de participación de mujeres.

La matrícula de primer año representa el **34%** de la total (**3.420** personas).

Fuente: Datos SIES y CNED, 2015

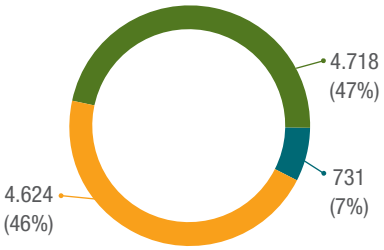
### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa




TNS total — TNS antiguos — PsL total — PsL antiguos — PcL total — PcL antiguos

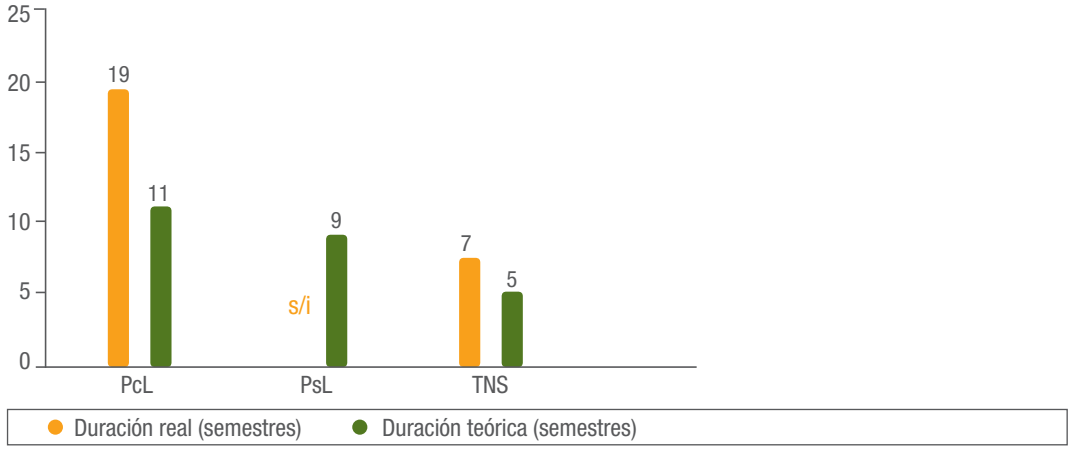
**Programas antiguos:** son todos aquellos que se abrieron el 2010 o antes.

### Matrícula total 2015 en instituciones de educación superior según acreditación

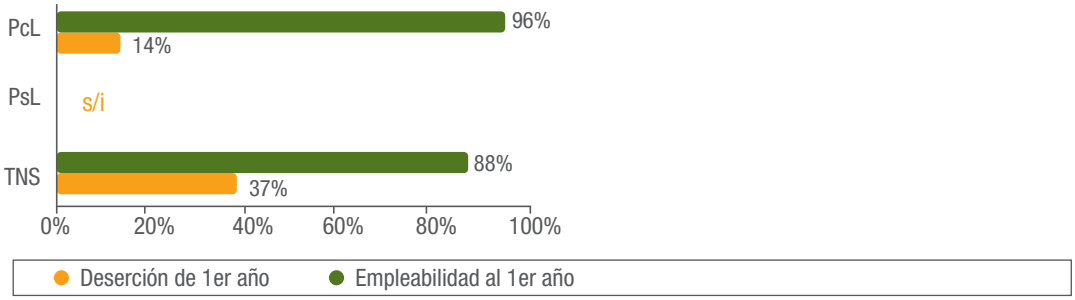



No acreditado — 1 a 4 años — 4 años o más

### Duración de las carreras (semestres)




### Deserción y empleabilidad*




• El área de geología se caracteriza por tener un alto porcentaje de matrícula en programas nuevos (63%). Esto se ve reflejado particularmente en los programas TNS y PcL, con un 67% de matrícula nueva.

• Un 93% de la matrícula en el área se encuentra en instituciones acreditadas.

• La duración real de los estudios en PcL casi dobla a la teórica. En el caso de TNS los programas duran un año más.

• La tasa de deserción de los programas TNS es de un 37%, mientras que los programas PcL muestran una de 14%.

* Para los PsL no hay información

## Análisis de oferta formativa por áreas:

# Extracción (minas)

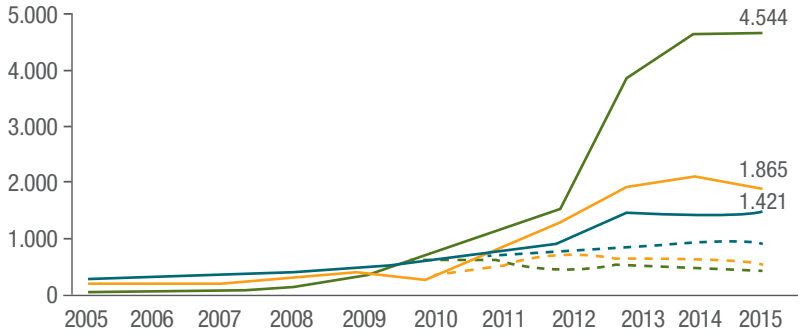
Hay **208** programas vigentes, **84%** de ellos creados a partir de 2011.

La matrícula total es de **20.870** personas, con **23%** de participación de mujeres.

La matrícula de primer año representa el **38%** de la total (**7.830** personas).

Fuente: Datos SIES y CNED, 2015

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa

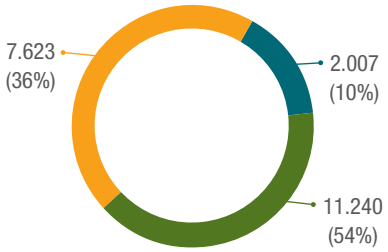



TNS total — PsL total — PcL total

TNS antiguos — PsL antiguos — PcL antiguos

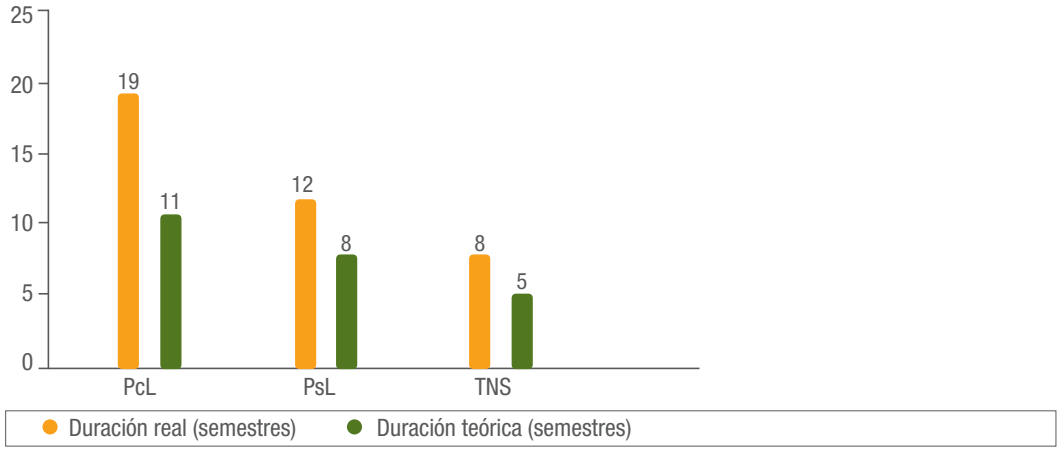
**Programas antiguos:** son todos aquellos que se abrieron el 2010 o antes.

### Matrícula total 2015 en instituciones de educación superior según acreditación

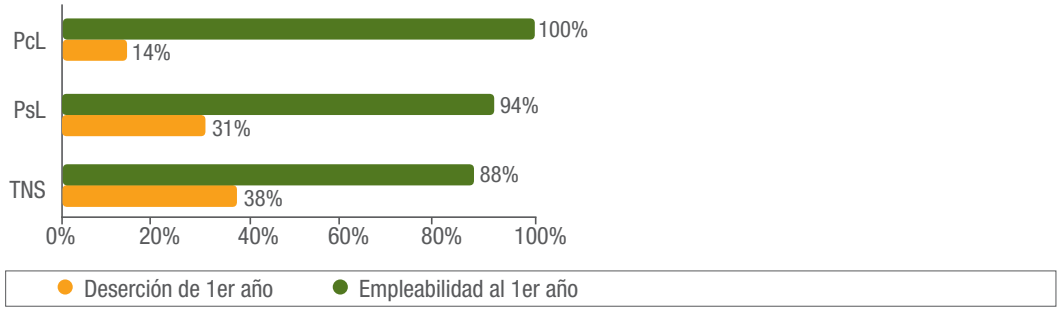



No acreditado — 1 a 4 años — 4 años o más

**Duración de las carreras (semestres)**




**Deserción y empleabilidad**




• Es el área que tiene un mayor porcentaje de matrícula en programas nuevos, particularmente en las carreras que otorgan títulos TNS.

• A partir del 2011, los ingresos de estudiantes a los programas de extracción se cuadruplicaron, tendencia que no está alineada con la demanda de los perfiles asociados y que probablemente disminuya la empleabilidad de estos programas en el corto plazo, que en la actualidad muestra altos porcentajes.

• Un 87% del total de estudiantes de estos programas se encuentra matriculado en una institución acreditada.

• Los Programas con Licenciatura en la realidad duran casi el doble que lo planeado en la teoría. En el resto de los programas es aproximadamente dos años más.

• La deserción de estos programas es baja en relación al resto, particularmente en el conjunto de carreras que otorgan grado de Profesional con Licenciatura, que también son más largas.

• Llama la atención positivamente la participación de mujeres en la matrícula, ya que las egresadas podrían impactar las tasas de participación de género en el futuro.

## Análisis de oferta formativa por áreas:

# Procesamiento (metalurgia)

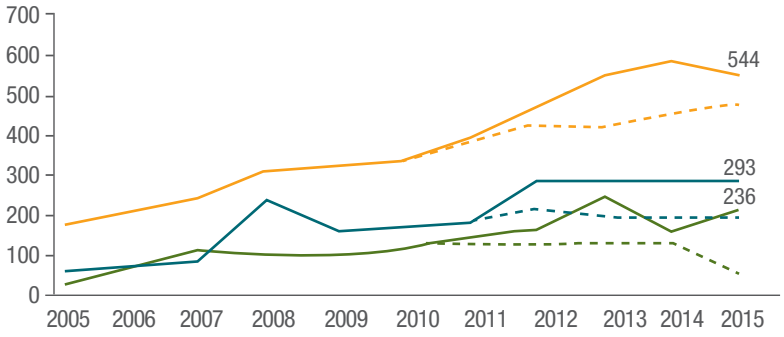
Hay **35** programas vigentes, **43%** de ellos creados a partir de 2011.

La matrícula total es de **4.038** personas, con **28%** de participación de mujeres.

La matrícula de primer año representa el **27%** de la total (**1.073** personas).

Fuente: Datos SIES y CNED, 2015

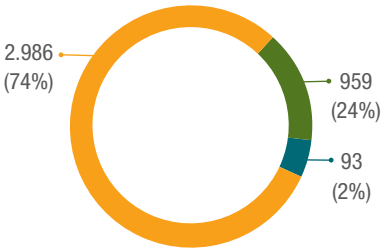
### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa




TNS total — TNS antiguos — PsL total — PsL antiguos — PcL total — PcL antiguos

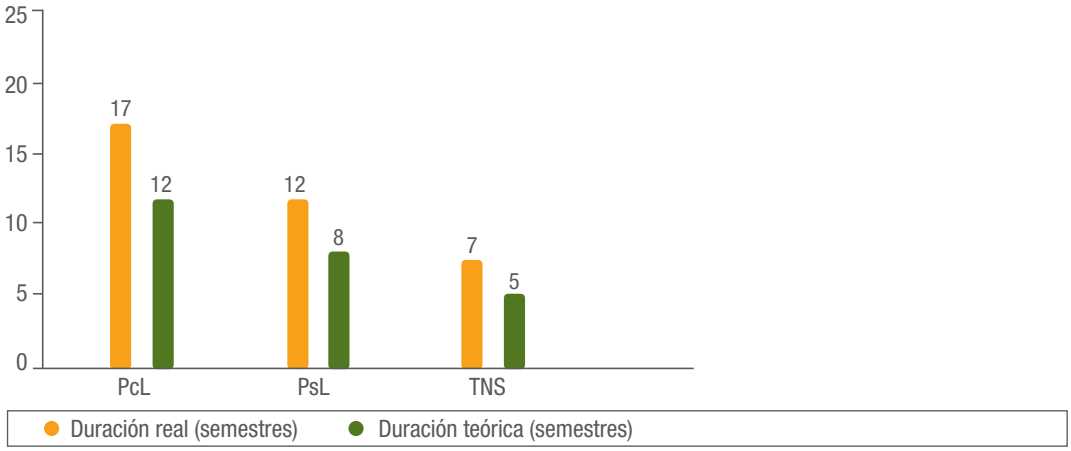
**Programas antiguos:** son todos aquellos que se abrieron el 2010 o antes.

### Matrícula total 2015 en instituciones de educación superior según acreditación

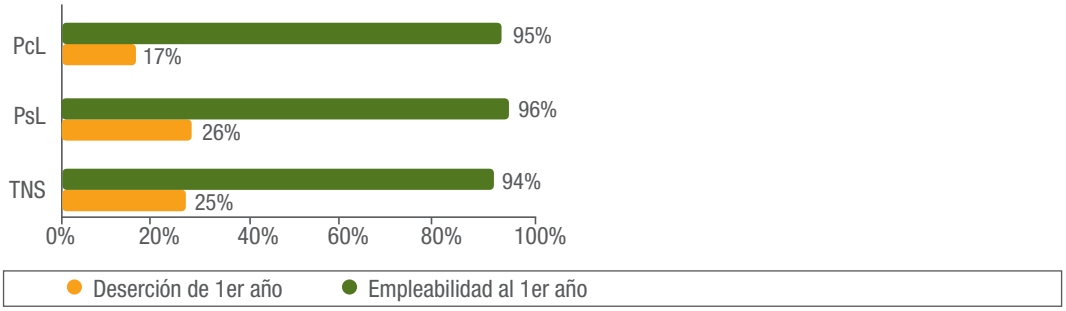



No acreditado — 1 a 4 años — 4 años o más

**Duración de las carreras (semestres)**




**Deserción y empleabilidad**




• Es el área que tiene, comparativamente, menor número de matriculados y no se observa un elevado aumento de matrículas en programas nuevos.

• Un 74% de la matrícula total se imparte en IES acreditadas por más de 4 años y la duración real de los estudios es entre 40% y 50% mayor a la teórica independiente del tipo de programa.

• Para todos los niveles de titulación, la empleabilidad de primer año es alta, bordeando el 95%.

• Esta área es la que presenta menores tasas de deserción (uno de cada cuatro) y duraciones reales que difieren menos de las teóricas.

• El porcentaje de matrícula femenina es un dato que podría modificar la oferta de egresados impactando en la industria en el futuro.

## Análisis de oferta formativa por áreas:

# Mantenimiento (mecánico, eléctrico e instrumentación)

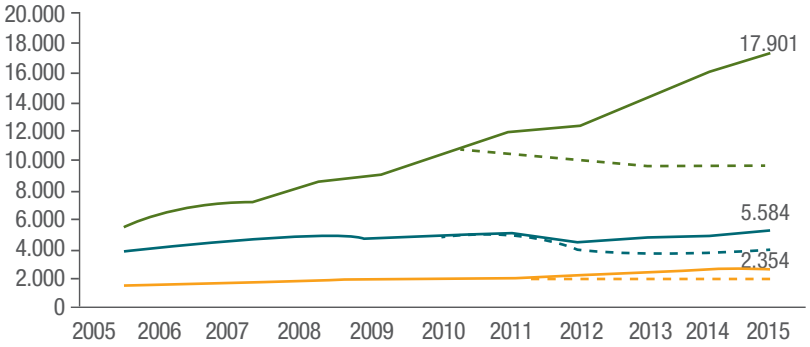
Hay **730** programas vigentes, **38%** de ellos creados a partir de 2011.

La matrícula total es de **74.781** personas, con **4%** de participación de mujeres.

La matrícula de primer año representa el **35%** de la total (**25.885** personas).

Fuente: Datos SIES y CNED, 2015

### Evolución de las matrículas de primer año por tipo de programa

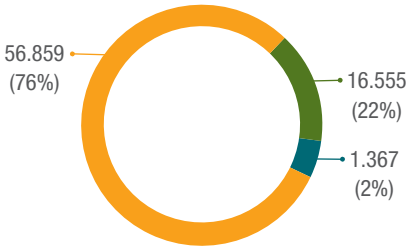



TNS total — PsL total — PcL total

TNS antiguos — PsL antiguos — PcL antiguos

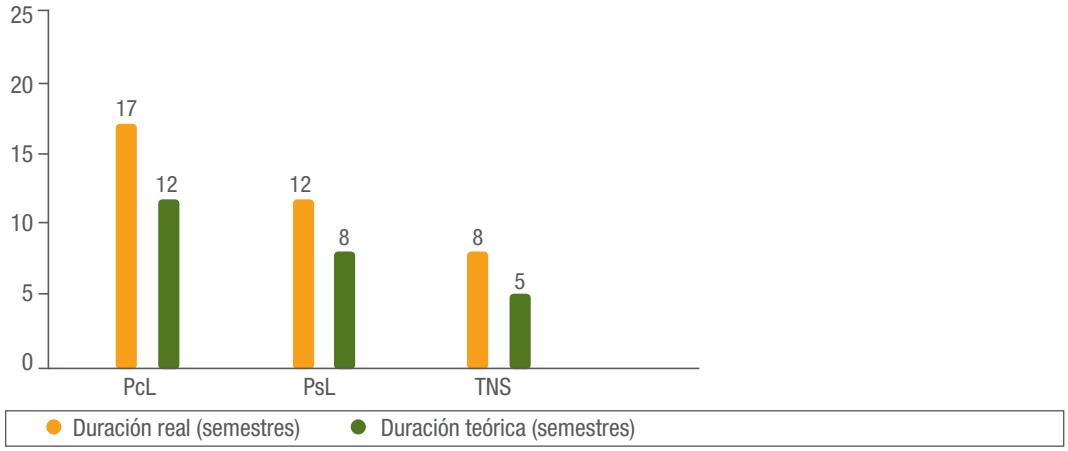
**Programas antiguos:** son todos aquellos que se abrieron el 2010 o antes.

### Matrícula total 2015 en instituciones de educación superior según acreditación

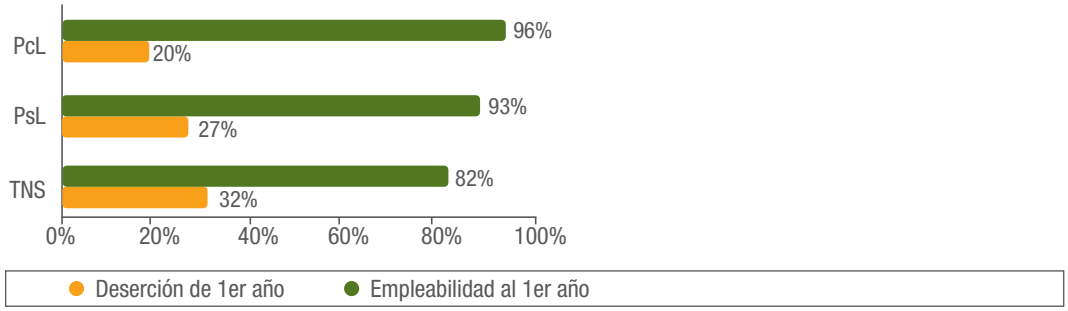



No acreditado — 1 a 4 años — 4 años o más

### Duración de las carreras (semestres)




### Deserción y empleabilidad




• Dado que considera las áreas eléctricas y mecánicas, es la que tiene un mayor número de matrículas.

• El mayor crecimiento en el número de matrículas de primer año en programas nuevos ha venido de la mano de las carreras que entregan títulos de Técnico Nivel Superior.

• El 76% de las instituciones que imparten estos programas, se encuentra acreditada por 4 años o más y la duración real de los estudios supera entre 40% y 60% a la teórica.

• Es importante destacar que ésta es el área con menor porcentaje de mujeres matriculadas, el que llega sólo al 4%.

• Con este antecedente y los requerimientos de la industria en esta formación, es difícil que mejore la participación laboral femenina.

# Resultados de oferta formativa

- El aumento de la matrícula de primer año se ha producido sin un vínculo o ajuste a la demanda de fuerza laboral comunicada por el CCM en la serie de estudios anuales anteriores. Este descalce provocará superávit o déficit por tipo de carrera y distribución geográfica.

- Del total de egresados de los programas relacionados a la minería en el periodo 2015 - 2024, sólo 26 mil personas podrían ser atraídas por el sector. Los perfiles que más oferta presentan en la proyección son: mantenedor mecánico (3.856), carreras relacionadas con la geología (2.884), supervisor de extracción (2.247) y profesional de extracción minas (2.126).

- Se proyecta que VetaMinera podrá formar a cerca de 800 operadores y mantenedores al año, con orientación específica a la minería. Se ha comprobado que su empleabilidad (45% en el sector minería y afines y 71% general) es superior a la de los egresados de programas de formación en oficios no gestionados por VetaMinera.

- La tendencia en el crecimiento de matrículas indica que en la próxima década podría duplicarse la cantidad de egresados que saldrán a buscar trabajo. Casi la mitad proviene de programas vigentes a partir de 2011, por lo que es necesario que las IES revisen la pertinencia con el mercado laboral.

- Este crecimiento de egresados hace prever una caída de la empleabilidad declarada, pues en esta estimación de oferta se considera que todo egresado es igualmente competitivo en el mercado del trabajo, pero es probable que el superávit de egresados marque una diferencia significativa en la empleabilidad según la institución y programa de origen.

- El veloz aumento de la matrícula de Técnico de Nivel Superior hace cada vez más urgente y necesario una vinculación entre los requerimientos específicos de la industria minera y las instituciones de educación superior, para ajustar la calidad y cantidad de su oferta formativa.

- Aunque se aprecia un aumento de acreditación de las instituciones que imparten los programas analizados como parte de la oferta, la acreditación de programas es muy baja. Estas señales que entrega el mundo formativo están desarticuladas del aseguramiento de pertinencia al Marco de Cualificaciones para la Minería que requiere la industria minera.

- El aumento de matrícula en TNS de geología muestra el mayor descalce con la demanda reportada por el CCM en los últimos 3 años. En esta misma área, pero en el grupo de Profesionales con Licenciatura, la matrícula es menor respecto de la medición anterior.

- El área de procesamiento (metalurgia) es la que ha crecido menos, tiene un menor porcentaje de matrícula de primer año (27%) y la menor participación de programas que se iniciaron después del 2011. Por otra parte, ostenta la mayor acreditación, menor deserción y duración real de la carrera.

- La concentración de la oferta formativa es otro aspecto relevante, pues la matrícula asociada a Instituciones de Educación Superior de Técnico Nivel Superior destaca a 21 instituciones como las más relevantes. De ellas, siete concentran el 81% de la matrícula total y las dos principales alcanzan 62%.

# Demanda y brechas

## de capital humano

## Introducción

La necesidad de establecer una demanda cuantitativa y cualitativa de capital humano en la minería fue motivada por la expansión del sector desde el año 2011 en adelante, en el contexto del llamado superciclo de los *commodities*, y que se tradujo en una nutrida cartera de proyectos.

Para calcular la demanda cuantitativa se definieron dos fuentes: la demanda por retiro (que se elaboró haciendo proyecciones de envejecimiento y retiro de las dotaciones vigentes), y aquella requerida para los proyectos de nuevas operaciones y el crecimiento de los actuales.

Por otra parte, el desbalance entre la proyección de egresados del sistema formativo y la estimación de demanda por capital humano, llevaron a identificar brechas - o desbalances cuantitativos-, en las estimaciones para ciertas áreas y perfiles.

Instalado el concepto de **brecha cuantitativa** de capital humano, surge la reflexión respecto de la importancia de la calidad y pertinencia en la formación para mejorar el capital humano que se incorporaría a la industria, con el objetivo explícito de aumentar la productividad.

Se deben distinguir entonces cuatro componentes en el concepto de brecha de capital humano: la brecha cuantitativa (desbalance entre la demanda y el número de egresados), y la **brecha cualitativa** (desbalance entre el perfil laboral acordado como satisfactorio por el CCM a través del Marco de Cualificaciones para la Minería y el perfil real de egreso de los estudiantes desde la oferta formativa).

Asimismo, se pueden apreciar **brechas por factores emergentes**, tales como desbalance entre la necesidad de competencias proyectadas, producto de los cambios en el mercado laboral, y el perfil de egreso declarado por la oferta formativa.

Y por último, se puede distinguir la **brecha de adecuación al puesto de trabajo**, que es la demanda por reentrenamiento o ajuste de competencias producto de la rotación entre empresas del sector e intersectorial, lo que genera requerimientos permanentes de entrenamiento dentro de la empresa.

Así, este capítulo aborda la brecha de capital humano desde múltiples variables, alejándose de la idea que las brechas son sólo un tema de aumento de matrícula en programas formativos, para verlo también desde la perspectiva de la pertinencia y ajuste permanente del currículo y de entrenamiento para el trabajo.

## Contenidos


| | Página |
|---|---|
| **Demanda y brecha cuantitativa** | |
| Demanda de capital humano y brechas de la industria minera | 64 |
| • Demanda anual estimada | 65 |
| • Cartera de proyectos | 65 |
| • Demanda acumulada por proyectos y potencial retiro | 66 |
| • Demanda acumulada por perfil 2015-2024 | 67 |
| • Brechas acumuladas por perfil 2015-2024 | 68 |
| • Tabla resumen | 69 |
| **Otros tipos de demanda** | |
| Brecha de pertinencia entre estándares laborales y perfiles de egreso de la oferta formativa | 70 |
| Rotación como un factor de demanda | 71 |
| Tendencias de cambio para la minería del futuro | 72 |

## Demanda de capital humano y brechas de la industria minera

En el plano cuantitativo, la demanda de capital humano ha caído producto del estancamiento en la ejecución de proyectos mineros que implicaban una expansión en cantidad y tamaño de las operaciones. De los 23 proyectos vinculados a la gran minería metálica contabilizados en el 2012, este año hay sólo 11, en un contexto de costos que ha exigido estimar los aspectos técnicos de estas iniciativas con mucho menos holgura.

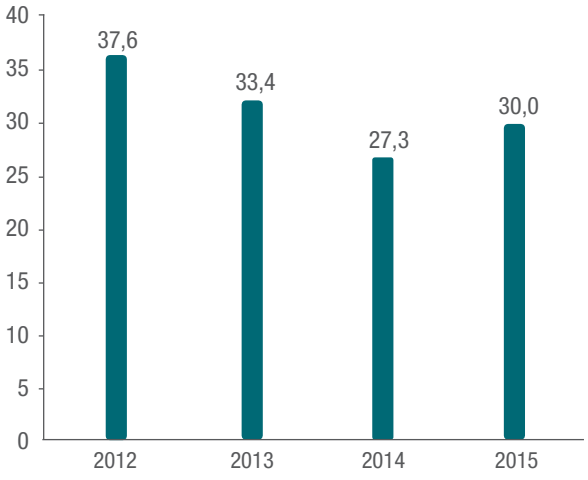
Paralelamente, el retiro por edad ha ido en aumento respecto de las últimas estimaciones, producto del envejecimiento de la población y la extensión de la vida laboral. Mejora en general de la salud, condiciones más seguras en el trabajo, y una tendencia a posponer la jubilación a la espera de mejores condiciones de mercado para el retiro, son componentes que hacen crecer la demanda.

Otro factor relevante ha sido la disminución en los puestos de trabajo por la contracción en la industria, dejando capital humano disponible para activarse cuando se generen vacantes o nuevos puestos de trabajo.

Del lado de la proyección de oferta, se constata el aumento sostenido y sin alineamiento de la matrícula de educación superior y los programas que se imparten, que no responden a las señales de pertinencia ni a las áreas críticas donde se ha señalado demanda o sobre oferta en el sector.

Esto lleva a un rápido acortamiento de algunas brechas estimadas en estudios anteriores e incluso a generar sobre oferta. No obstante, se entiende que las brechas de capital humano de la industria minera ya no pueden ser abordadas sólo como el equilibrio entre proyección de egresados y demanda. Las nuevas tendencias llevan a proyectar que las empresas mineras y proveedoras seguirán exigiendo mejor formación técnica en áreas no completamente desarrolladas, como automatización, instrumentación, robótica, etc.

**Demanda anual estimada**
**(miles de personas)**




• En las mediciones realizadas en los tres años anteriores, la demanda por capital humano muestra una importante baja, repuntando el último.

• Si bien la disminución desde 37 mil 600 trabajadores a 30 mil es significativa, es posible pensar que la estimación mostrada este año puede representar una estabilización de la demanda hacia el final de la década, considerando que el actual momento no es de auge y que las iniciativas nuevas, que requerirán dotaciones extra, difícilmente no se lleven a cabo.

• La estimación de demanda para la siguiente década arroja un alza producto principalmente de dos proyectos que incrementaron sus estimaciones de personal para su puesta en marcha y de la acumulación de personas que, estando en edad de retiro, han pospuesto su salida.

## Cartera de proyectos

La cartera de proyectos que se analiza corresponde al conjunto de proyectos declarado por las empresas mineras para el estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena. Se consideran los periodos de tiempo en los que se va a generar demanda por contratar trabajadores con competencias mineras. En el caso de los proyectos de tipo subterráneo, esta demanda comienza antes de la puesta en marcha, producto de la construcción de la infraestructura de la mina, pasando luego al desarrollo normal de la misma.

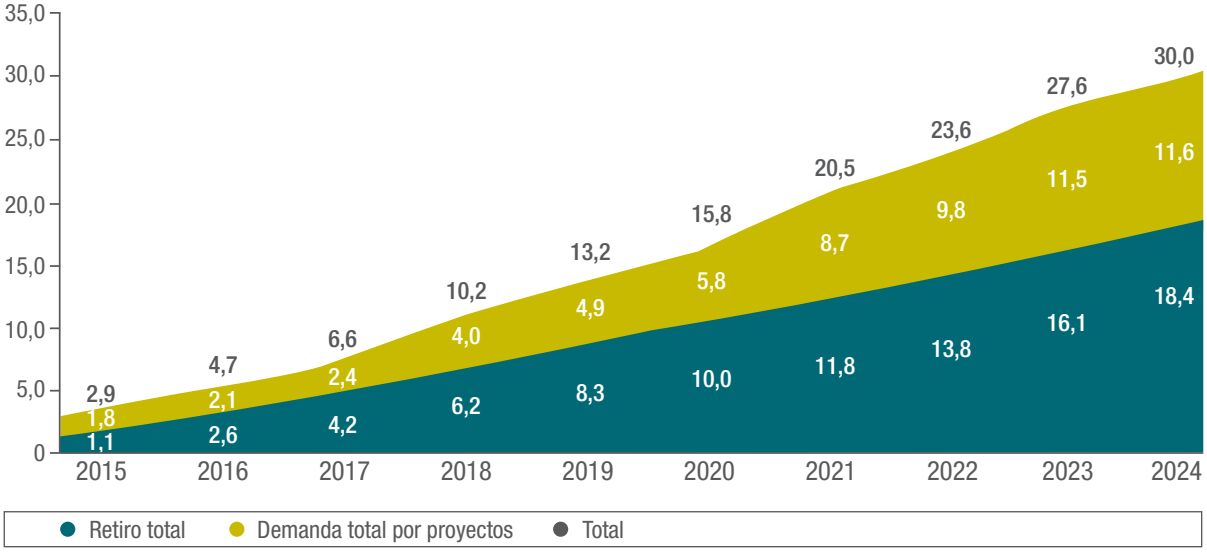
En términos generales, la cartera de proyectos ha variado su composición y agenda, pero se puede deducir que hay ciertas iniciativas que son de carácter estratégico.

| Región | Empresa | Proyecto | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tarapacá | Teck | Quebrada Blanca Fase 2 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Antofagasta | AMSA | Antucoya | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Desarrollo Distrito Centinela (DMC) (Minera Centinela) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Encuentro Óxidos | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Planta Molibdeno Centinela (ex Desarrollo Distrito Centinela) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | BHP Billiton | Planta de desalinización de agua de mar Escondida Water Supply (EWS) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Codelco | Chuquicamata subterránea * | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Radomiro Tomic fase II | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Freeport | El Abra | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Coquimbo | AMSA | Optimización Los Pelambres (fase 1) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| O`Higgins | Codelco | Nuevo nivel mina * | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

* Se considera que los proyectos de minería subterránea demandan competencias similares, tanto en su construcción como en su posterior operación

● Contratación para la etapa de operación ● Etapa de ingeniería o construcción

**Demanda acumulada por proyectos y potencial retiro**
(empresas mineras y proveedoras, en miles de personas)



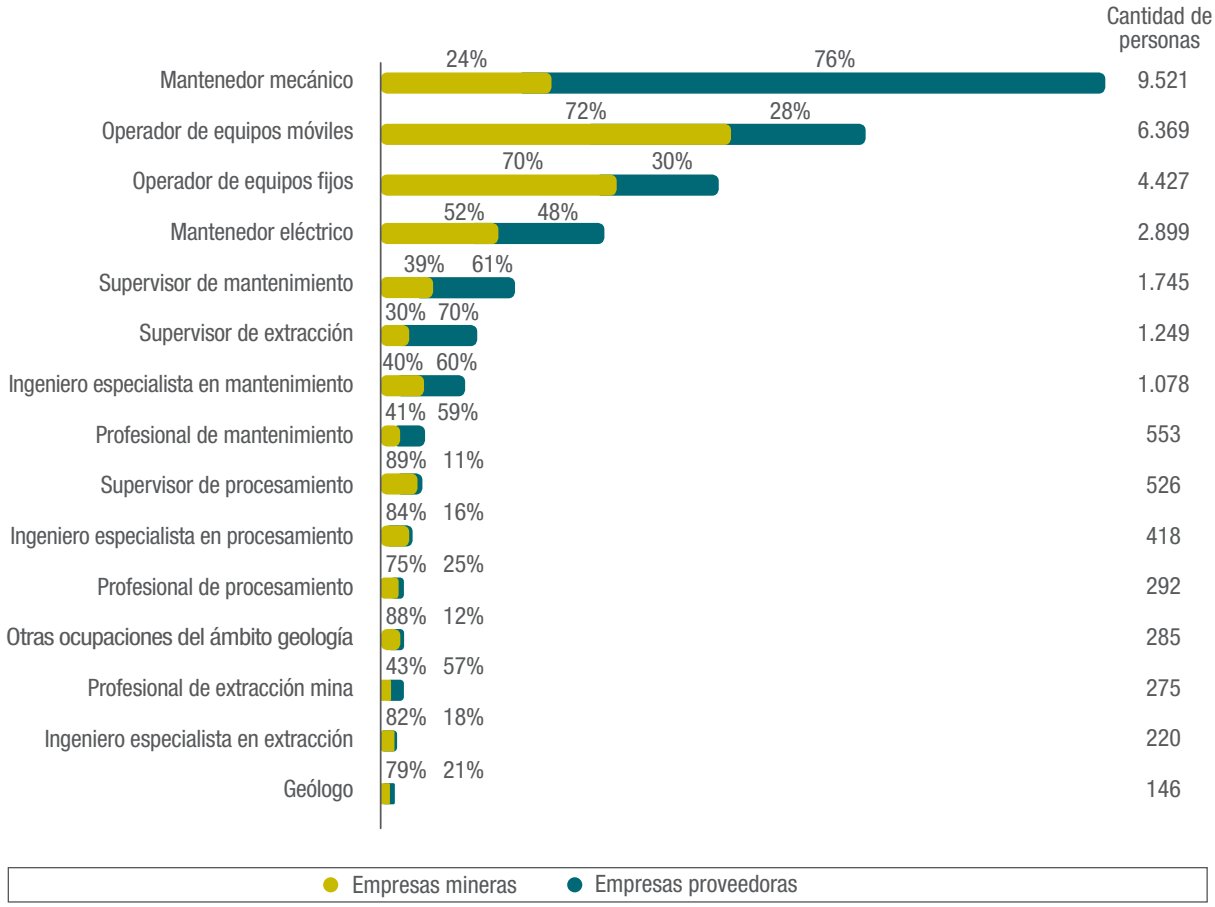

• Se puede apreciar que la estimación de demanda generada hacia el final de la década por proyectos sube aproximadamente en 800 personas, en relación a la información del año pasado.

• El repunte de demanda proyectada para el presente año, se debe a la estimación al alza de proyectos de dos empresas en particular y a la cantidad de personas que, teniendo edad de retiro, no lo hace efectivo, aumentando la estimación de retiro para los años posteriores.

• Por su parte, la proyección de retiro aumenta casi 2.000 personas respecto de la proyección acumulada a 10 años del estudio anterior (16.500 personas).

| Demanda anual por tipo de perfil | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profesionales (ingenieros, geólogos y otros universitarios) | 266 | 165 | 183 | 393 | 334 | 260 | 472 | 277 | 413 | 219 | **2.982** |
| Supervisores (supervisores, instructores, mentores, jefes de primera línea) | 352 | 248 | 281 | 399 | 411 | 297 | 433 | 357 | 455 | 288 | **3.521** |
| Otras ocupaciones del ámbito de la geología | 24 | 19 | 11 | 31 | 32 | 31 | 42 | 27 | 45 | 21 | **284** |
| Operadores de equipos móviles | 452 | 336 | 424 | 805 | 708 | 627 | 920 | 688 | 890 | 519 | **6.369** |
| Operadores de equipos fijos | 371 | 325 | 306 | 551 | 492 | 415 | 625 | 443 | 592 | 307 | **4.427** |
| Mantenedores mecánicos | 1.152 | 545 | 514 | 1.069 | 770 | 701 | 1.750 | 982 | 1.296 | 742 | **9.521** |
| Mantenedores eléctricos | 308 | 165 | 187 | 373 | 279 | 240 | 486 | 288 | 364 | 209 | **2.899** |
| **Total** | **2.927** | **1.803** | **1.905** | **3.621** | **3.027** | **2.572** | **4.727** | **3.062** | **4.055** | **2.305** | **30.003** |

## Demanda acumulada por perfil 2015-2024



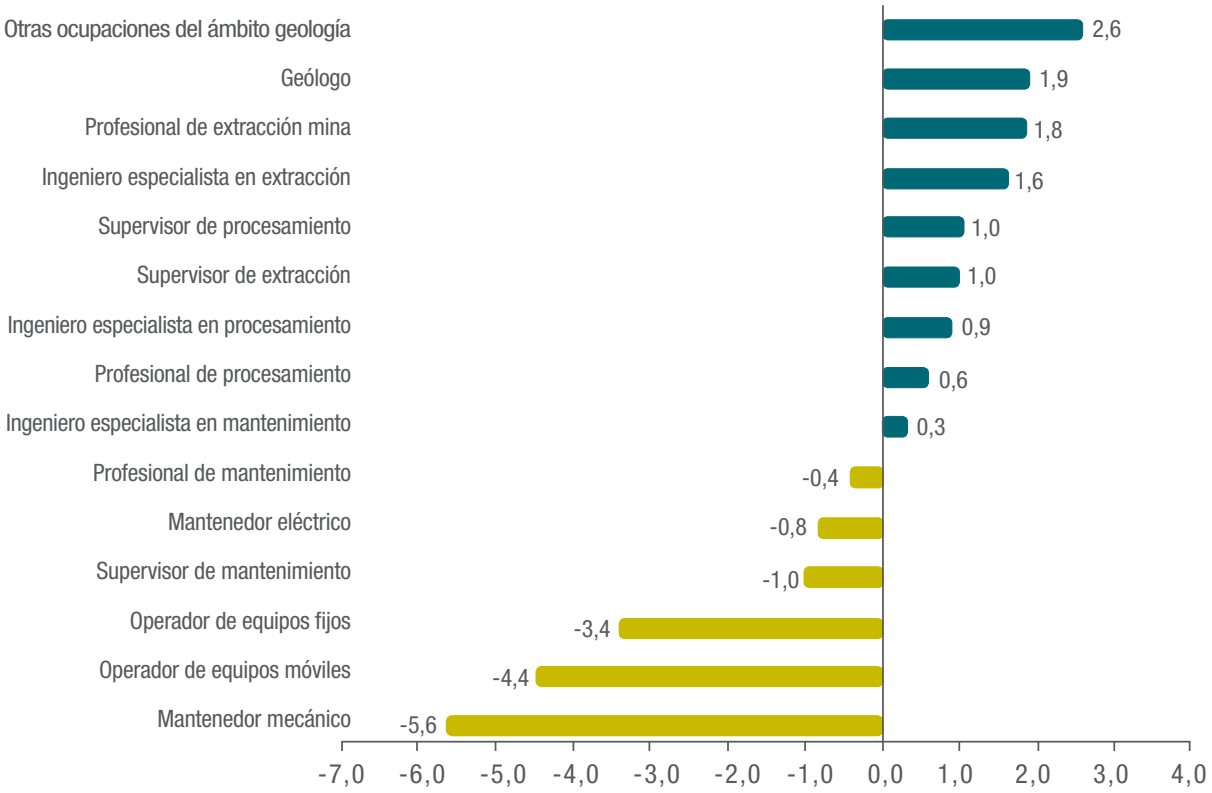

• Los perfiles más demandados se mantienen desde la anterior versión de este estudio, pero las dimensiones de dicha demanda varía.

• La demanda agregada indica que el 51% de ésta será por dotaciones de proveedores. De ser así, el modelo de tercerización no debería tener cambios significativos.

• Al igual que en años anteriores, las áreas que generan mayor demanda son las de mantenimiento mecánico y eléctrico, y operación de equipos móviles y fijos, donde los perfiles consideran la formación de oficios y Técnicos de Nivel Superior.

• Por otra parte, los perfiles que menos se demandan son principalmente profesionales universitarios del área extracción o vinculados a exploración y desarrollo (geología de producción).

**Brechas acumuladas por perfil 2015-2024 (miles de personas)**




• Cruzando la demanda en los perfiles y áreas con oferta estimada dentro de la década móvil, se observa que se mantienen las brechas proyectadas en informes anteriores.

• Una de las áreas críticas para la minería es el mantenimiento, dado que los egresados de esa formación tienen empleabilidad en otros sectores que compiten por atraer a estos técnicos y profesionales.

• A diferencia de informes anteriores, la proyección para este estudio se hizo incluyendo la oferta de egresados del programa VetaMinera, por lo que mantenedores y operadores muestran una brecha menor.

• Llama la atención que los perfiles con menos demanda sigan mostrando un aumento en las matrículas (proyección de oferta de egresados). Como consecuencia, los perfiles que ya mostraban sobreoferta en los estudios anteriores siguen aumentándola, como es el caso de los profesionales de extracción mina y geólogos.

**Tabla resumen de proyecciones 2015-2024, por perfil**

| Perfil | Dotación 2015 | Participación femenina | Promedio de edad | Elegibles a retiro al 2024 (A) | Demanda por proyectos al 2024 (B) | Demanda total al 2024 (A+B) | Oferta al 2014 (C) | Sobre oferta o brecha D=C(A+B) | Sobre oferta o brecha % D/(A+B) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geólogo | 587 | 21% | 40 | 80 | 65 | 146 | 2.062 | 1.917 | 1.317% |
| Profesional de extracción mina | 1.298 | 7% | 41 | 173 | 102 | 275 | 2.126 | 1.851 | 672% |
| Profesional de procesamiento | 802 | 12% | 44 | 195 | 97 | 292 | 900 | 608 | 208% |
| Profesional de mantenimiento | 2.427 | 7% | 42 | 367 | 186 | 553 | 115 | -438 | -79% |
| Ingeniero especialista en extracción | 796 | 9% | 40 | 129 | 91 | 220 | 1.860 | 1.639 | 744% |
| Ingeniero especialista en procesamiento | 1.422 | 15% | 41 | 250 | 168 | 418 | 1.327 | 909 | 217% |
| Ingeniero especialista en mantenimiento | 5.495 | 6% | 40 | 633 | 445 | 1.078 | 1.397 | 319 | 30% |
| Supervisor de extracción | 5.083 | 3% | 43 | 859 | 390 | 1.249 | 2.247 | 997 | 80% |
| Supervisor de procesamiento | 1.227 | 8% | 46 | 384 | 142 | 526 | 1.587 | 1.061 | 202% |
| Supervisor de mantenimiento | 6.471 | 2% | 44 | 1.225 | 519 | 1.745 | 728 | -1.016 | -58% |
| Otras ocupaciones del ámbito geología | 1.242 | 6% | 40 | 156 | 129 | 285 | 2.884 | 2.599 | 913% |
| Operador de equipos móviles | 21.444 | 6% | 42 | 4.096 | 2.273 | 6.369 | 1.887 | -4.483 | -70% |
| Operador de equipos fijos | 14.881 | 4% | 42 | 2.908 | 1.520 | 4.427 | 1.023 | -3.404 | -77% |
| Mantenedor mecánico | 45.797 | 2% | 38 | 5.196 | 4.325 | 9.521 | 3.856 | -5.664 | -59% |
| Mantenedor eléctrico | 12.090 | 3% | 40 | 1.703 | 1.195 | 2.899 | 2.099 | -799 | -28% |
| **Total** | **121.060** | **7,5%** | **41,3** | **18.355** | **11.648** | **30.003** | **26.098** | **-3.905** | **13%** |

# Brecha de pertinencia entre estándares laborales y perfiles de egreso de la oferta formativa

Caso de estudio:
**Perfiles de supervisores de mantenimiento**

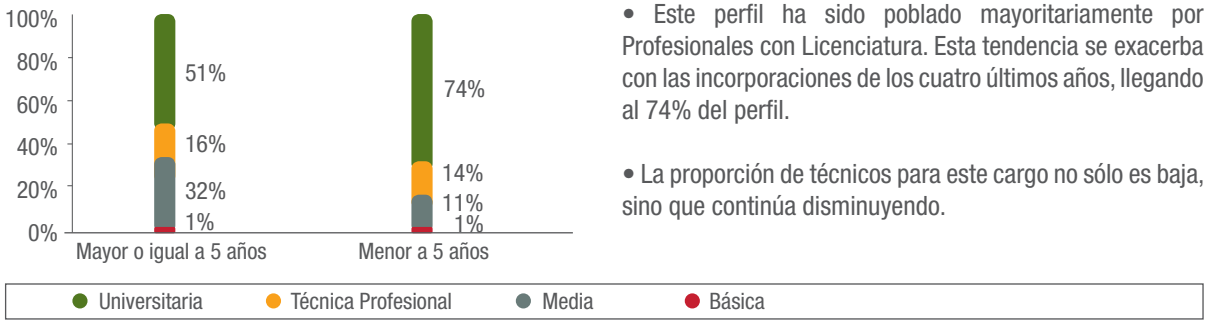
En el Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), un supervisor de primera línea corresponde a una cualificación nivel 5. Comparada con países de referencia (Australia y Canadá) esta cualificación corresponde al grado más alto de formación técnica.

En Chile, la formación técnica post secundaria está compuesta por Formación en Oficios (1 semestre máximo), Técnicos de Nivel Superior (1.600 horas o 5 semestres), y Profesionales sin Licenciatura (8 semestres).

Cuando se observa la composición educacional del perfil de supervisor de mantenimiento (que agrupa mantenimiento mecánico, eléctrico e instrumentación), comparando grupos de personas con cuatro años de antigüedad en la empresa (incorporación reciente) y sobre cinco años, se puede constatar lo siguiente:

**Composición educacional de supervisor de mantenimiento según antigüedad en la empresa**

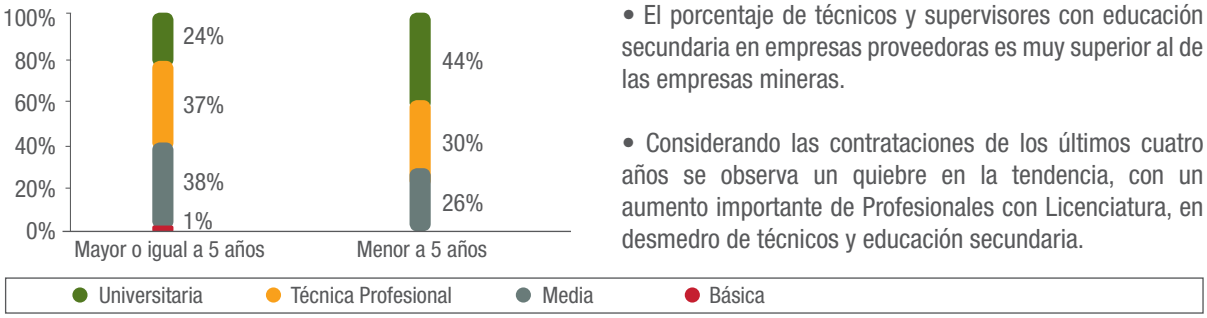
Empresas mineras




- Este perfil ha sido poblado mayoritariamente por Profesionales con Licenciatura. Esta tendencia se exacerba con las incorporaciones de los cuatro últimos años, llegando al 74% del perfil.

- La proporción de técnicos para este cargo no sólo es baja, sino que continúa disminuyendo.

Empresas proveedoras



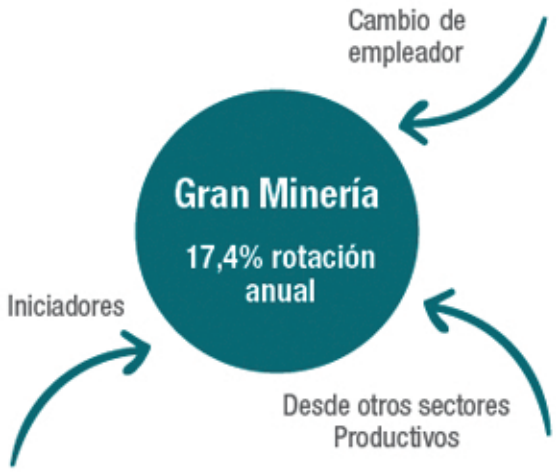

- El porcentaje de técnicos y supervisores con educación secundaria en empresas proveedoras es muy superior al de las empresas mineras.

- Considerando las contrataciones de los últimos cuatro años se observa un quiebre en la tendencia, con un aumento importante de Profesionales con Licenciatura, en desmedro de técnicos y educación secundaria.

Considerando el aumento de matrícula para la formación técnica en Chile y la señal de la industria al definir en su Marco de Cualificaciones al supervisor de primera línea en un nivel técnico, se observa un desajuste con respecto al nivel educacional de quienes ocupan actualmente esta posición laboral. Asimismo, la industria ha definido requerimientos de competencias para este perfil que están siendo desarrollados por la formación universitaria y no por la formación técnica, lo que empuja a la contratación de profesionales con licenciatura por sobre los técnicos en sus diferentes niveles.

## Rotación como un factor de demanda

A partir de las estimaciones de rotación que se han realizado en el marco de este estudio, en colaboración con el Ministerio del Trabajo, se ha podido constatar que el 82,6% de la dotación de la gran minería permanece vinculada al mismo empleador. El 17,4% restante proviene desde otro empleador del mismo sector, de otro sector productivo, o del mercado laboral.

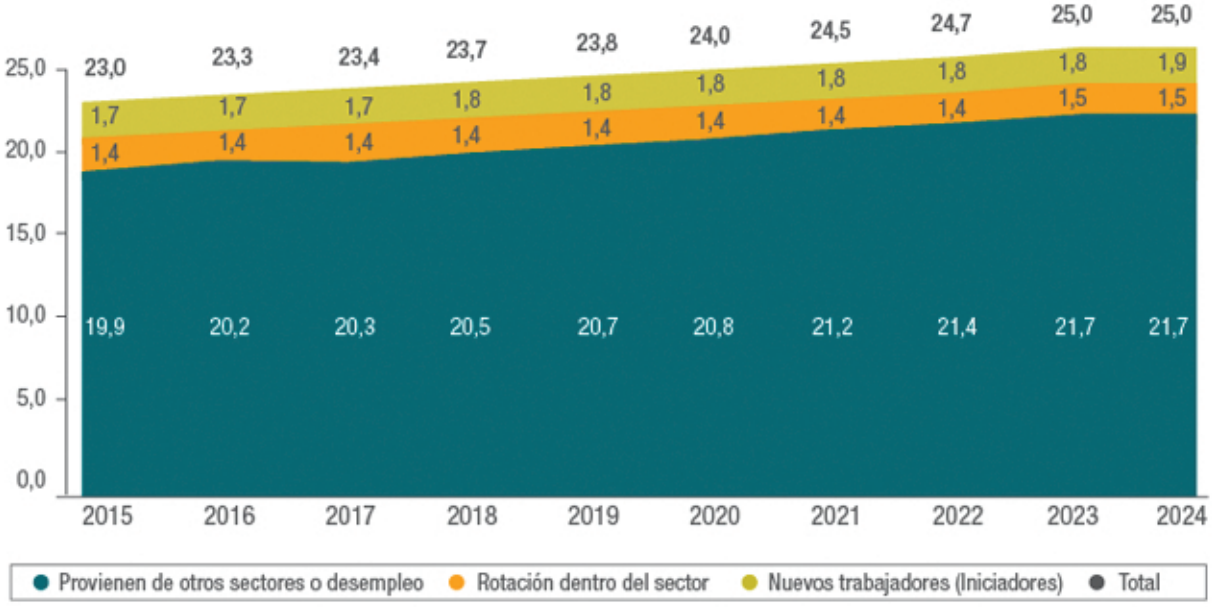



Este 17,4% equivale a 22.991 trabajadores, quienes constituyen un desafío importante para la industria en su esfuerzo por "habilitar a los trabajadores en su puesto de trabajo".

Se entiende que un trabajador nuevo debe ser reclutado, seleccionado, contratado e inducido en lo básico para que esté en condiciones de asumir una posición productiva en faena. Considerando que los iniciadores representan aproximadamente la décima parte de este grupo, y que el resto de las personas tiene cierta experiencia laboral, se puede hacer una estimación del tipo de capacitación que se demanda. En el caso de aquellos que ingresan como primer empleo, la capacitación será larga y más costosa (formación en oficios probablemente), mientras que a los demás, se les deberá entregar un reentrenamiento o cierre de brechas respecto de su nueva posición.

Se trata de una tarea desafiante, pues si se considera una cifra de 10% de rotación anual (menor a la real), al cabo de una década se habrá renovado el equivalente a toda la dotación de la gran minería, renovación que sumaría cero si esto no tiene impacto en productividad.

**Trabajadores a contratar por rotación** (17,4% en año 2015)
(en miles de personas)



## Tendencias de cambio para la minería del futuro

Los cambios que se están produciendo en el sector productivo y en el mercado en general, tendrán un impacto relevante en las capacidades laborales que se requerirán en el futuro. Esto hace que surja una nueva forma de demanda de capital humano.

Particularmente en nuestro país, es probable que estos cambios se manifiesten primero en la industria minera, por ser un sector globalizado y de vanguardia en algunos temas, como es la tecnología aplicada a procesos.

Estos cambios están siendo analizados por diversos centros de investigación* donde se han identificado condiciones que empujan nuevos tipos de demanda para la gestión del capital humano y para el desarrollo de nuevas capacidades en los trabajadores.

Estas condiciones movilizadoras para el cambio son:

1. **Longevidad y extensión de la vida laboral:** la población envejece y la renovación de la fuerza de trabajo no va tan rápido como antes. Esto producirá dos fenómenos evidentes: el primero es el envejecimiento de las dotaciones, con la consecuencia de baja en energía y el descalce de sus conocimientos respecto de las nuevas tecnologías. El segundo es la convivencia de dotaciones que tienen gran diferencia de edades, intereses y lenguajes. Se agrega a lo anterior la importancia de asegurar que las capacidades aprendidas en el puesto de trabajo sean transferidas a las generaciones más jóvenes.
2. **Nuevo contexto laboral:** el cambio de generación en las dotaciones de las empresas también traerá exigencias en la forma de entender a los nuevos trabajadores. Los aspectos motivacionales ya son disruptivos, pues derivan en formas diferentes de trabajar -que ponen en relieve la flexibilidad laboral, por ejemplo- y que deberán convivir con paradigmas formativos completamente nuevos dados por las destrezas transdisciplinarias.
3. **Comunicaciones por nuevas tecnologías:** habrá que aprender a convivir y a utilizar nuevas herramientas comunicacionales mediadas por la tecnología. La presencia de manuales en papel, procedimientos impresos, y la comunicación presencial, probablemente tendrá cambios relevantes.
4. **Primacía de sistemas inteligentes:** la irrupción de tecnologías de alta complejidad ha avanzado enormemente, y serán éstas las que se instalen en el centro de la operación regular, requiriendo destrezas diferentes en los trabajadores. Cuando los sistemas estén ampliamente informatizados, será cada vez más relevante el manejo de grandes cantidades de datos de diversas fuentes que conviven en el manejo de sistemas y la toma de decisiones.
5. **Digitalización y "remoticidad":** Como parte de la irrupción de tecnologías de información, la conversión del control de procesos a controladores digitales, que se reflejan en tiempo real en tableros virtuales, es algo que ya está instalado, pero aún no abarca todos los espacios posibles. Asimismo, se ha avanzado hacia la operación remota, y se está saliendo de las fases experimentales, pero probablemente esto también se despliegue con fuerza en otras áreas (en 2017 se espera que una empresa implemente por primera vez el monitoreo en línea de todos sus operadores por medio de sensores remotos).
6. **Medio ambiente y licencia social:** sostenidamente se puede ver cómo ha ganado influencia el factor externo a las empresas, desde cualquier vertiente analítica que se la observe. La sustentabilidad ambiental, la política del buen vecino, la convivencia con las comunidades que se ven involucradas en los procesos industriales, constituyen factores clave en la posibilidad de ampliar el tamaño del sector y dar continuidad a las operaciones actuales.
7. **Volatilidad en la economía:** la certeza que daba la estabilidad económica de los *commodities* parece haber desaparecido luego de la crisis del 2008. Esto lleva a que se trabaje con tiempos mucho más acotados en los procesos estratégicos y que no haya holgura para desviaciones sustanciales. La racionalidad costo-beneficio de corto y mediano plazo serán más relevantes.

*Fuentes:

**Envisioning the Future of Mining, IBM.** Web: http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?infotype=SA&subtype=WH&htmlfid=GBW03104USEN&attachment=GBW03104USEN.PDF&appname=SNDE_MM_MM_USEN_WH

**Future Work Skills 2020**, Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute. Web: http://www.iftf.org/futureworkskills/

**Scoping Paper:** Mining and Metals in a Sustainable World, World Economic Forum. Web: http://reports.weforum.org/mining-and-metals-in-a-sustainable-world/

**The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum.** Web: http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/

**The Future of Work:** Jobs and skills in 2030, UK Commission For Employment And Skills. Web: https://www.gov.uk/government/publications/jobs-and-skills-in-2030

**The future of work:** A journey to 2022, PwC. Web: www.pwc.com/humancapital

### Cambios relevantes en las destrezas de los trabajadores para el futuro próximo

**Pensamiento computacional:** capacidad de tomar decisiones basadas en un análisis de gran cantidad de datos, pensar de forma estructurada, y simular procesos.

**Polarización de destrezas:** primacía de competencias de administración y ejecución manual de alta complejidad y análisis, una capa reducida de supervisión en las empresas. ¿Cómo serán los liderazgos con la remotización de las tareas?

**Gestión de carga cognitiva:** discriminación de lo urgente e importante en una situación de exceso de información y datos. Esto en un contexto de necesaria autonomía de acuerdo a las funciones.

**Conocimiento transdisciplinario:** será necesario ser especialista, pero entender más allá de la especialidad y poner en ejercicio el conocimiento en grupos de composición diversa y complementaria.

**Destrezas personales:** capacidad de expresar comunicacionalmente por diferentes medios y mecanismos. Aprender a trabajar en nuevos contextos. Capital social y *networking* puestos a disposición de mejorar la performance colectiva por medio de la colaboración.

**Adaptabilidad cognitiva:** dado por el despliegue de habilidades como adaptación a diferentes estilos de pensamiento, grupos de trabajo multiculturales, de diversidad lingüística y etaria. Renovación y actualización permanente de conocimientos y tendencias.

# Resultados de demanda y brechas

- La cartera de proyectos analizada muestra un escenario más restringido que en años anteriores. No se incorporan nuevas iniciativas a la cartera y cinco proyectos salen del análisis, enfocándose principalmente en sostener la competitividad y productividad de las empresas.

- En la cartera hay tres iniciativas en evaluación y siete proyectos aparecen con seguridad en cuanto a su ejecución y grados de avance. Finalmente, hay dos sin catalogar, que podrían ser considerados en evaluación. Esto deja a varias regiones del país fuera del esquema de inversión de la gran minería.

- La demanda de fuerza laboral estimada para el ciclo en estudio asciende a 30 mil personas, impulsada por las proyecciones de edad al 2024 y la no concreción de retiros al año 2015, así como el aumento de demanda dotacional en un par de proyectos específicos.

- Este estudio arroja que sólo el 24% de los trabajadores de 60 años y más se retiraron de la industria durante el 2015, y que del total de la demanda estimada al 2024, unas 18 mil vacantes corresponden a personas en potencial retiro, ya que cumplirán más de 60 años de edad, en el período analizado.

- Vistas las cifras de manera anualizada, el 2018 y 2021 constituyen los peaks de requerimiento de personas, similar a lo proyectado anteriormente. La demanda acumulada para la década se concentra en los dos grupos de perfiles de mayor dotación y potencial recambio: mantenedores (12.420) y operadores (10.796).

- La proyección de la oferta aumentó al incluir a los egresados del Programa de Formación en Oficios, disminuyendo la brecha sectorial de esos perfiles específicos. No obstante, los perfiles que muestran brechas desde los estudios anteriores se mantienen: mantenedores, operadores y supervisor de mantenimiento.

- Una mirada más amplia en el análisis de demanda y brecha permiten concluir que no se ve un calce entre demanda cuantitativa y proyección de egresados del sistema formativo. Por el contrario, se propone entender la demanda y brechas como desafíos de capital humano que la industria deberá abordar en términos multidimensionales.

- A partir de las proyecciones y estimaciones de los proyectos de inversión, no se visualiza que la relación de trabajadores de mineras por trabajadores de empresas proveedoras (1:1,7) no va a cambiar.

- La rotación sectorial anual es cercana al 17%, aún en tiempos de contracción del sector minero, relevan la importancia y el costo que tiene disponer de trabajadores bien capacitados. En cifras, esto significa más de 20 mil trabajadores nuevos cada año. En siete años este número equivaldrá al tamaño de toda la dotación actual de la gran minería.

- Es cada vez más prioritario que la industria pueda dialogar con los actores institucionales del mundo formativo, pues el aumento de matrícula para la formación técnica y profesional en Chile y la señal de la industria al definir su Marco de Cualificaciones para la Minería, no se articulan por sí solos, ni producirán cambios de manera espontánea.

Por otro lado, el aseguramiento de la pertinencia y calidad en la formación es un desafío pendiente, pues las señales dadas por los sistemas de acreditación no aluden a lo requerido para hacer de éste un sistema virtuoso entre la formación ofrecida y el mundo del trabajo.

- Los cambios para el mundo del trabajo que se anuncian en el escenario mundial también constituyen desafíos relevantes que la minería debería tomar en cuenta, puesto que llaman a asumir modificaciones importantes en la forma de trabajar. Temas como la "remoticidad" en la operación, o la digitalización de los procesos enlazados con sistemas de control inteligentes, se han instalado en la industria y están en pleno despliegue. Por otra parte, factores más relacionales -como la convivencia de distintas generaciones de trabajadores a partir de la extensión de la vida laboral- es algo nuevo para la industria, impactando las formas de comunicación y coordinación. Hay habilidades que se requerirán en los trabajadores que hoy no se están abordando en los procesos formativos y que debieran comenzar a marcar tendencia, tanto en la oferta formativa formal como en las capacitaciones para el puesto de trabajo.

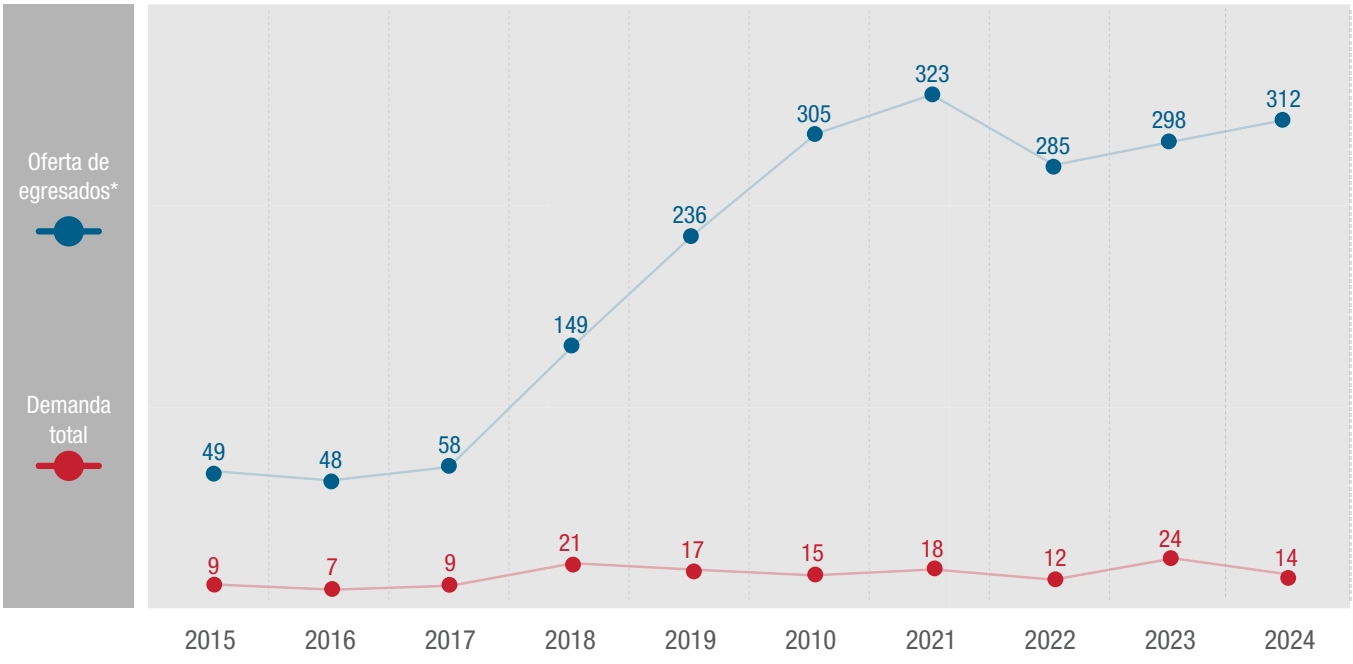
# Análisis por perfil

## empresas mineras y proveedoras

# Geólogo

Profesional universitario con licenciatura en geología, que desempeña cargos específicos de esta especialidad. Puede estar presente en la cadena de valor principal (especialmente en el área de extracción), y en las áreas de geología, exploración y proyectos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

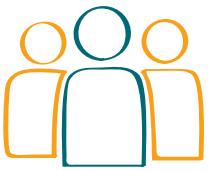
- La demanda acumulada del perfil entre el 2015 y el 2024 **es de 146 personas.**
- **Es el perfil con mayor proporción de mujeres (20,4%),** muy similar a las tasas de participación de otros países en el sector.
- **La mayoría tiene educación universitaria, con un promedio de edad de 41 años. Es el perfil más joven.**
- El **13%** de la actual dotación del perfil **estará en condiciones de retirarse** durante el periodo que abarca el estudio.
- Es el que tiene **mayor porcentaje de residentes en la Zona Centro (44,3%).**
- **El 55,1% de los trabajadores que se necesitarán al 2024** serán para reemplazar a personas que se retiren por edad.
- Este perfil presenta mayor oferta de egresados que las requeridas para el periodo estudiado. **A partir del 2018 se proyecta un aumento significativo de las personas disponibles.**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con licenciatura.
**Especialidad:** Geología.

## Empresas mineras

### Principales características



**382** personas ▶ **0,8%** del total de la dotación

**78** mujeres ▶ **20,4%** del total del perfil

Residencia en la región: **71,2%**

Edad promedio: **40** años

### Área principal de trabajo

Extracción

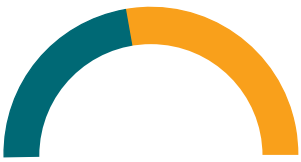
11,3% Subterránea

88,7% Rajo abierto

### Lugares de residencia

- **Norte Grande** 37,7%
- **Norte Chico** 16,7%
- **Centro** 44,3%
- **Sur** 1,3%

### Demanda*



- **Nuevos trabajos** 44,9%
- **Retiro** 55,1%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

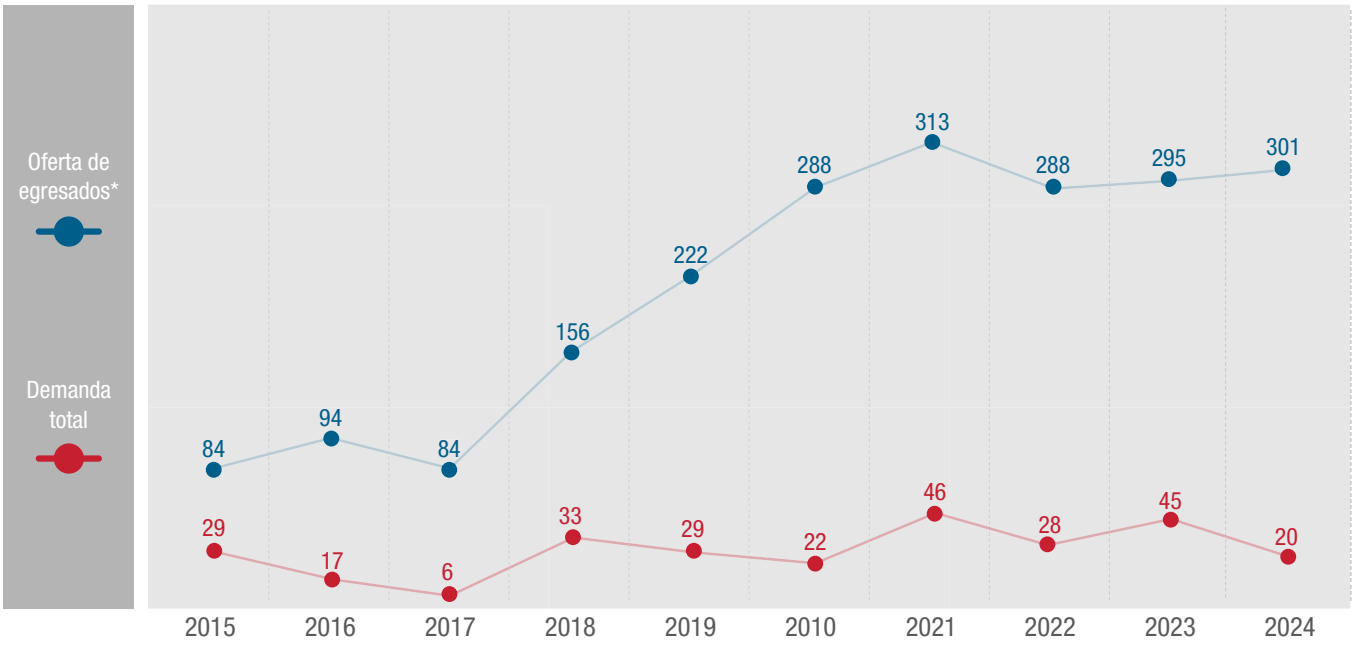
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **97,1%** | 41 |
| Técnica superior | 0,6% | 37 |
| Media | 2,3% | 38 |
| Básica | 0,0% | - |

# Profesional de extracción mina

Perfil ligado a la línea de extracción de mineral. Quienes lo integran provienen principalmente de programas universitarios con licenciatura. Tiene funciones específicas orientadas a la gestión operacional, más que a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda acumulada del perfil al 2024 es de **275 personas.** Sin embargo, **la oferta de egresados en el mismo periodo es de 2.126 personas**, por lo que el perfil presenta sobre oferta de egresados.
- Dentro de las empresas mineras, **es el perfil que tiene menor cantidad de personas y sólo representa un 0,6% de los puestos de trabajo.**
- El perfil se compone principalmente por personas que completaron la **educación universitaria (84,1%).**
- El **27%** de la dotación de las empresas mineras de este perfil **se podría retirar por edad en los próximos 10 años.**
- **Casi el 62,8% de la demanda del perfil será requerida por el retiro**, tanto en empresas mineras como proveedoras.
- Los lugares de residencia más comunes son el **Norte Grande y el Centro**, en cantidades similares.

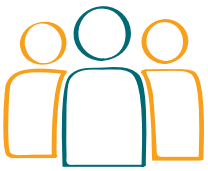
## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura.

**Especialidad:** Ingeniería civil en minas, Ingeniería en minas, Metalurgia extractiva, Ingeniería industrial (afín).

## Empresas mineras

### Principales características



**269** personas ▶ **0,6%** del total de la dotación

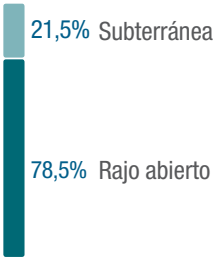
**12** mujeres ▶ **4,5%** del total del perfil

Residencia en la región: **57,6%**

Edad promedio: **44** años

### Área principal de trabajo

Extracción




### Lugares de residencia

- **Norte Grande** 37,5%
- **Norte Chico** 21,2%
- **Centro** 37,2%
- **Sur** 4,1%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 37,2%
- **Retiro** 62,8%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

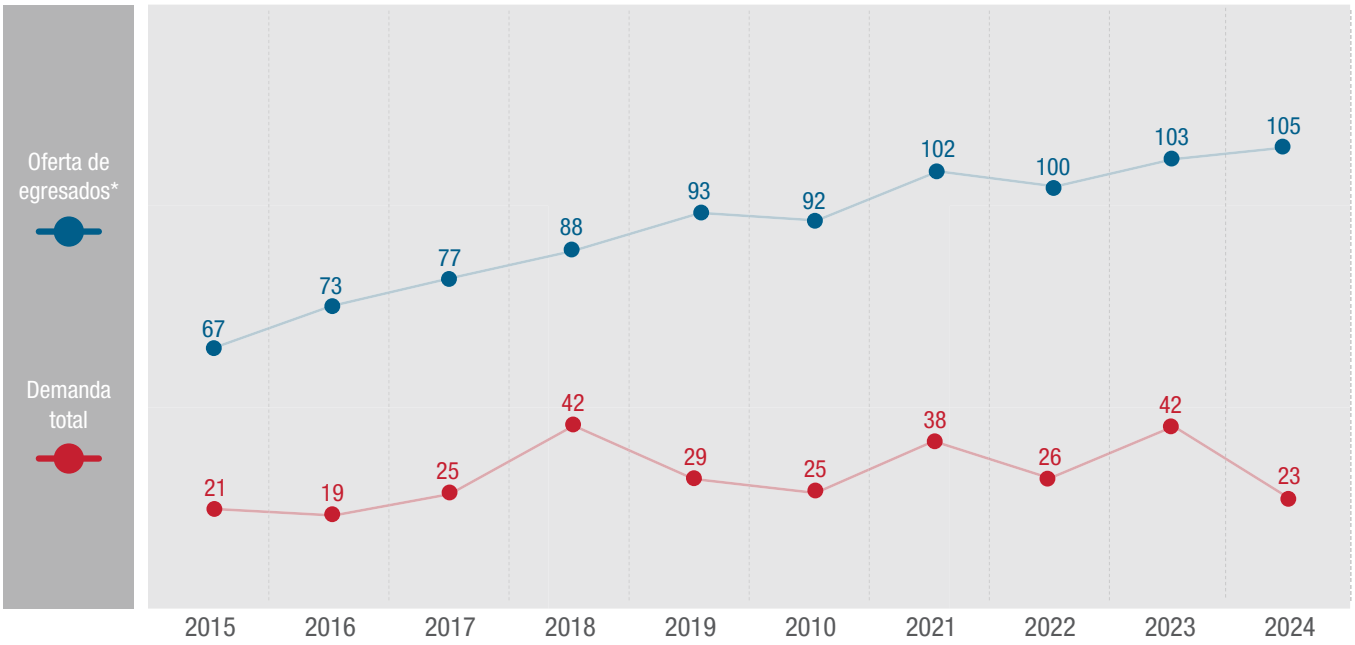
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **84,1%** | 45 |
| Técnica superior | 7,2% | 41 |
| Media | 8,0% | 56 |
| Básica | 0,7% | 55 |

# Profesional de procesamiento

La mayoría de los integrantes de este perfil proviene de programas universitarios. Sus funciones están orientadas a la gestión operacional, lo que no involucra aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

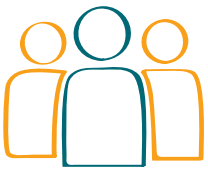
- La demanda de este perfil en los 10 años que comprende este estudio es de **292 personas, de las cuales un 66,8% se genera por el retiro por edad de la dotación actual**, tanto en empresas mineras como en proveedoras.
- La oferta de egresados hasta el 2024 es de **900 personas, situación que marca una sobre oferta** en este perfil.
- En las empresas mineras, **el 13% de la actual dotación alcanzará la edad de retiro** en el periodo estudiado.
- Aunque la cifra es baja, **el perfil tiene la segunda mayor participación laboral femenina, con un 10,8%** del total de la dotación.
- La residencia mayoritaria de este perfil se concentra en la **Zona Centro y el Norte Grande**.
- En su mayoría está compuesto por personas con **educación universitaria y que tienen en promedio 45 años.**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional universitario con Licenciatura.
**Especialidad:** Metalurgia, Química.

## Empresas mineras

### Principales características



**566** personas ▶ **1,2%** del total de la dotación

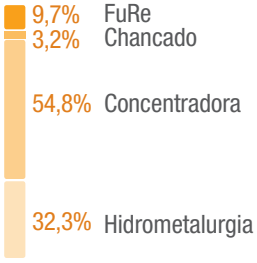
**61** mujeres ▶ **10,8%** del total del perfil

Residencia en la región: **57,8%**

Edad promedio: **44** años

### Área principal de trabajo

Tipo de procesamiento




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 38,5%
- **Norte Chico** 18,8%
- **Centro** 39,2%
- **Sur** 3,5%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 33,2%
- **Retiro** 66,8%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

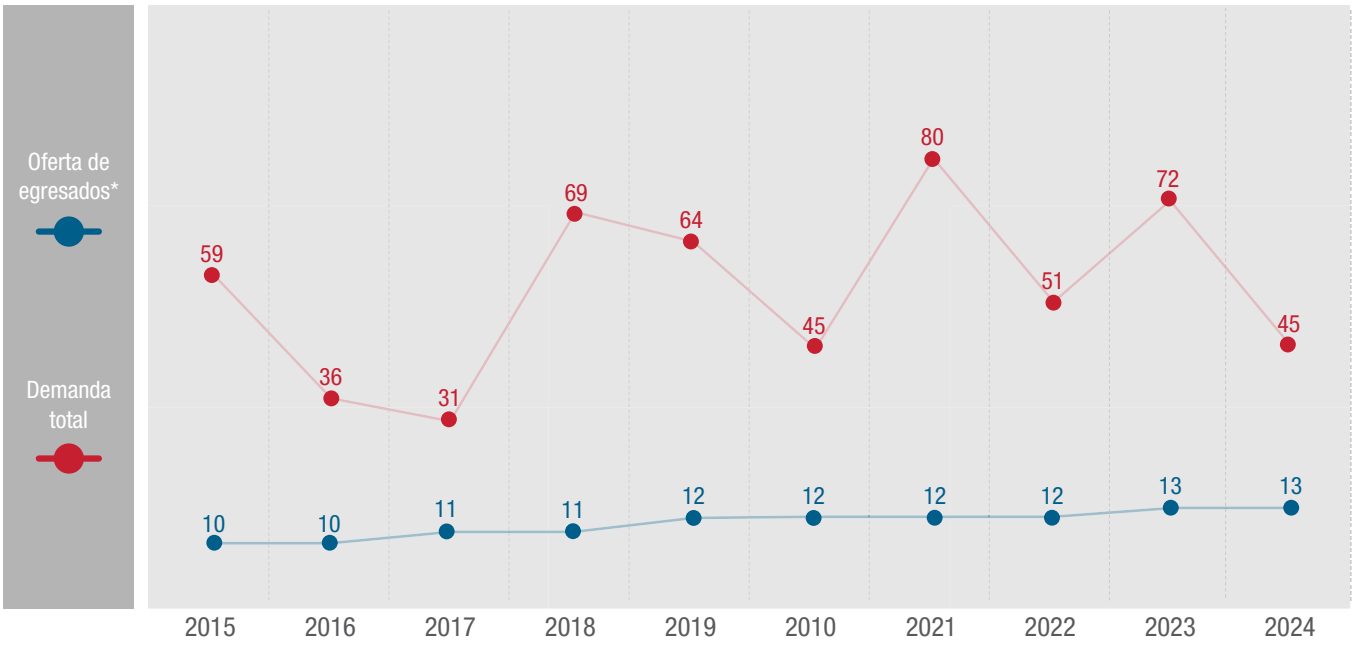
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **78,1%** | 45 |
| Técnica superior | 8,3% | 44 |
| Media | 13,2% | 46 |
| Básica | 0,4% | 65 |

# Profesional de mantenimiento

Quienes integran este perfil provienen de programas universitarios con licenciatura vinculados a este ámbito. Sus funciones no representan aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, sino de gestión operacional.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda por retiros y nuevos proyectos de este perfil es de **553 personas**, mientras que la oferta de egresados es de **115 personas en los próximos 10 años.**
- Esto arroja **una brecha cuantitativa de 438 personas,** las que deberán ser formadas bajo los estándares de calidad que requiere la industria.
- El **66,3% de la demanda corresponde al reemplazo por retiro** por edad de las dotaciones actuales, de la que se estima se retirará un **13%**.
- En este perfil destaca la presencia de casi un **5% de personas que viven en la Zona Sur del país.**
- El **63,4%** de la dotación de empresas mineras **reside en la región en la cual vive.**

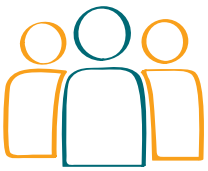
## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura.

**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica, Industrial (especialidad afín).

## Empresas mineras

### Principales características



**473** personas ▶ **1,0%** del total de la dotación

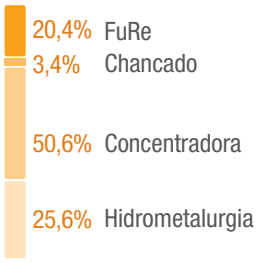
**17** mujeres ▶ **3,6%** del total del perfil

Residencia en la región: **63,4%**

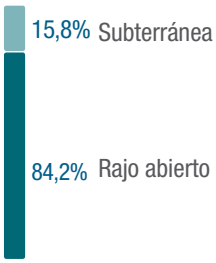
Edad promedio: **45** años

### Área principal de trabajo

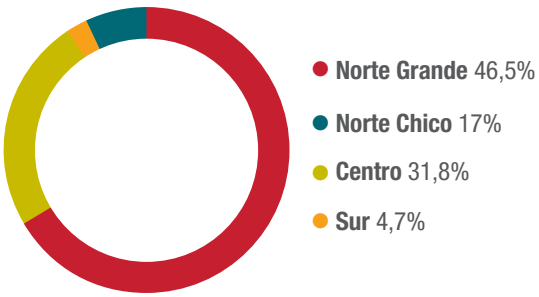
Tipo de procesamiento




Extracción




### Principales lugares de residencia




### Demanda*

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

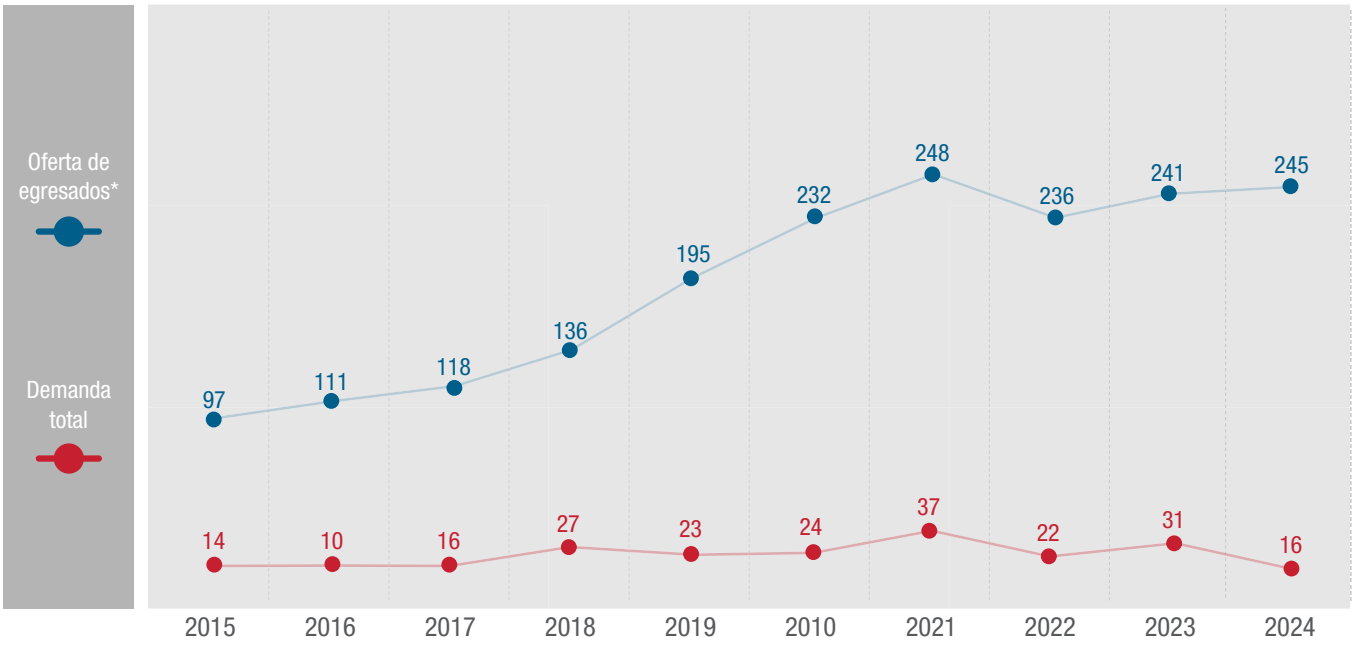
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **69,8%** | 45 |
| Técnica superior | 14,9% | 41 |
| Media | 14,9% | 54 |
| Básica | 0,4% | 66 |

# Ingeniero especialista en extracción

Perfil de la línea de extracción, cuyos integrantes provienen de programas universitarios con licenciatura vinculados a este ámbito. Sus funciones se enfocan a los aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda de personas calificadas para trabajar en la gran minería en los próximos 10 años será de **220 personas**, mientras que la oferta se estima en **1.860 personas**. Esto significa se proyecta sobre oferta de egresados para el periodo.
- **Casi el 60% de esta demanda será destinada a reemplazar puestos de trabajo** que hoy ocupan personas que se retirarán por edad.
- **El 17% de la dotación actual de las empresas mineras se retirará por edad** en el periodo que considera este estudio.
- **Es el perfil con mayor porcentaje de personas con título universitario (92%).**
- La residencia de las personas que trabajan en este perfil está concentrada en dos macrozonas, **la Zona Centro y el Norte Grande**, en proporciones similares.

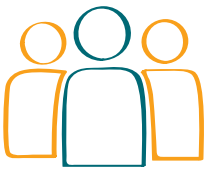
## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura,Profesional sin Licenciatura.

**Especialidad:** Ingeniería civil en minas, Ingeniería en minas, Metalurgia extractiva, Ingeniería en ejecución industrial (afín).

## Empresas mineras

### Principales características



**531** personas ▶ **1,1%** del total de la dotación

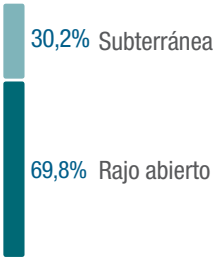
**41** mujeres ▶ **7,7%** del total del perfil

Residencia en la región: **65,9%**

Edad promedio: **41** años

### Área principal de trabajo

Extracción




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 39,7%
- **Norte Chico** 19,5%
- **Centro** 40,0%
- **Sur** 0,8%

### Demanda*

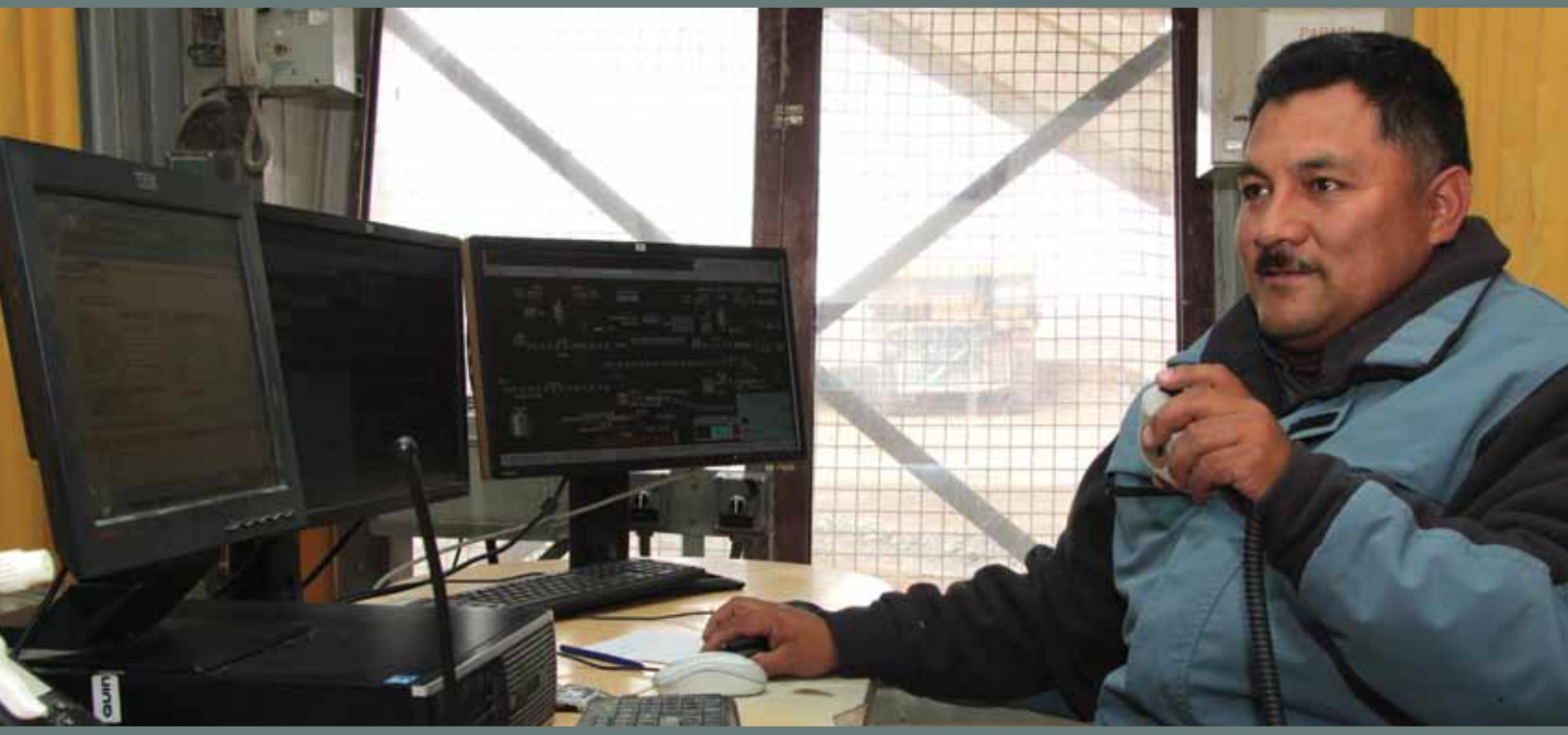
- **Nuevos trabajos** 41,3%
- **Retiro** 58,7%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

### Educación y edad promedio

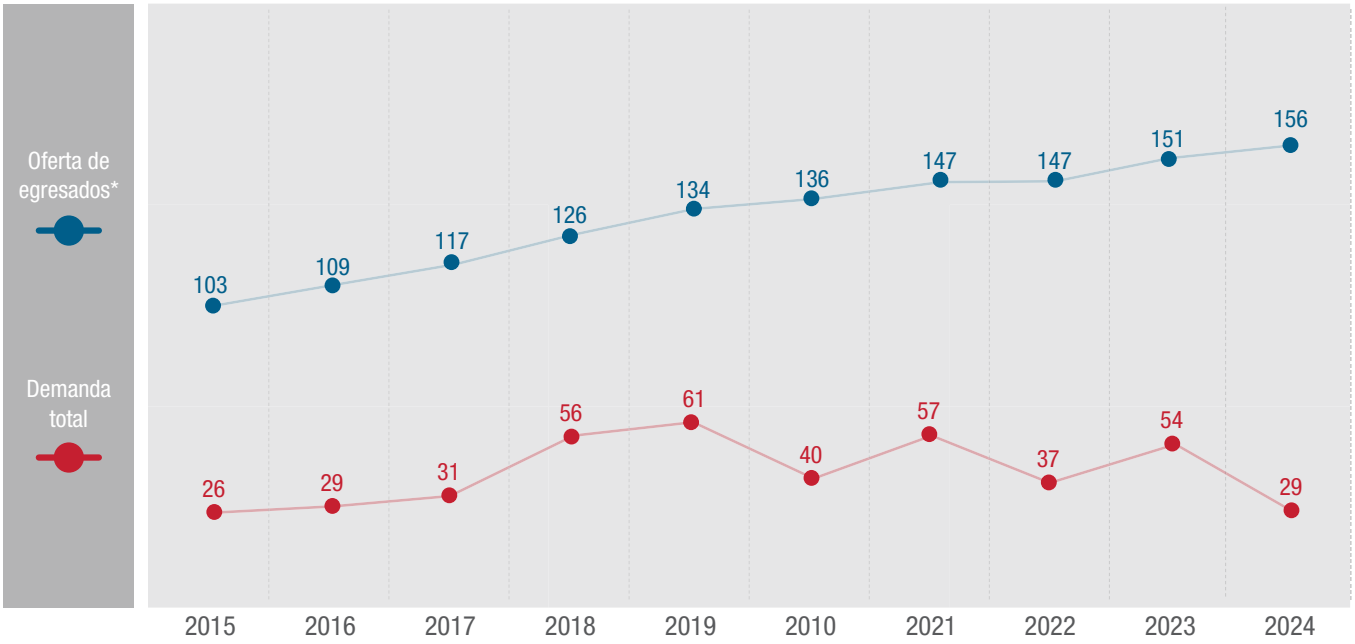
| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **92,0%** | 41 |
| Técnica superior | 3,5% | 43 |
| Media | 4,2% | 45 |
| Básica | 0,3% | 32 |

# Ingeniero especialista en procesamiento



Perfil de la línea de procesamiento, cuyos integrantes provienen principalmente de programas universitarios con licenciatura, directamente vinculados a este ámbito. Sus funciones se orientan a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

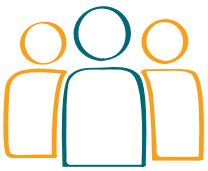
- La demanda por proyectos y retiro, tanto en empresas mineras como en proveedoras, es de **418 personas**, mientras que la oferta es de **1.327**.
- Se proyecta **sobre oferta de egresados** en carreras que alimentan este perfil para el periodo 2015-2024.
- **Casi el 60% de la demanda se generará por el reemplazo de la dotación que se retirará por edad.**
- Específicamente en el caso de las empresas mineras, se estima que el **19% de la dotación podría retirarse por edad en los próximos 10 años.**
- La edad promedio de los trabajadores que actualmente trabajan en el perfil en empresas mineras es de **41 años.**
- Las personas que componen este perfil viven mayoritariamente en el **Norte Grande y tienen educación universitaria.**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura.
**Especialidad:** Química, Metalurgia.

## Empresas mineras

### Principales características



**984** personas ▶ **2,1%** del total de la dotación

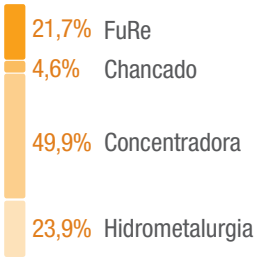
**141** mujeres ▶ **14,3%** del total del perfil

Residencia en la región: **70,1%**

Edad promedio: **41** años

### Área principal de trabajo

Tipo de procesamiento




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 51,8%
- **Norte Chico** 17,1%
- **Centro** 28,5%
- **Sur** 2,6%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 40,3%
- **Retiro** 59,7%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

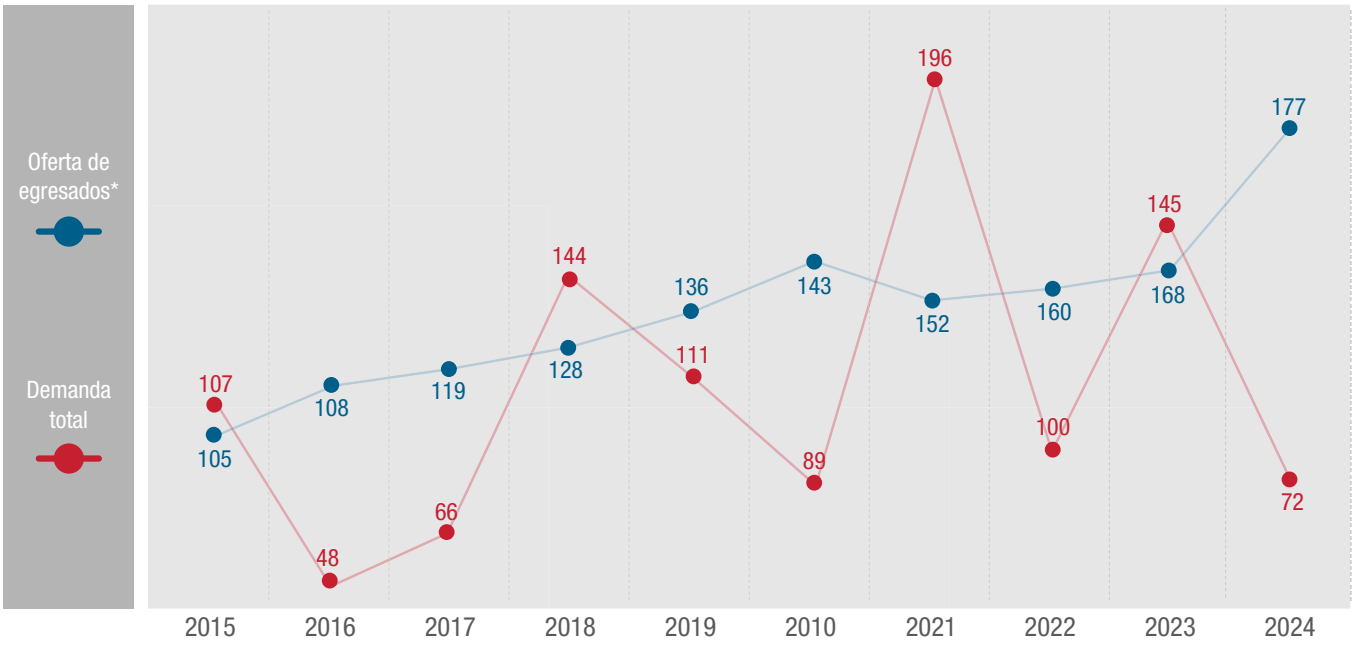
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **86,8%** | 41 |
| Técnica superior | 5,5% | 43 |
| Media | 7,4% | 44 |
| Básica | 0,3% | 57 |

# Ingeniero especialista en mantenimiento

Perfil de la línea de mantenimiento (mecánico, eléctrico o de otra especialidad). Está integrado principalmente por profesionales universitarios con licenciatura vinculados a estos ámbitos. Sus funciones se enfocan a aspectos técnicos de mejoramiento o desarrollo de procesos, planificación, programación y control.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

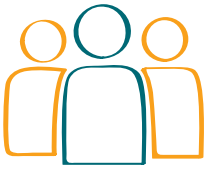
- La demanda de personas para este perfil en los próximos 10 años será de **1.078 personas**, mientras que la oferta de egresados en el mismo periodo será de **1.397 personas.**
- Este perfil **presenta brechas** cuantitativas de capital humano sólo en años específicos del periodo 2015-2024.
- **Casi el 60% de la demanda se generará por el reemplazo de la dotación que se retirará por edad.**
- El **18%** de la dotación de las empresas mineras podría retirarse por edad en los próximos 10 años y la edad promedio es de **41 años.**
- Este perfil es uno de los que presenta **mayor residencia en la Zona Centro.**
- La mayoría de las personas de empresas mineras trabajando en este perfil tienen **nivel universitario**.

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura, Técnico Nivel Superior.
**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica, Industrial (especialidad afín).

## Empresas mineras

### Principales características



**1.230** personas ▶ **2,6%** del total de la dotación

**60** mujeres ▶ **4,9%** del total del perfil

Residencia en la región: **70,2%**

Edad promedio: **41** años

### Área principal de trabajo

**Tipo de procesamiento**

- 5,6% FuRe
- 6,2% Chancado
- 68,8% Concentradora
- 19,4% Hidrometalurgia

**Extracción**

- 7,2% Subterránea
- 92,8% Rajo abierto

### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 54,1%
- **Norte Chico** 21,0%
- **Centro** 22,0%
- **Sur** 2,9%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 41,3%
- **Retiro** 58,7%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

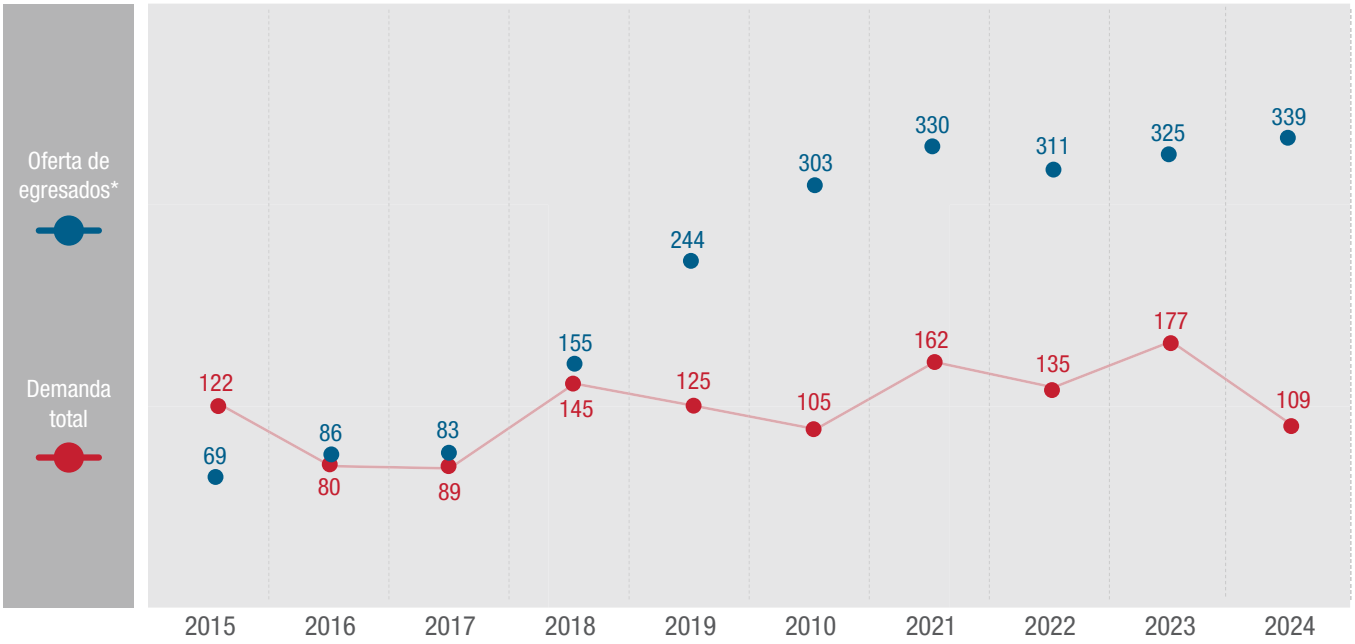
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **78,3%** | 42 |
| Técnica superior | 9,4% | 44 |
| Media | 12,3% | 43 |
| Básica | 0,0% | - |

# Supervisor de extracción

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo, y otros que estén vinculados directamente a la operación de la mina. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles topes del desarrollo de los técnicos u operativos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

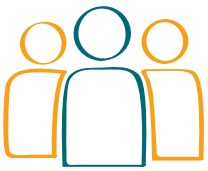
- Este perfil demandará a **1.249 personas** nuevas en los próximos 10 años y la oferta de egresados será de **2.247 personas**, por lo que se estima sobre oferta de egresados.
- **Alrededor del 70% de la demanda de capital humano se generará por el retiro de la dotación actual.**
- En las empresas mineras, **el 28% de los actuales trabajadores del perfil cumplirá la edad de retiro en los próximos 10 años.**
- El principal lugar de residencia de este perfil es la **Zona Centro con un 39,3%, seguido del Norte Grande con un 32,6%**, cifra que es baja en comparación al resto de los cargos del análisis.

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura o ejecución.
**Especialidad:** Minas, Industrial (afín).

## Empresas mineras

### Principales características



**831** personas ▶ **1,7%** del total de la dotación

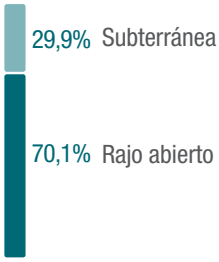
**18** mujeres ▶ **2,2%** del total del perfil

Residencia en la región: **63,1%**

Edad promedio: **45** años

### Área principal de trabajo

Extracción




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 32,6%
- **Norte Chico** 25,9%
- **Centro** 39,3%
- **Sur** 2,2%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 31,2%
- **Retiro** 68,8%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

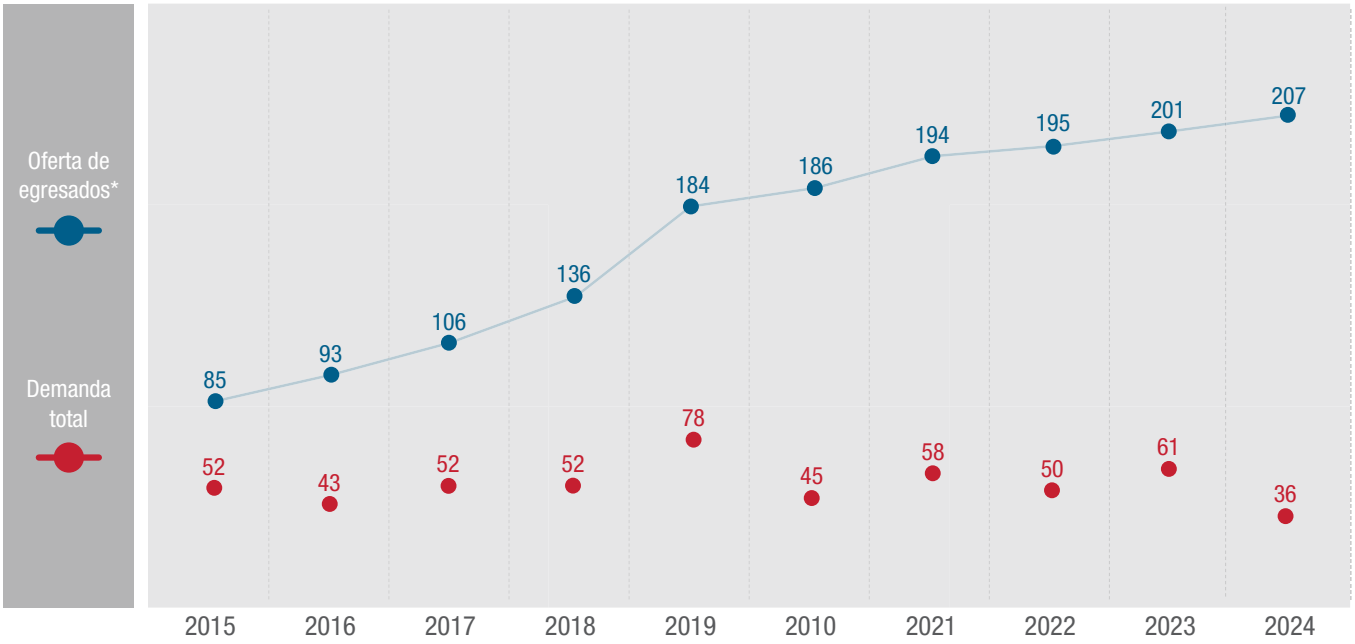
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **60,1%** | 43 |
| Técnica superior | 13,4% | 49 |
| Media | 25,7% | 49 |
| Básica | 0,8% | 55 |

# Supervisor de procesamiento

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo, y otros que estén vinculados directamente a la operación de plantas de cualquier tipo. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles topes del desarrollo de los técnicos u operativos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

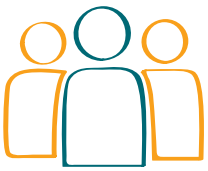
- La demanda para este perfil en los próximos 10 años será de **526 personas y la oferta de 1.587. Es decir, se estima sobre oferta** de egresados de carreras que lo alimentan para el periodo en estudio.
- **El 73% de la demanda será por el retiro de la dotación actual.**
- Debido a que la edad promedio **es la más alta dentro las empresas mineras (47 años),** un porcentaje importante de la dotación cumplirá la edad de retiro dentro de los siguientes 10 años **(casi 40%).**
- Este perfil también presenta un alto porcentaje de personas trabajando **en la misma región donde vive (74,6%).**
- Un alto porcentaje **(54,7%)** de quienes integran el perfil residen en el **Norte Grande.**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura.
**Especialidad:** Minas, Metalurgia.

## Empresas mineras

### Principales características



**831** personas ▶ **1,7%** del total de la dotación

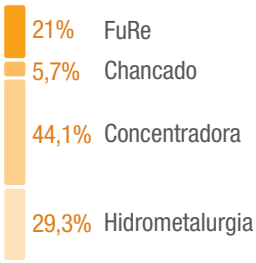
**51** mujeres ▶ **6,1%** del total del perfil

Residencia en la región: **74,6%**

Edad promedio: **47** años

### Área principal de trabajo

Tipo de procesamiento




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 54,7%
- **Norte Chico** 17,8%
- **Centro** 25,7%
- **Sur** 1,8%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 27%
- **Retiro** 73%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

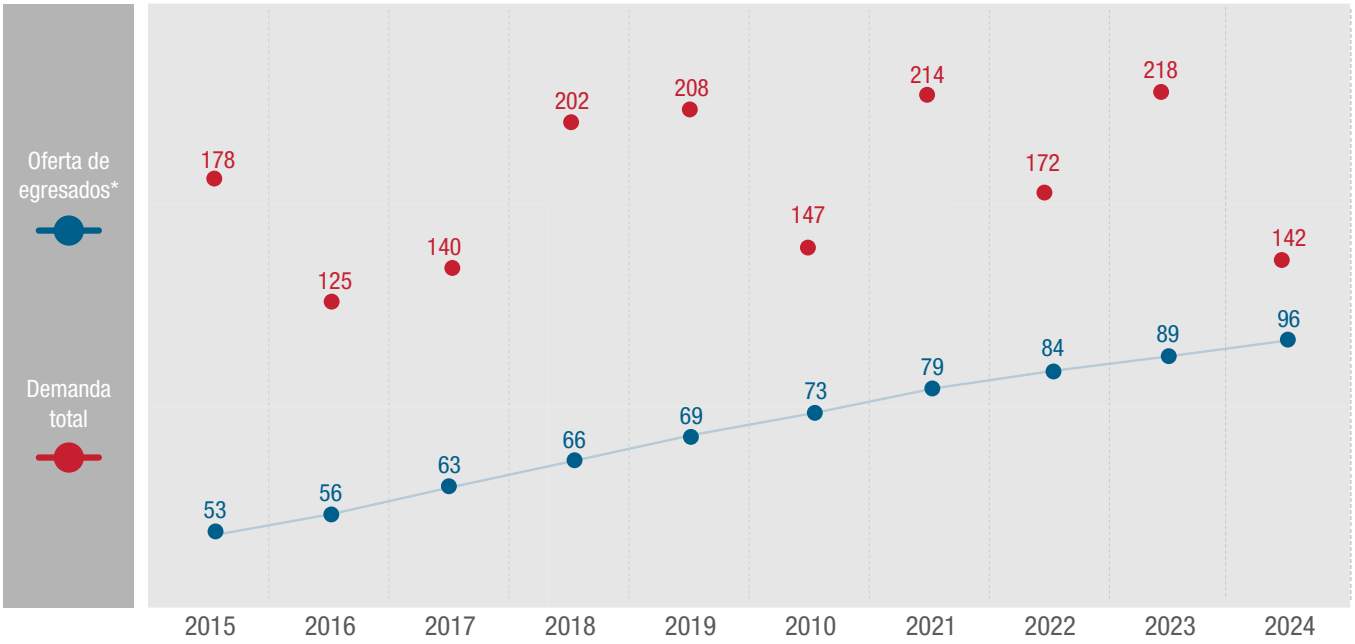
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **56,8%** | 46 |
| Técnica superior | 9,7% | 52 |
| Media | 31,9% | 53 |
| Básica | 1,6% | 64 |

# Supervisor de mantenimiento

Supervisores de primera línea, jefes de turno, coordinadores operativos de equipos de trabajo, etc., vinculados directamente a la ejecución de los mantenimientos mecánicos, eléctricos y otros. La formación de este perfil es variada y depende de las políticas de reclutamiento y selección de cada empresa. En algunos casos, corresponde a la entrada de los profesionales universitarios, y en otros, a los niveles topes del desarrollo de los técnicos u operativos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

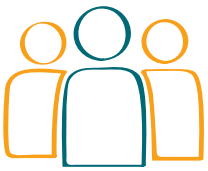
- La demanda de personas para los próximos 10 años será de **1.745**, mientras que la oferta de egresados se estima en **728 personas**, por lo que existe una brecha cuantitativa de capital humano para el período 2015-2024.
- **El 70% de esta demanda se generará por reemplazos de la dotación que se retire por edad.**
- Se estima que en los próximos diez años el **34%** de la dotación de las empresas mineras de este perfil cumplirá la edad de retiro. **Esto también está relacionado con la edad promedio de este grupo, que llega a los 47 años.**
- Este perfil tiene una **baja participación laboral femenina, alcanzando sólo el 1%**
- **Un porcentaje importante de quienes lo componen residen en la misma región en que trabajan (73,2%).**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional con Licenciatura, Profesional sin Licenciatura, Técnico Nivel Superior.
**Especialidad:** Mecánica, Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación, Electrónica.

## Empresas mineras

### Principales características



**1.316** personas ▶ **2,8%** del total de la dotación

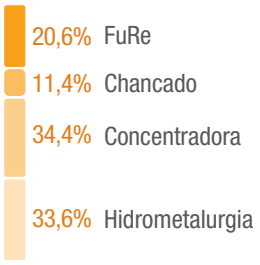
**13** mujeres ▶ **1%** del total del perfil

Residencia en la región: **73,2%**

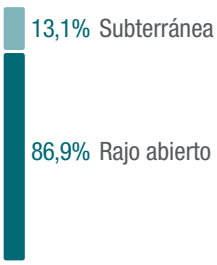
Edad promedio: **47** años

### Área principal de trabajo

**Tipo de procesamiento**




**Extracción**




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 45,4%
- **Norte Chico** 15%
- **Centro** 35,9%
- **Sur** 3,7%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 29,8%
- **Retiro** 70,2%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

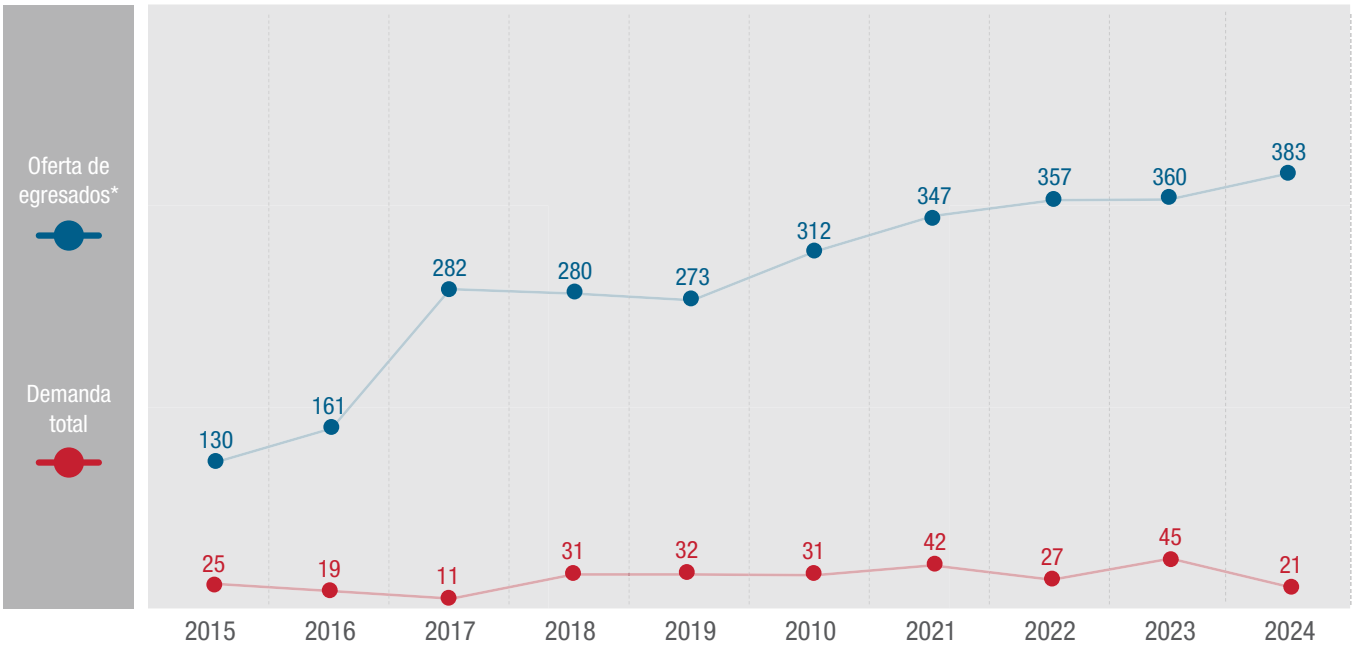
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | **55,8%** | 47 |
| Técnica superior | 16% | 48 |
| Media | 27,6% | 53 |
| Básica | 0,6% | 63 |

# Otras ocupaciones del ámbito de la geología

Ocupaciones y especialidades vinculadas a la geología en el ámbito del desarrollo de la faena minera. Reúne ocupaciones como “asistente de geología” y “topografía y geomensura”, entre otras. Es un grupo con destrezas tecnológicas ligadas a softwares, equipos y metodologías innovadoras.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda de capital humano será de **285 personas**, mientras que la oferta de **2.884 personas**, es decir, habrá sobre oferta de egresados respecto de los requerimientos proyectados por la minería.
- **Casi el 55% de la demanda se generará por el retiro de las dotaciones actuales.**
- **Se observa un aumento en la cantidad de egresados a partir del año 2017.**
- La edad promedio de la dotación de empresas mineras es de **41 años** y el **16%** de la dotación cumplirá la edad de retiro entre el 2015 y el 2024.
- El nivel educacional de la mayoría de quienes integran el perfil **(48%) es enseñanza media**, sea técnico profesional o científico humanista.
- La principal zona de residencia de este perfil es el **Norte Grande, con un 44,5%.**

## Oferta formativa

**Nivel:** Profesional universitario o ejecución, Técnico Nivel Superior.
**Especialidad:** Geomensura, Topografía, Geología.

## Empresas mineras

### Principales características

**645** personas ▶ **1,4%** del total de la dotación

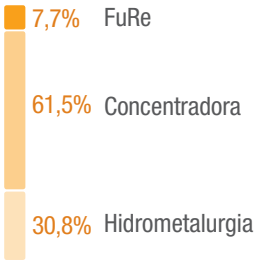
**30** mujeres ▶ **4,7%** del total del perfil

Residencia en la región: **69,3%**

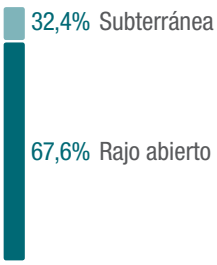
Edad promedio: **41** años

### Área principal de trabajo

**Tipo de procesamiento**




**Extracción**




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 44,5%
- **Norte Chico** 31,6%
- **Centro** 23,1%
- **Sur** 0,8%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 45,2%
- **Retiro** 54,8%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

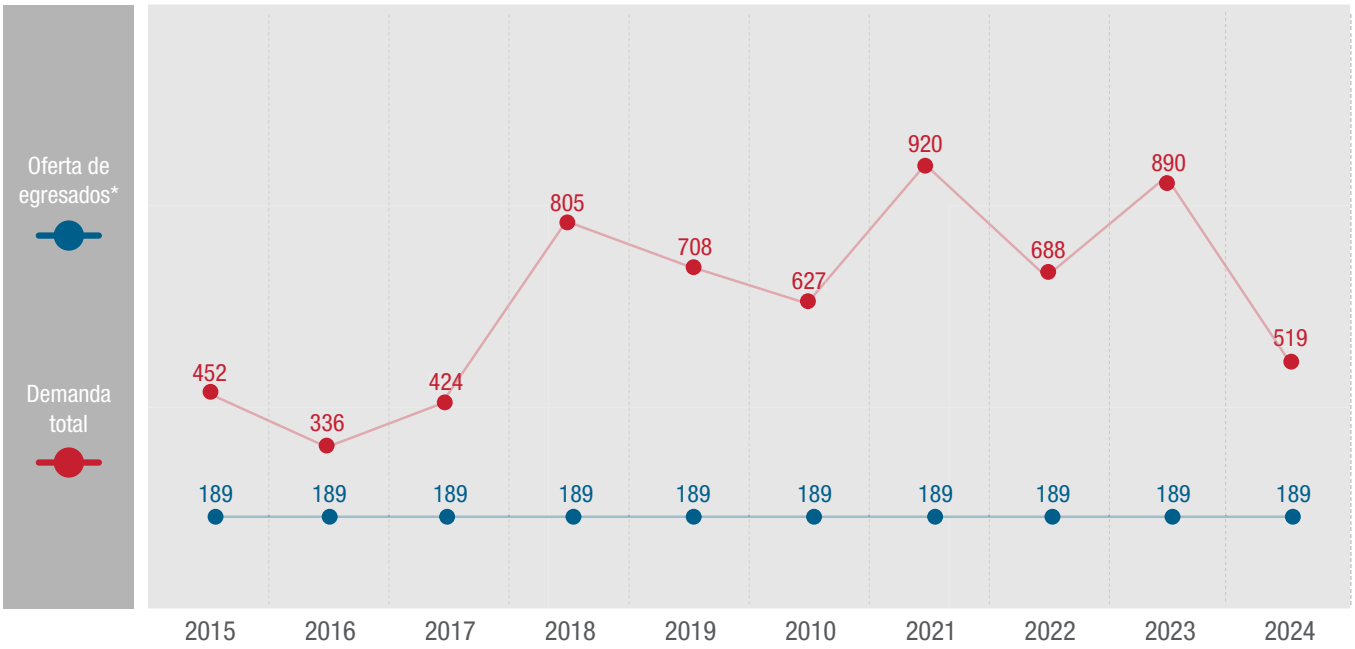
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | 31% | 41 |
| Técnica superior | 20% | 42 |
| Media | **48%** | 42 |
| Básica | 1,0% | 44 |

# Operador de equipos móviles

Comúnmente corresponde a personas que han tenido formación en oficios por medio de capacitación y cuyo ámbito ocupacional es la operación de equipos vinculados prioritariamente a la mina. Constituyen la porción más grande de las dotaciones de las empresas mineras e incluyen todo tipo de equipos y procesos. Si bien la mayoría está ligada a la extracción, algunos de estos cargos están vinculados a otros procesos.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda para este perfil, **que es el de mayor cantidad dentro de la minería, será de 6.369 personas** entre los años 2015-2024.
- La oferta de egresados se estima será de **1.887 personas, por lo que existe una brecha cuantitativa de 4.482 personas** en los próximos 10 años.
- **El 64,3% de la demanda se generará por el retiro de las dotaciones actuales por edad.**
- La edad promedio del perfil en empresas mineras es de **42 años y un 22% de la dotación actual se retirará** en los siguientes 10 años.
- El **71,5% de las personas** que trabajan en este perfil **residen en la misma zona**, por lo que no requieren de grandes traslados para trabajar.
- La gran mayoría de las personas que componen el perfil egresó de la **Enseñanza Media (81,1%).**

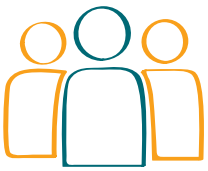
## Oferta formativa

**Nivel:** Formación en oficios.

**Especialidad:** Operador de equipos móviles de extracción mina rajo abierto y subterránea.

## Empresas mineras

### Principales características



**11.812** personas ▶ **24,8%** del total de la dotación

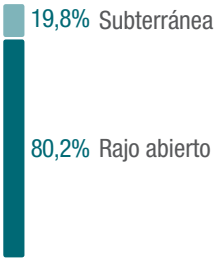
**503** mujeres ▶ **4,3%** del total del perfil

Residencia en la región: **71,5%**

Edad promedio: **42** años

### Área principal de trabajo

Extracción




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 47,2%
- **Norte Chico** 24,5%
- **Centro** 26,7%
- **Sur** 1,6%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 35,7%
- **Retiro** 64,3%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

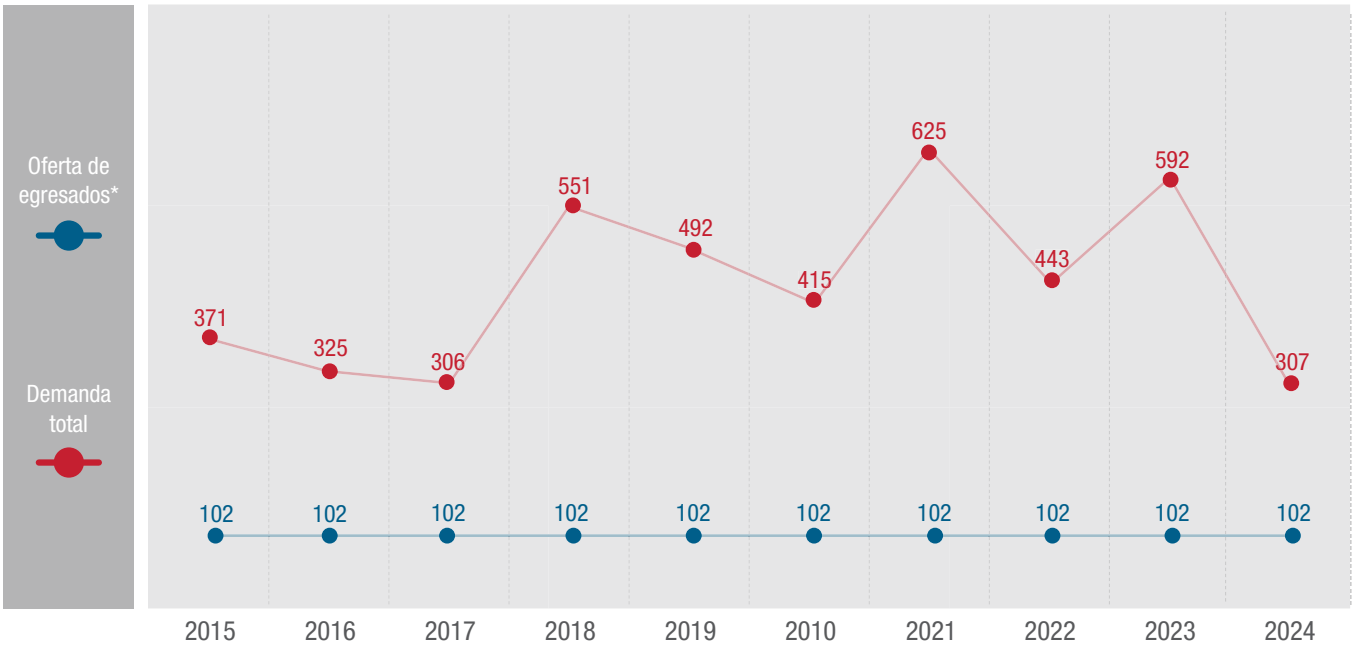
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | 3,1% | 43 |
| Técnica superior | 13,6% | 41 |
| Media | **81,1%** | 43 |
| Básica | 2,2% | 57 |

# Operador de equipos fijos

Corresponde a personas que han tenido formación en oficios por medio de capacitación. Su ámbito ocupacional es la operación de equipos vinculados prioritariamente al procesamiento (incluye todo tipo de equipos y procesamientos de concentrados, hidrometalurgia, fundición y refinería). Constituyen la segunda porción más grande de las dotaciones de las empresas mineras.

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda de este perfil en 10 años será de **4.427 personas** y la oferta de egresados de **1.023 personas,** por lo que la brecha cuantitativa de capital humano será de **3.404 personas**, las que deberán ser formadas bajo los estándares de la industria.
- **El 65,7% de la demanda se explica por el retiro por edad de las dotaciones actuales.**
- La edad promedio de la dotación de empresas mineras es de **43 años**, de las cuales un **25%** cumplirá la edad de retiro en los próximos 10 años.
- Si bien la **educación media es la formación mayoritaria de la dotación (casi 77%), el 2,6% tiene sólo educación básica,** lo que representa el porcentaje más alto dentro del estudio.
- El **48,4%** de la dotación de empresas mineras en este perfil reside en el **Norte Grande**.
- **En su gran mayoría (83,6%), la dotación trabaja y reside en la misma región**. Es decir, una de las características de este perfil es que se compone por empleo local.

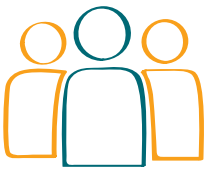
## Oferta formativa

**Nivel:** Formación en oficios.

**Especialidad:** Operador base planta.

### Empresas mineras

#### Principales características



**7.272** personas ▶ **15,3%** del total de la dotación

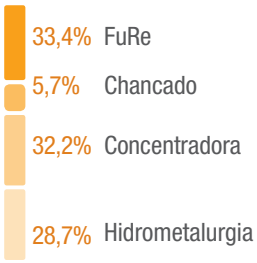
**210** mujeres ▶ **2,9%** del total del perfil

Residencia en la región: **83,6%**

Edad promedio: **43** años

#### Área principal de trabajo

Tipo de procesamiento




#### Principales lugares de residencia

#### Demanda*

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

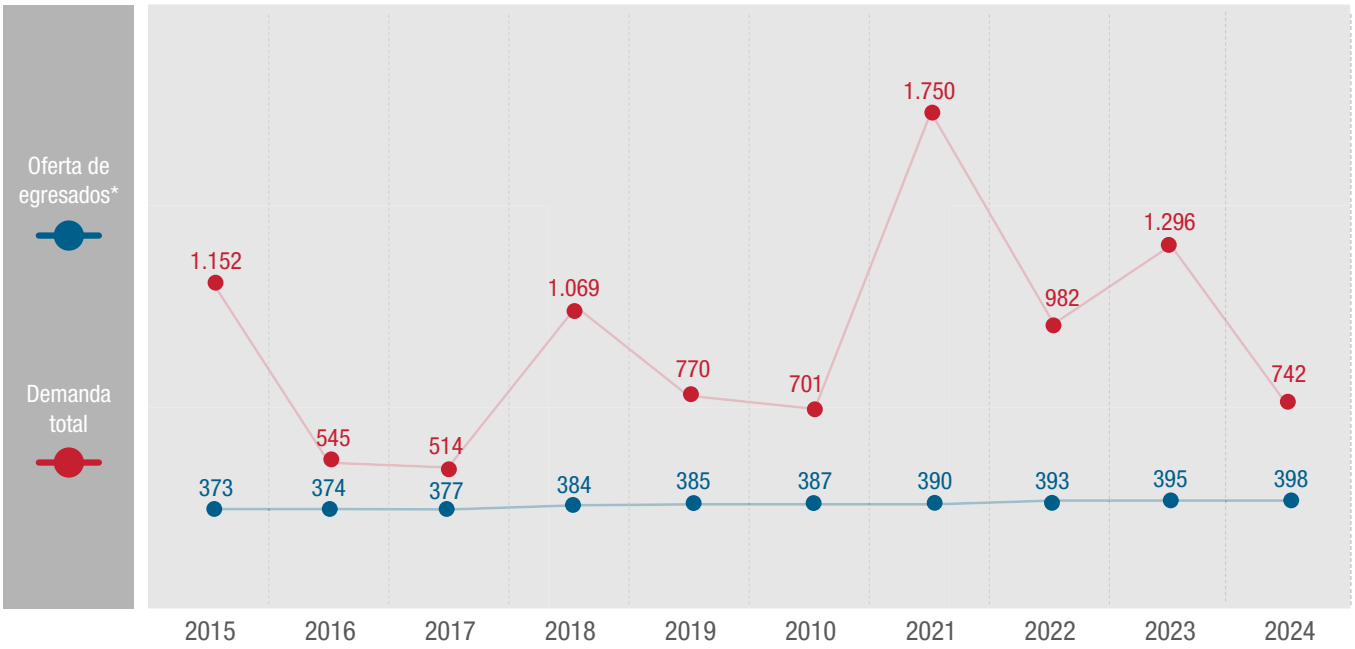
#### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | 5,0% | 42 |
| Técnica superior | 15,5% | 41 |
| Media | **76,9%** | 44 |
| Básica | 2,6% | 58 |

# Mantenedor mecánico

Corresponde a trabajadores vinculados principalmente al mantenimiento de equipos de mina y planta, enfocándose en especialidades electromecánicas, hidráulicas, neumáticas, diesel u otras. Es el perfil más grande dentro del mantenimiento, y en el caso de las empresas mineras, se caracteriza por tener un nivel bastante desarrollado de su especialidad, con estudios de formación técnica (CFT).

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- **Este perfil presenta una alta demanda de personas para los años 2015-2024.** Se necesitarán **9.521** para cumplir con los desafíos a los que se enfrenta la minería y la oferta de egresados será de **3.856**, lo que implica que se **producirá una brecha cuantitativa de 5.665 personas.**
- En el caso de este perfil, **el 54,6%** de la demanda será debido al retiro por edad de las dotaciones, **porcentaje comparativamente bajo con respecto al resto de los cargos.**
- Con una edad promedio actual de **41 años**, se estima que el **20%** de la dotación de las empresas mineras se retirará en el periodo estudiado.
- **El porcentaje de mujeres trabajando en este perfil es casi cero, lo que representa un desafío para la industria.**
- El **66,6%** de la dotación egresó de la **enseñanza media** y fue al mundo del trabajo.
- La mayoría del perfil reside en el **Norte Grande (47,6%).**

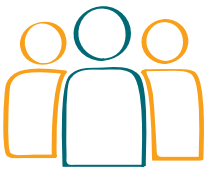
## Oferta formativa

**Nivel:** Técnico Nivel Superior.

**Especialidad:** Mecánicos, Electromecánicos, Mantenimiento industrial, Mantenimiento de equipos pesados.

## Empresas mineras

### Principales características



**6.129** personas ▶ **12,9%** del total de la dotación

**21** mujeres ▶ **0,3%** del total del perfil

Residencia en la región: **70,7%**

Edad promedio: **41** años

### Área principal de trabajo

**Tipo de procesamiento**

- 25,8% FuRe
- 15,2% Chancado
- 37,4% Concentradora
- 21,6% Hidrometalurgia

**Extracción**

- 11,1% Subterránea
- 88,9% Rajo abierto

### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 47,6%
- **Norte Chico** 22,6%
- **Centro** 27,9%
- **Sur** 1,9%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 45,4%
- **Retiro** 54,6%

(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

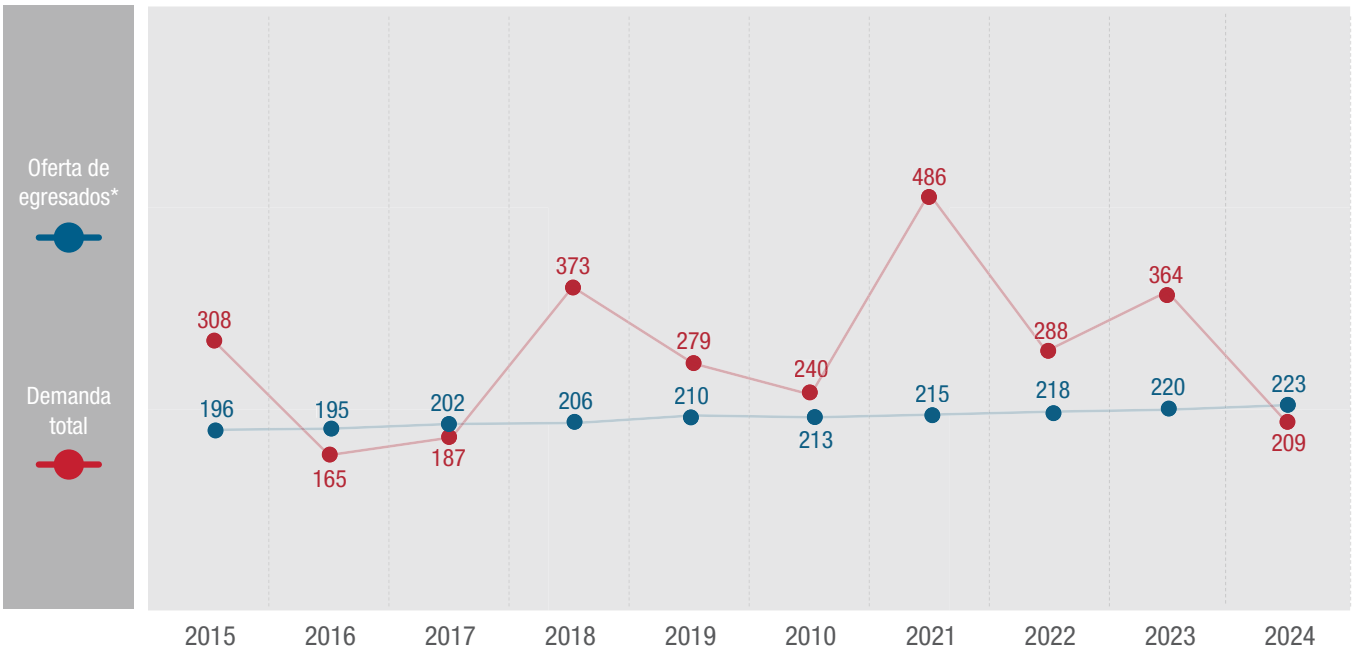
### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | 6,8% | 40 |
| Técnica superior | 25,6% | 40 |
| Media | **66,6%** | 43 |
| Básica | 1,0% | 55 |

# Mantenedor eléctrico

La mayoría son trabajadores vinculados al mantenimiento de mina y planta, con especialidades electrónicas, instrumentistas, de control u otras. Es el segundo perfil más grande dentro del mantenimiento, y en el caso de las empresas mineras, se caracteriza por tener un nivel bastante desarrollado de su especialidad, con estudios de formación técnica (CFT).

## Ajuste entre oferta y demanda del perfil (Número de personas)




(*): Para estimarla, se distribuye el total de egresados entre los perfiles. Una porción de éstos es captada por cada perfil.

- La demanda de capital humano de este perfil es de **2.899**, muy similar a la oferta de egresados que es de **2.099** para el período 2015-2024.
- **Por lo tanto, la brecha cuantitativa estimada es de 800 personas para los próximos 10 años.**
- La edad promedio del perfil en empresas mineras es de **43 años y el 27%** de la dotación cumplirá la edad de retiro en el periodo estudiado.
- **El porcentaje de mujeres trabajando en el perfil es de sólo un 1%**, lo que representa un gran desafío para la industria y una oportunidad para aumentar la participación laboral femenina.
- El perfil tiene una alta residencia en las regiones que comprenden el **Norte Grande (56,5%).**
- También hay un alto porcentaje de personas que **trabajan en la misma región donde residen (79,0%)**, es decir, este tipo de empleo tiene una contratación local.
- Si bien la mayoría de las personas de este perfil tiene **enseñanza media, casi un 30% tiene educación técnica superior**, siendo este porcentaje el más alto de todos los perfiles.

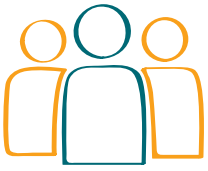
## Oferta formativa

**Nivel:** Técnico Nivel Superior

**Especialidad:** Mecánicos, Electromecánicos, Mantenimiento industrial, Mantenimiento de equipos pesados.

## Empresas mineras

### Principales características



**3.463** personas ▶ **7,3%** del total de la dotación

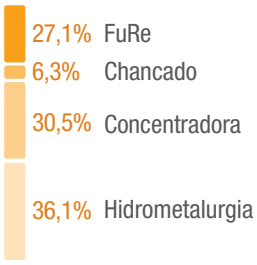
**34** mujeres ▶ **1,0%** del total del perfil

Residencia en la región: **79,0%**

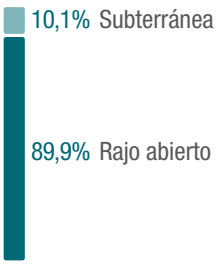
Edad promedio: **43** años

### Área principal de trabajo

**Tipo de procesamiento**




**Extracción**




### Principales lugares de residencia

- **Norte Grande** 56,5%
- **Norte Chico** 14,4%
- **Centro** 26,9%
- **Sur** 2,2%

### Demanda*

- **Nuevos trabajos** 41,2%
- **Retiro** 58,8%

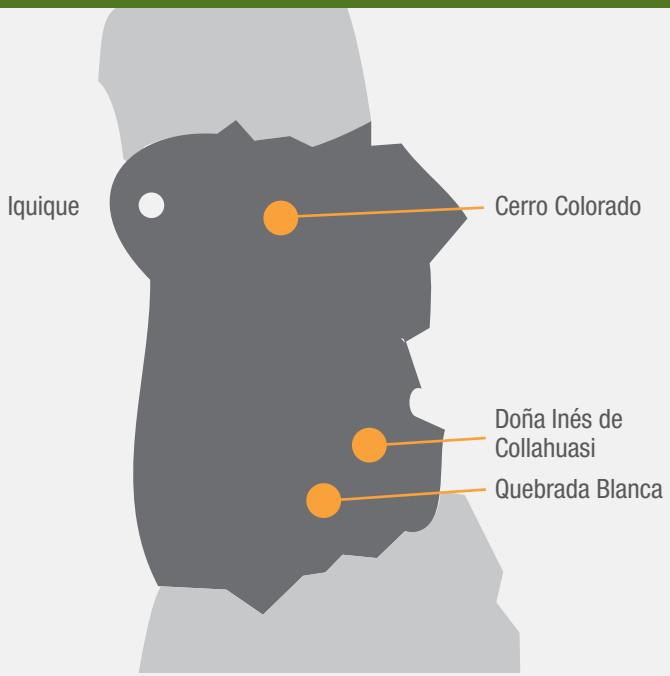
(*) Trabajadores de empresas mineras y proveedoras

### Educación y edad promedio

| | Educación | Edad |
|---|---|---|
| Universitaria | 14,1% | 44 |
| Técnica superior | 29,3% | 41 |
| Media | **55,6%** | 45 |
| Básica | 1,0% | 61 |

# Análisis regional

# Región de Tarapacá




**Total de trabajadores: 9.691**

**7,5%** del total nacional en minería

**4.215** en empresas mineras y **5.476** en empresas proveedoras

**Total de mujeres: 383**

**4,1%** del total nacional en minería

**205** en empresas mineras y **178** en empresas proveedora

Participación laboral femenina en la Región: **4,0%**

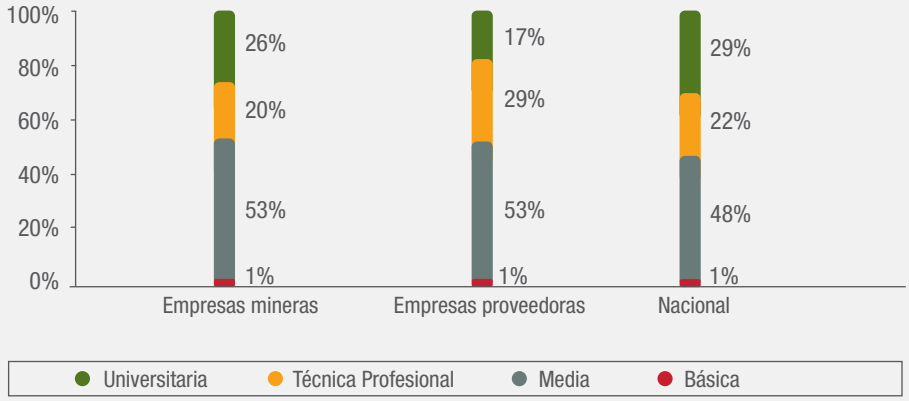
**Edad promedio: 40**

Empresas mineras: **42**

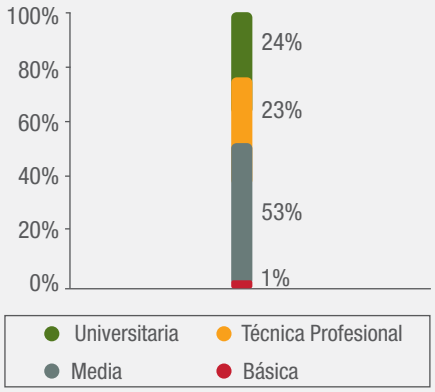
Empresas proveedoras: **37**

**Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son Arica y Parinacota (29%), Antofagasta (23%), Coquimbo (19%).**

## Nivel educacional




## Nivel educacional de trabajadores que vienen de otras regiones




## Movimiento de trabajadores

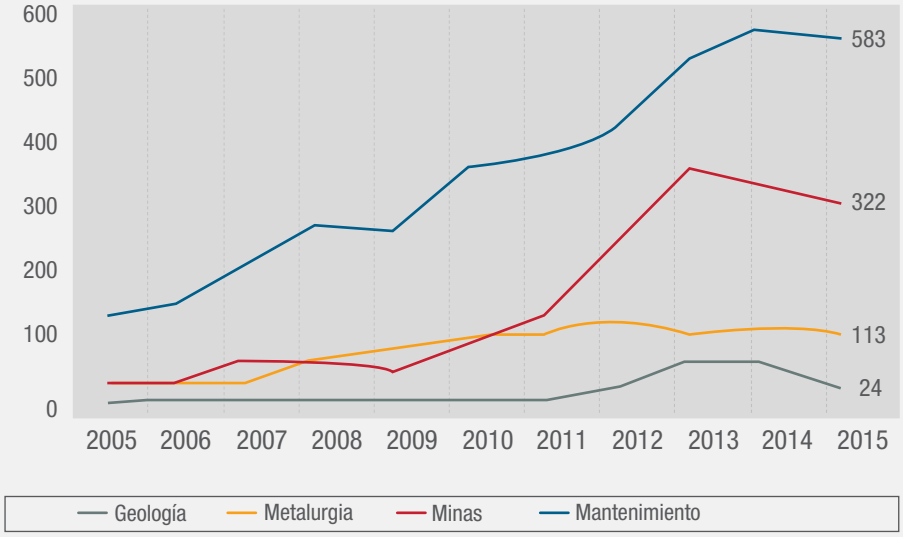
| | Tasa de permanencia laboral | Tasa de movilidad laboral | Tasa de atracción laboral |
|---|---|---|---|
| | Ocupados que viven y trabajan en la región | Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta | Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza. |
| Mineras | **78%** | **22%** | **19%** |
| Proveedoras | **77%** | **23%** | **8%** |

(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas que las que salen.

## Principales instituciones del sistema educativo regional
(N° de matrícula total)

# Región de Tarapacá

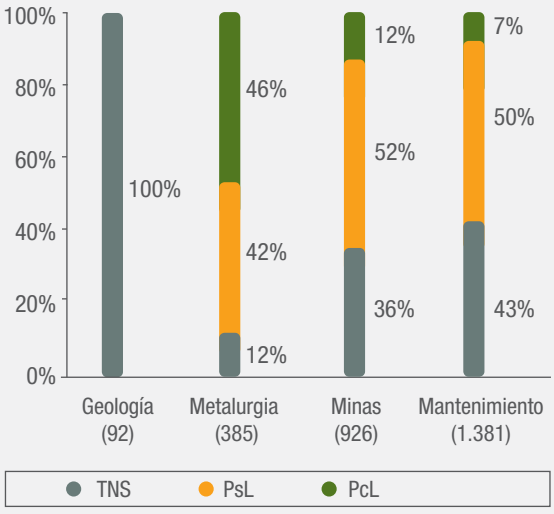
## Matrículas de primer año en minería por área de especialidad




## Programas de minería por área de especialidad

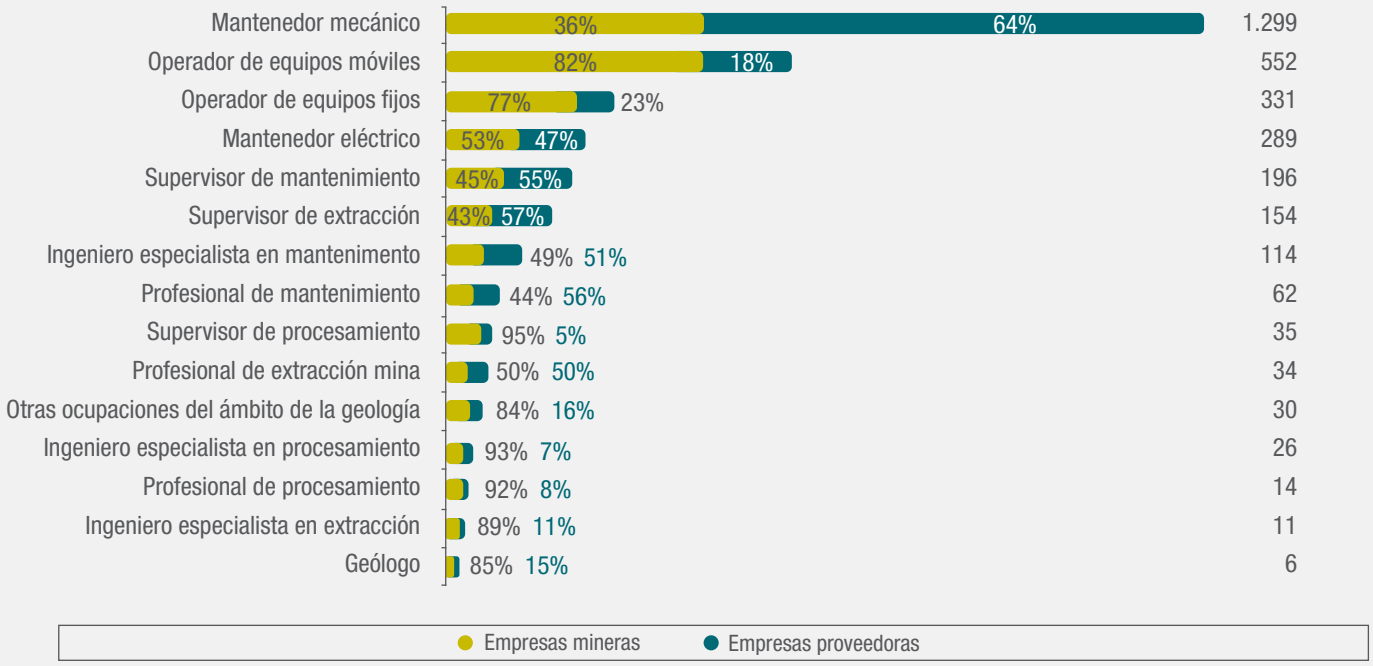
| | Nº |
|---|---|
| Geología | 3 |
| Minas | 6 |
| Metalurgia | 12 |
| Mantenimiento | 25 |
| **Total** | **46** |

## Matrícula total por tipo de carrera



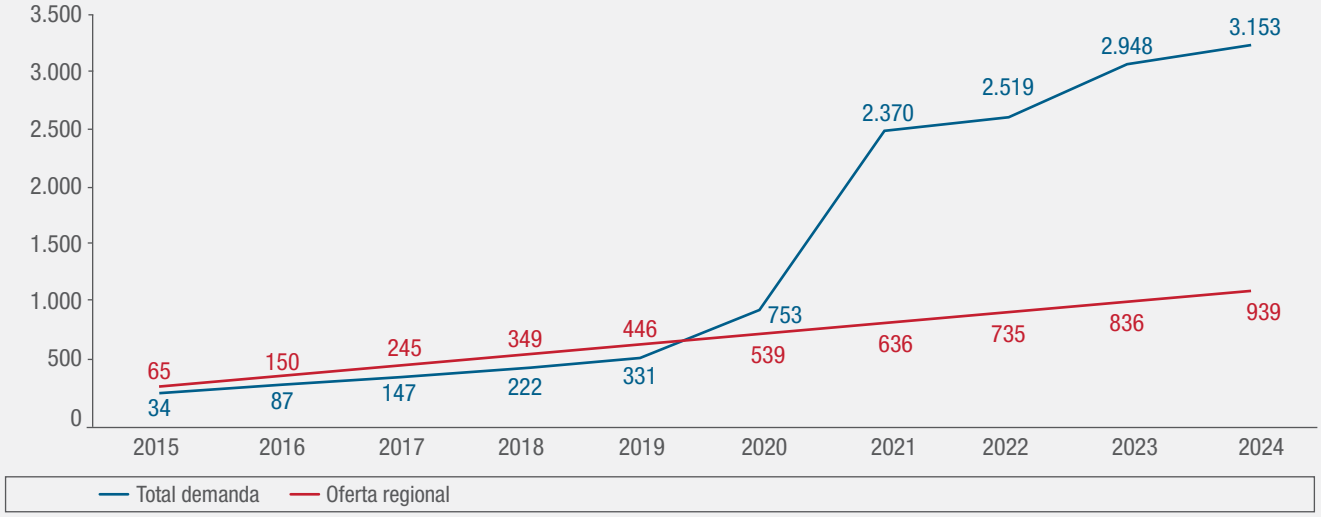

## Oferta acumulada de egresados por perfil al 2024

## Demanda de capital humano por perfil acumulada al 2024




• La demanda regional representa 11% de la demanda nacional estimada. Por su parte, la oferta de egresados es el 4% de la proyectada para el país al 2024.

## Demanda y oferta regional*




* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

# Región de Antofagasta

**Total de trabajadores: 63.263**

**48,7%** del total nacional en minería

**23.310** en empresas mineras y **39.953** en empresas proveedoras

**Total de mujeres: 4.215**

**44,7%** del total nacional en minería

**1.547** en empresas mineras y **2.668** en empresas proveedoras

Participación laboral femenina en la Región: **6,7%**

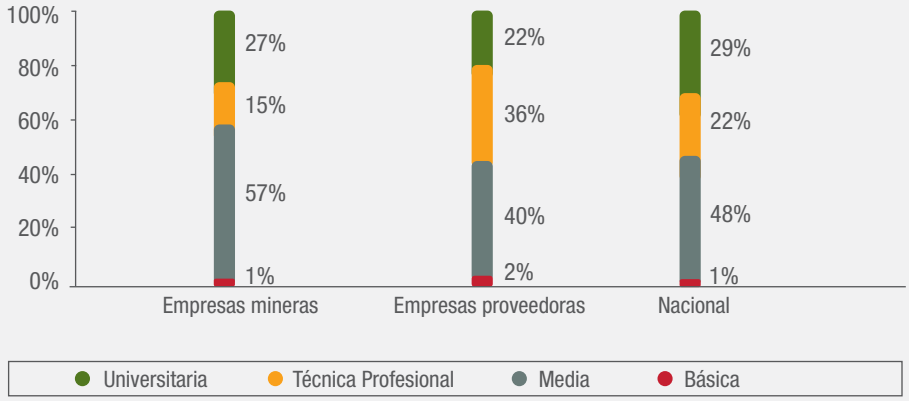
**Edad promedio: 41**

Empresas mineras: **43**

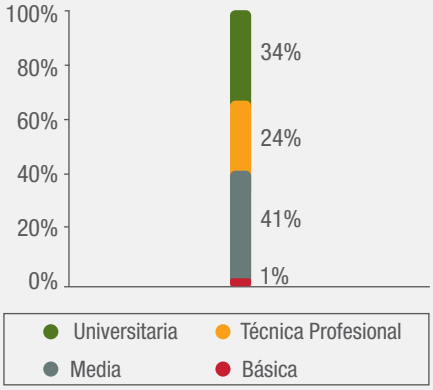
Empresas proveedoras: **37**

**Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son Coquimbo (35%), Metropolitana (19%), Tarapacá (12%).**

## Nivel educacional




## Nivel educacional de trabajadores que vienen de otras regiones

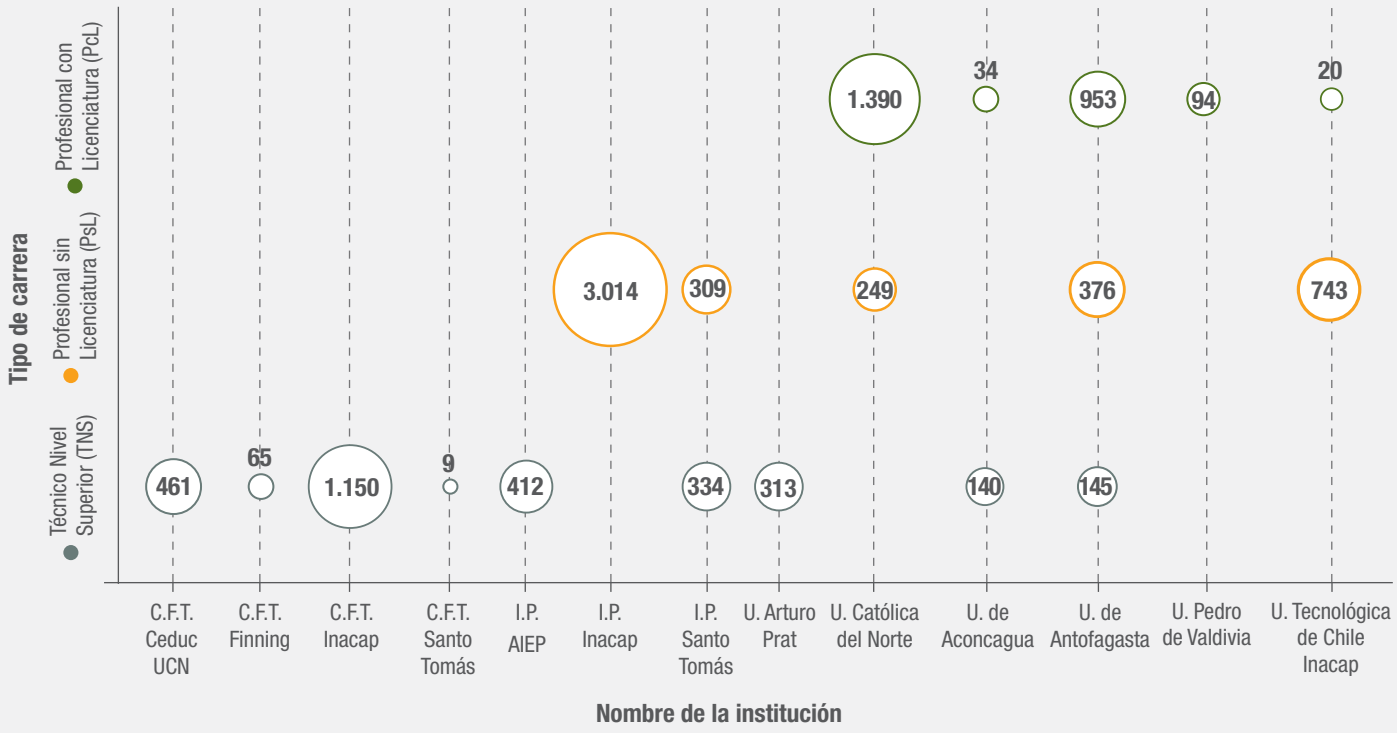



## Movimiento de trabajadores

| | Tasa de permanencia laboral | Tasa de movilidad laboral | Tasa de atracción laboral |
|---|---|---|---|
| | Ocupados que viven y trabajan en la región | Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta | Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza. |
| Mineras | **94%** | **6%** | **55%** |
| Proveedoras | **93%** | **7%** | **10%** |

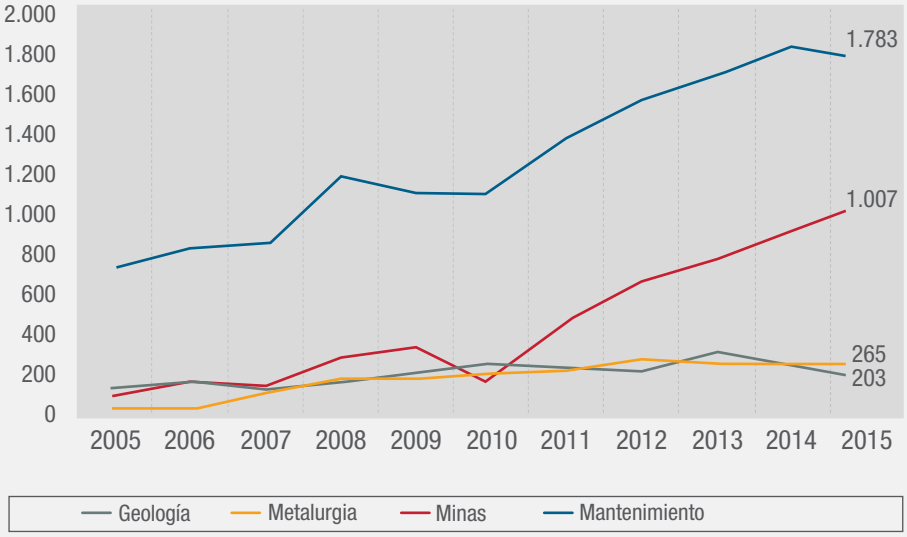
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas que las que salen.

## Principales instituciones del sistema educativo regional
(N° de matrícula total)



# Región de Antofagasta

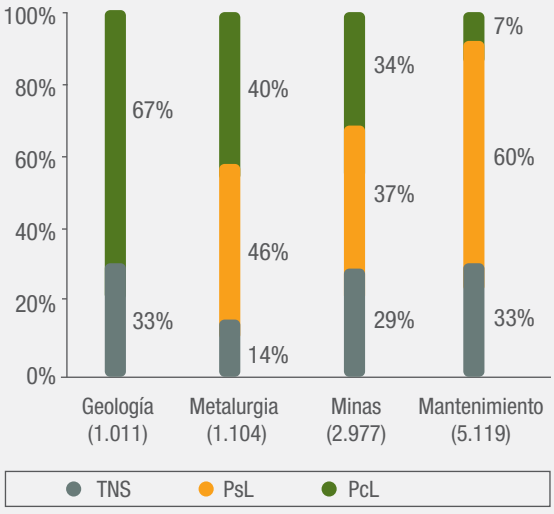
## Matrículas de primer año en minería por área de especialidad



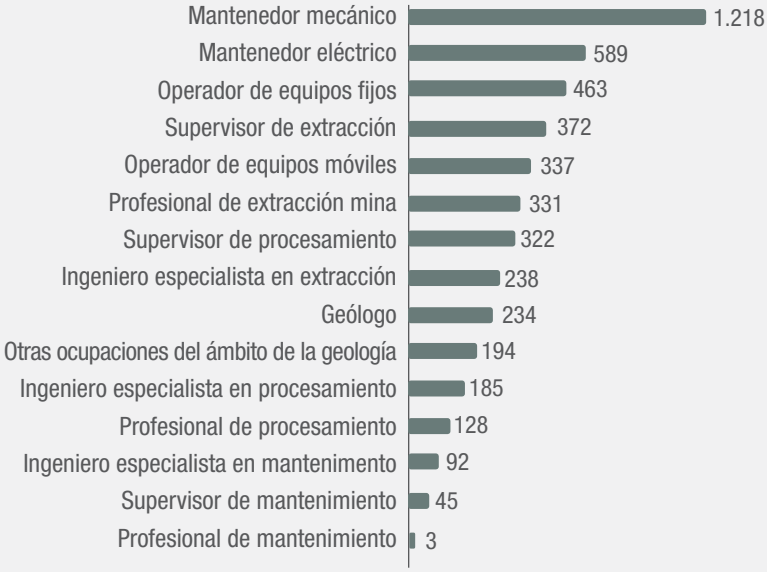

## Programas de minería por área de especialidad

| | Nº |
|---|---|
| Geología | 8 |
| Minas | 8 |
| Metalurgia | 29 |
| Mantenimiento | 61 |
| **Total** | **106** |

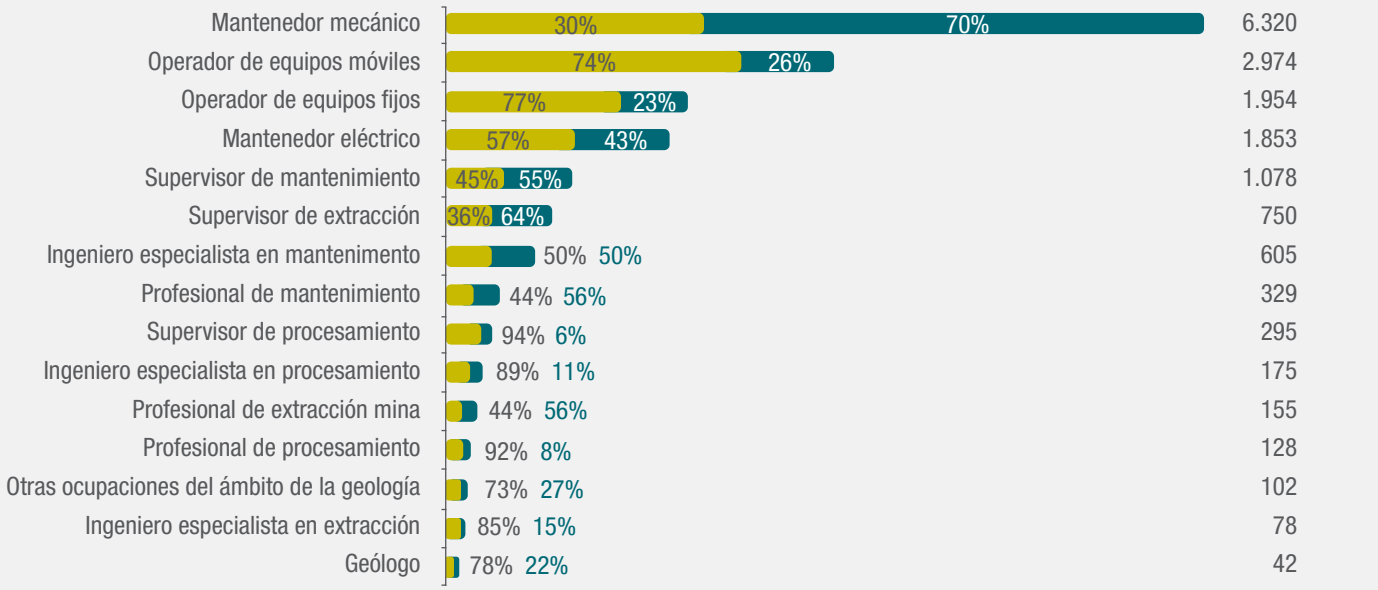
## Matrícula total por tipo de carrera




## Oferta acumulada de egresados por perfil al 2024

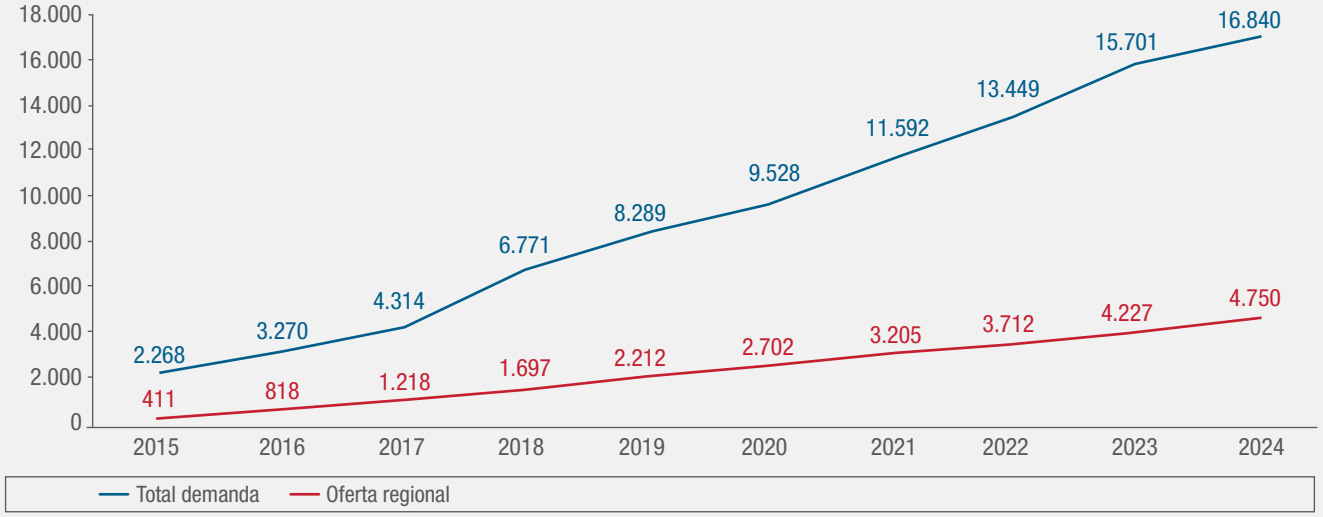


## Demanda de capital humano por perfil acumulada al 2024




• La demanda regional representa 11% de la demanda nacional estimada. Por su parte, la oferta de egresados es el 4% de la proyectada para el país al 2024.

## Demanda y oferta regional*




* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

# Región de Atacama

**Total de trabajadores: 16.135**

**12,4%** del total nacional en minería

**4.520** en empresas mineras y **11.615** en empresas proveedoras

**Total de mujeres: 811**

**8,6%** del total nacional en minería

**329** en empresas mineras y **482** en empresas proveedoras

Participación laboral femenina en la Región: **5,0%**

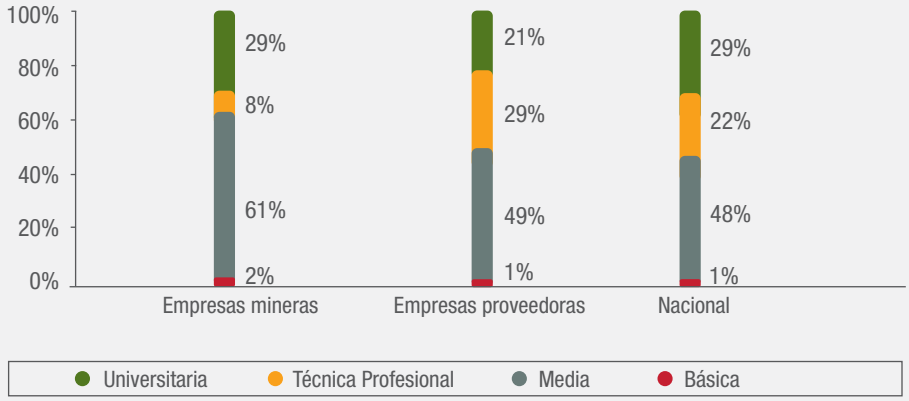
**Edad promedio: 41**

Empresas mineras: **43**

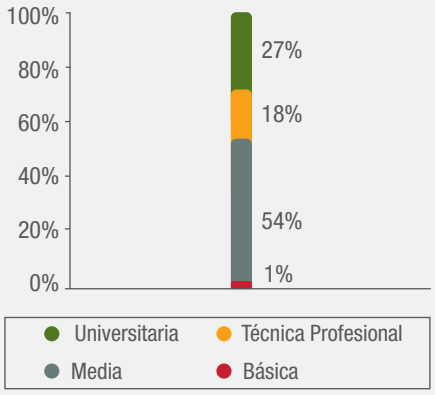
Empresas proveedoras: **37**

## Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son Coquimbo (49%), Metropolitana (19%), Valparaíso (12%).

### Nivel educacional




### Nivel educacional de trabajadores que vienen de otras regiones

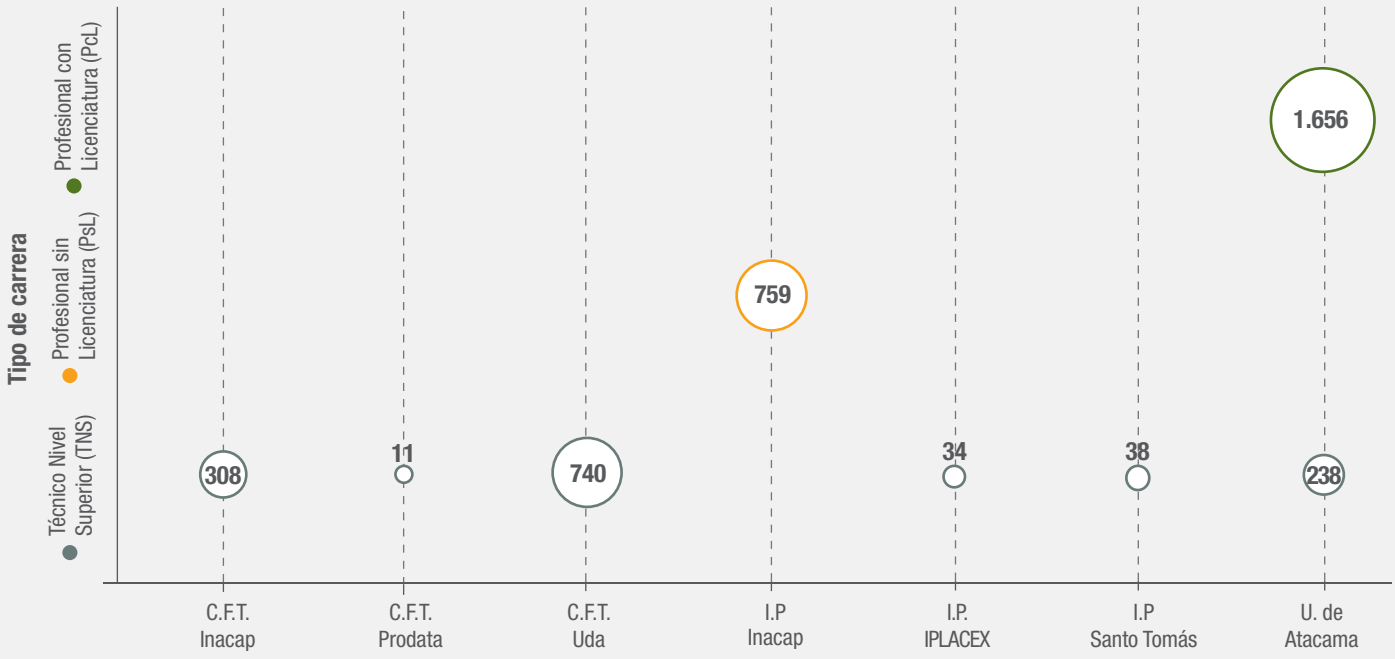



### Movimiento de trabajadores

| | Tasa de permanencia laboral | Tasa de movilidad laboral | Tasa de atracción laboral |
|---|---|---|---|
| | Ocupados que viven y trabajan en la región | Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta | Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza. |
| Mineras | **76%** | **24%** | **13%** |
| Proveedoras | **69%** | **31%** | **7%** |

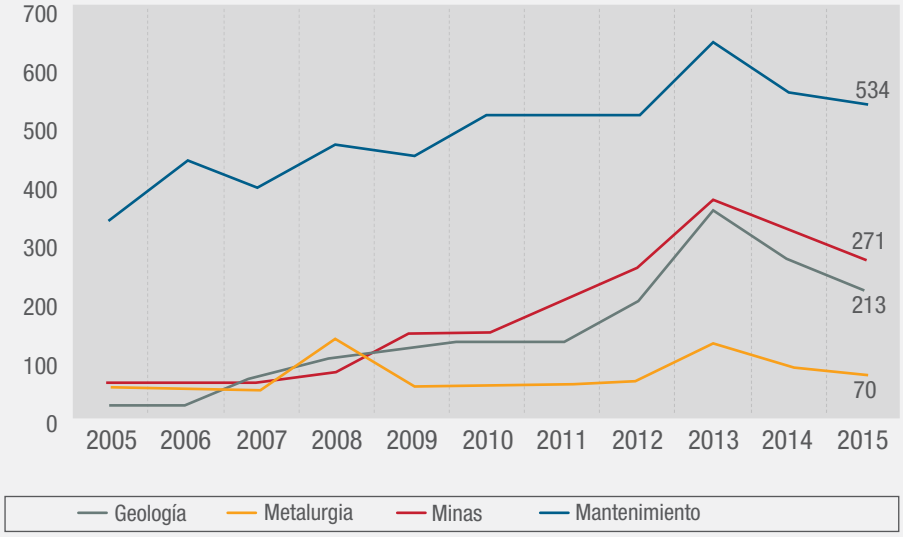
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas que las que salen.

## Principales instituciones del sistema educativo regional
(N° de matrícula total)



# Región de Atacama

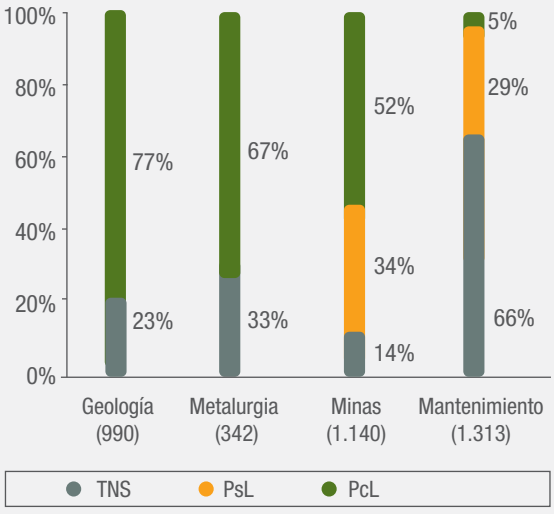
## Matrículas de primer año en minería por área de especialidad




## Programas de minería por área de especialidad

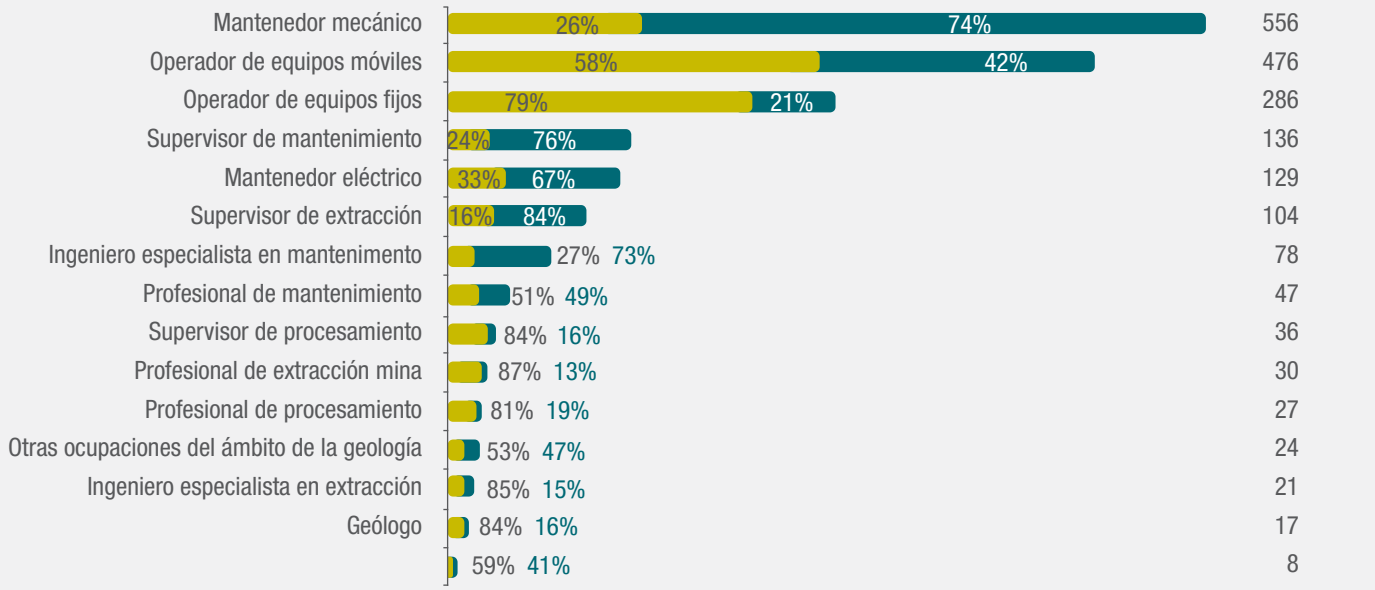
| | Nº |
|---|---|
| Geología | 5 |
| Minas | 2 |
| Metalurgia | 8 |
| Mantenimiento | 25 |
| **Total** | **40** |

## Matrícula total por tipo de carrera



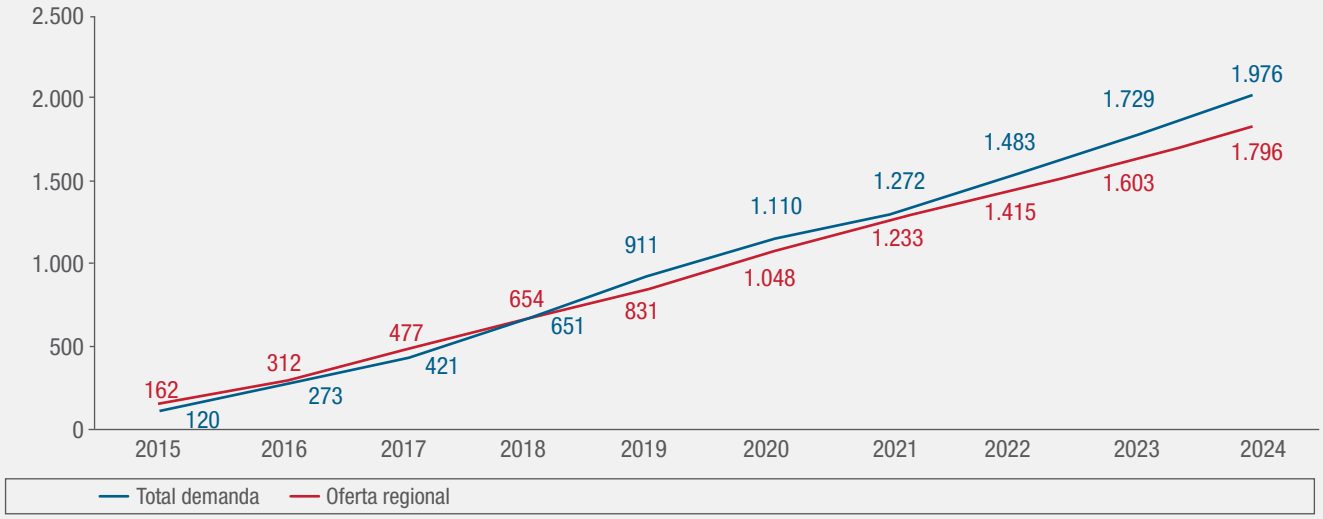

## Oferta acumulada de egresados por perfil al 2024

## Demanda de capital humano por perfil acumulada al 2024




• La demanda regional representa 11% de la demanda nacional estimada. Por su parte, la oferta de egresados es el 4% de la proyectada para el país al 2024.

## Demanda y oferta regional*




* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

# Región de Coquimbo

**Total de trabajadores: 7.126**

**5,5%** del total nacional en minería

**1.664** en empresas mineras y **5.462** en empresas proveedoras

**Total de mujeres: 347**

**3,7%** del total nacional en minería

**158** en empresas mineras y **189** en empresas proveedoras

Participación laboral femenina en la Región: **4,9%**

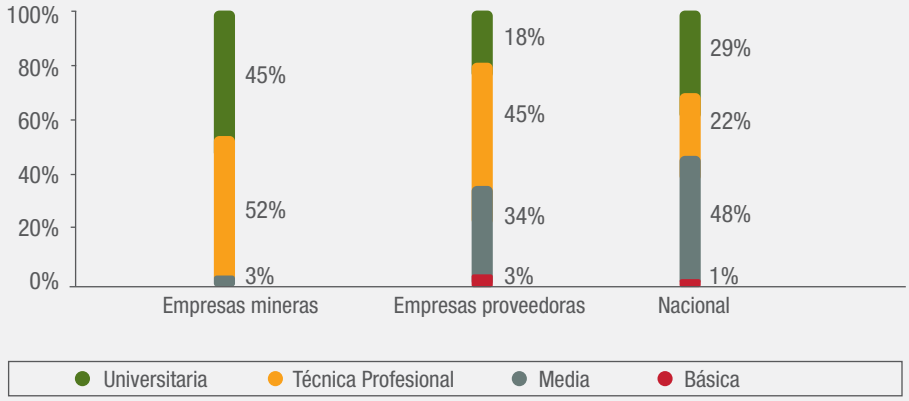
**Edad promedio: 40**

Empresas mineras: **41**

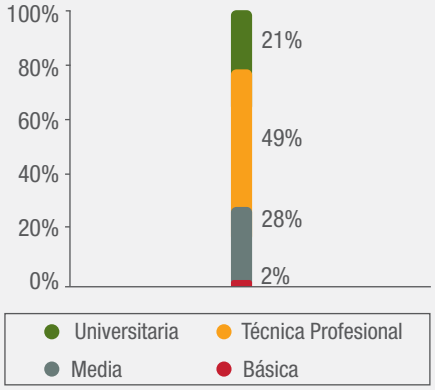
Empresas proveedoras: **39**

**Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son Metropolitana (45%), Valparaíso (26%), Bíobio (8%).**

## Nivel educacional




## Nivel educacional de trabajadores que vienen de otras regiones

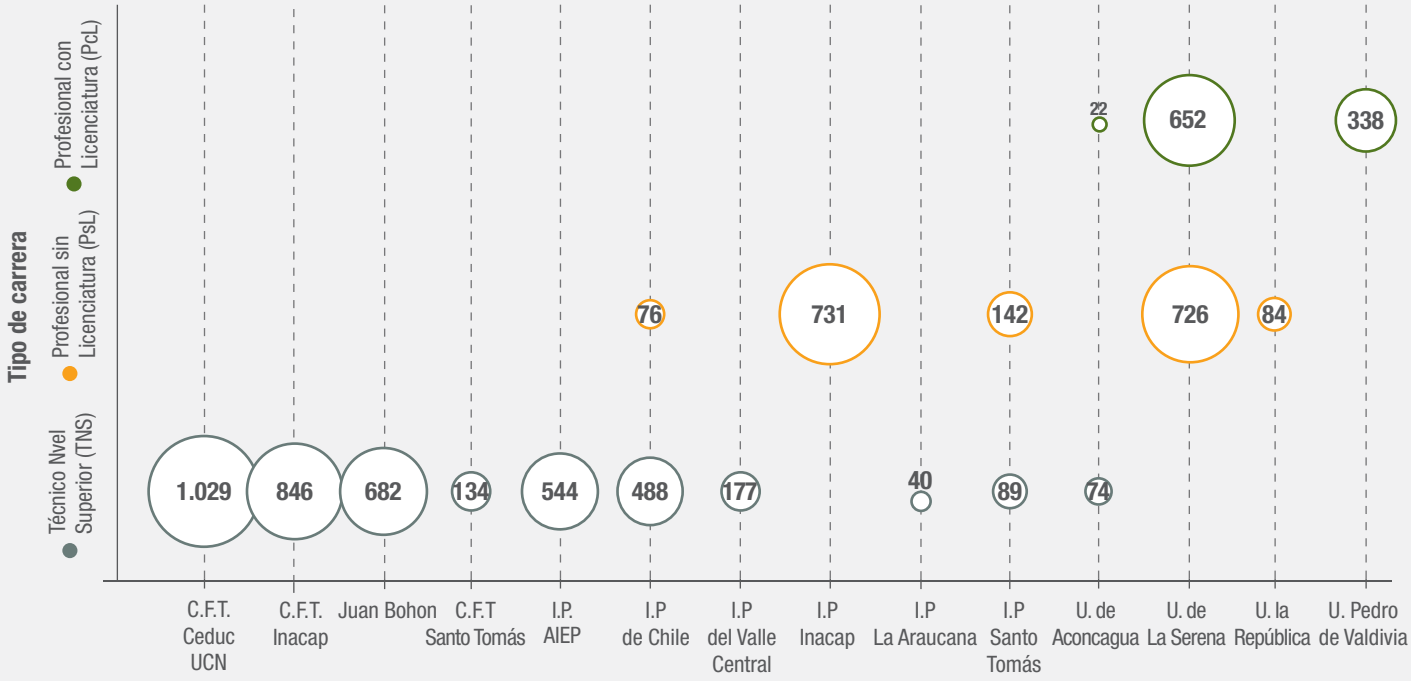



## Movimiento de trabajadores

| | Tasa de permanencia laboral | Tasa de movilidad laboral | Tasa de atracción laboral |
|---|---|---|---|
| | Ocupados que viven y trabajan en la región | Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta | Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza. |
| Mineras | 27% | 73% | 4% |
| Proveedoras | 32% | 68% | 33% |

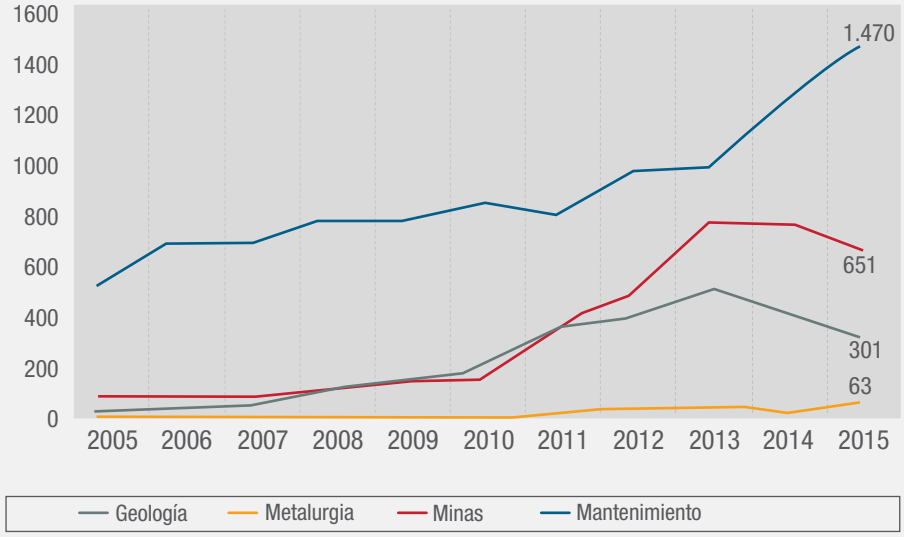
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas que las que salen.

## Principales instituciones del sistema educativo regional
(N° de matrícula total)



# Región de Coquimbo

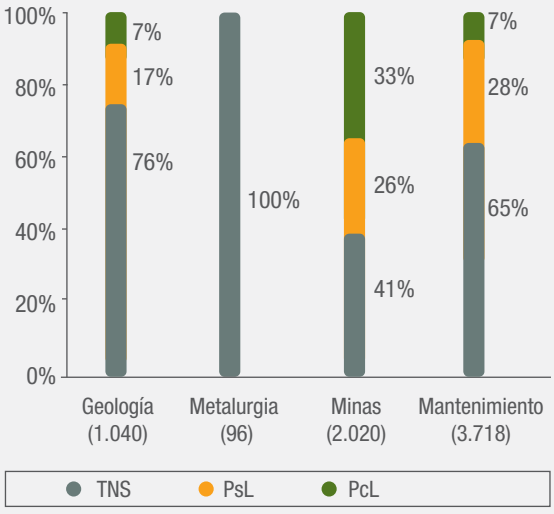
## Matrículas de primer año en minería por área de especialidad



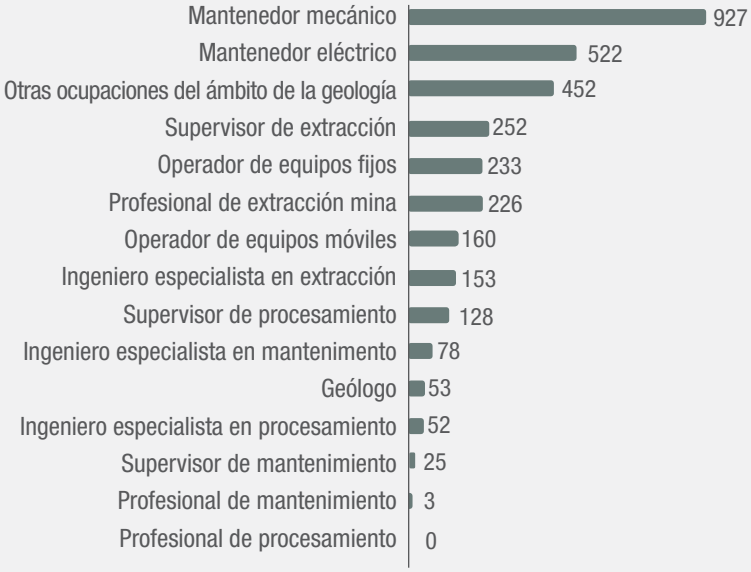

## Programas de minería por área de especialidad

| | Nº |
|---|---|
| Geología | 14 |
| Minas | 4 |
| Metalurgia | 25 |
| Mantenimiento | 30 |
| **Total** | **73** |

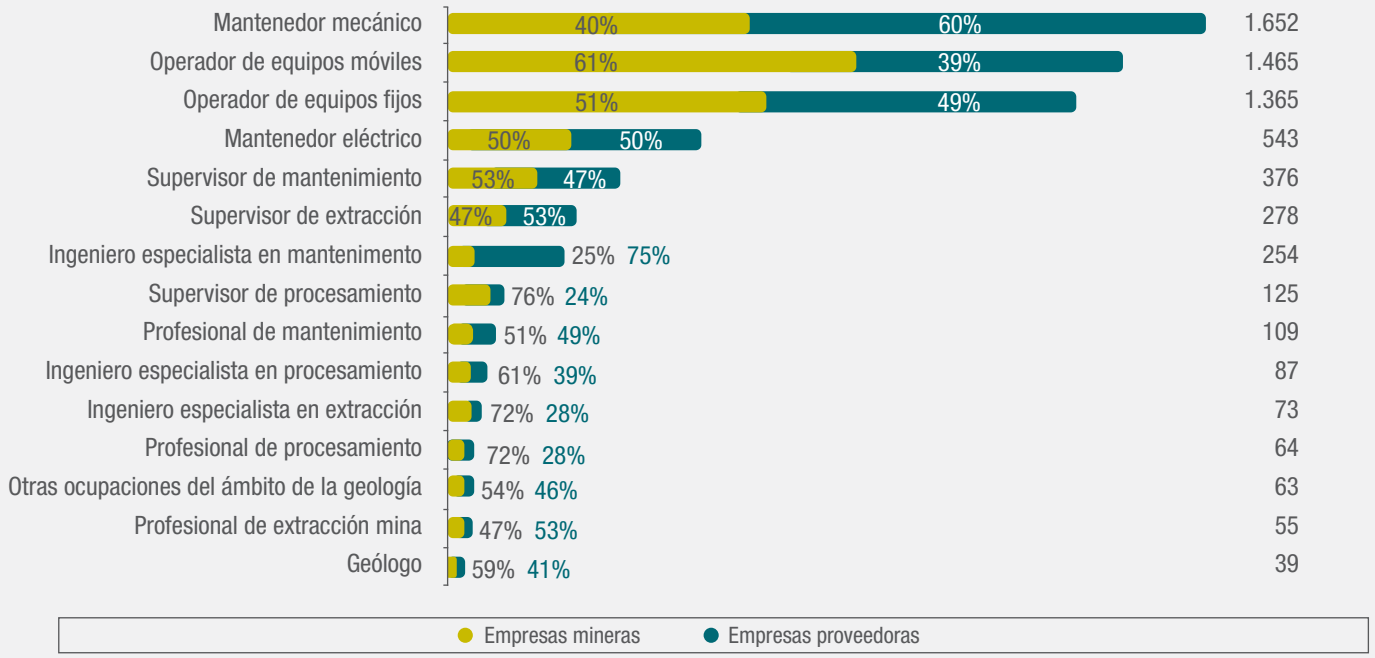
## Matrícula total por tipo de carrera




## Oferta acumulada de egresados por perfil al 2024

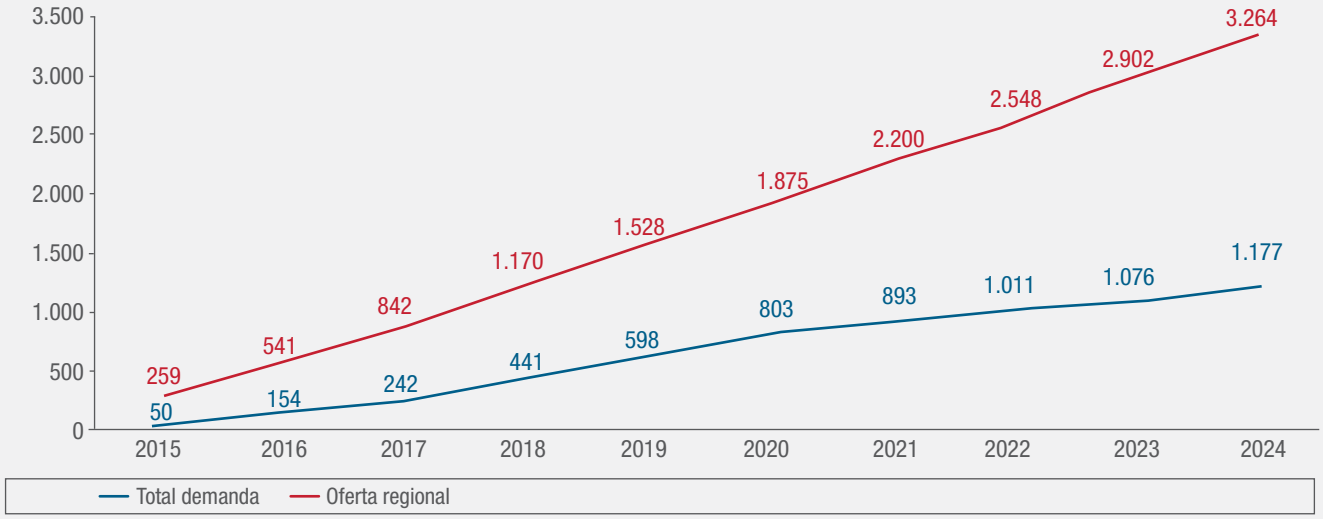


## Demanda de capital humano por perfil acumulada al 2024




• La demanda regional representa 11% de la demanda nacional estimada. Por su parte, la oferta de egresados es el 4% de la proyectada para el país al 2024.

## Demanda y oferta regional*




* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

# Centro

**Total de trabajadores: 33.600**

**25,9%** del total nacional en minería

**13.915** en empresas mineras y **19.685** en empresas proveedoras

**Total de mujeres: 3.676**

**39,0%** del total nacional en minería

**1.424** en empresas mineras y **2.252** en empresas proveedoras

Participación laboral femenina en la Región: **10,9%**

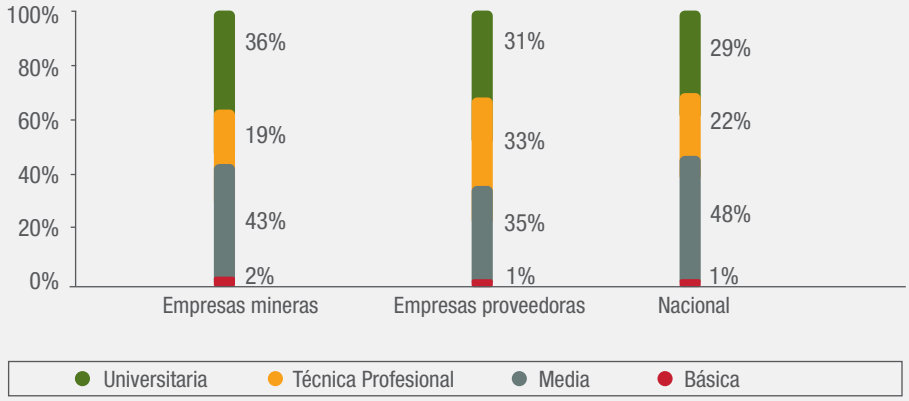
**Edad promedio: 43**

Empresas mineras: **44**

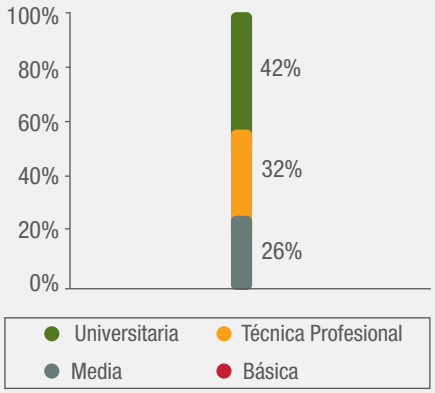
Empresas proveedoras: **39**

**Las principales regiones de origen de los trabajadores que llegan son Antofagasta (23%), Metropolitana (23%), Valparaíso (20%).**

## Nivel educacional




## Nivel educacional de trabajadores que vienen de otras regiones

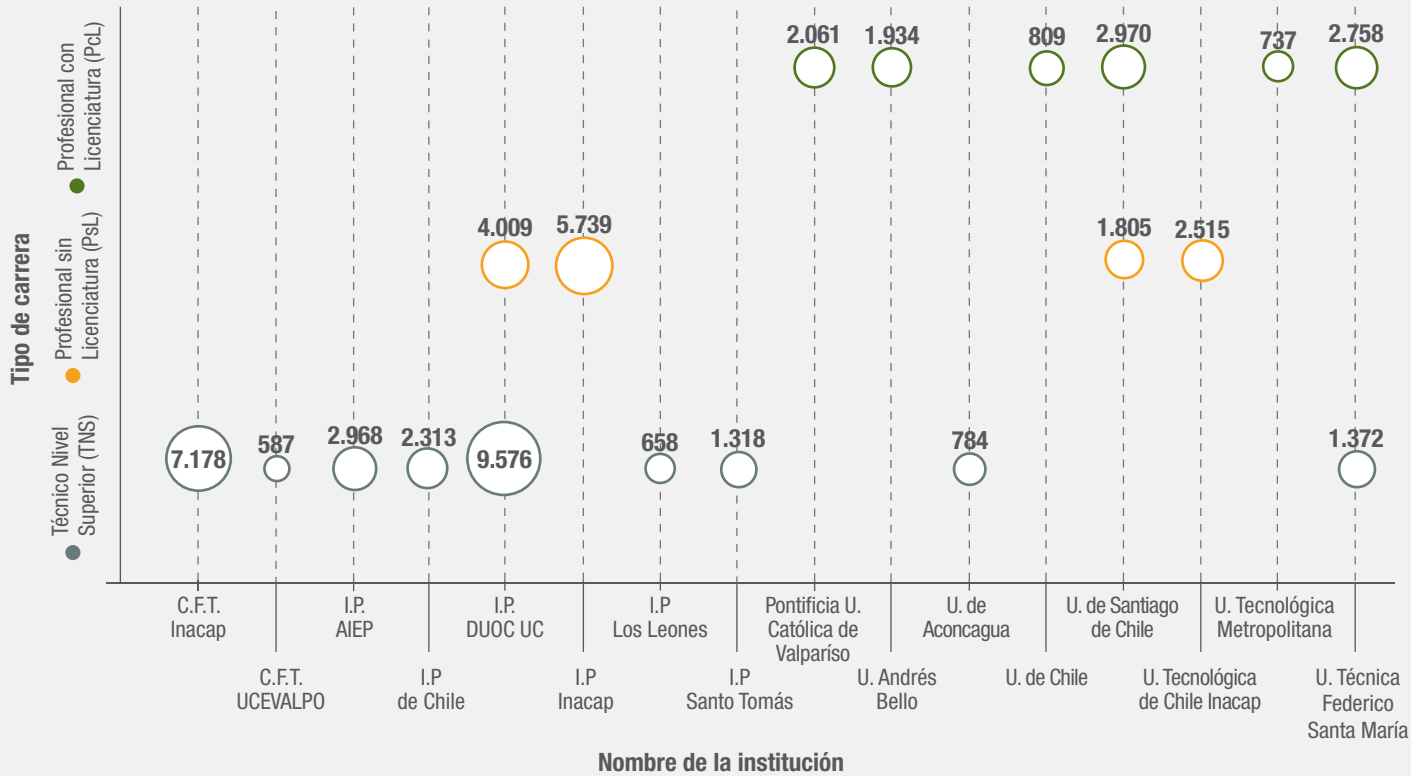



## Movimiento de trabajadores

| | Tasa de permanencia laboral | Tasa de movilidad laboral | Tasa de atracción laboral |
|---|---|---|---|
| | Ocupados que viven y trabajan en la región | Ocupados que viven en la región y trabajan fuera de ésta | Porcentaje de trabajadores que llegan a trabajar en la región, del total que se moviliza. |
| Mineras | **81%** | **19%** | **9%** |
| Proveedoras | **69%** | **31%** | **42%** |

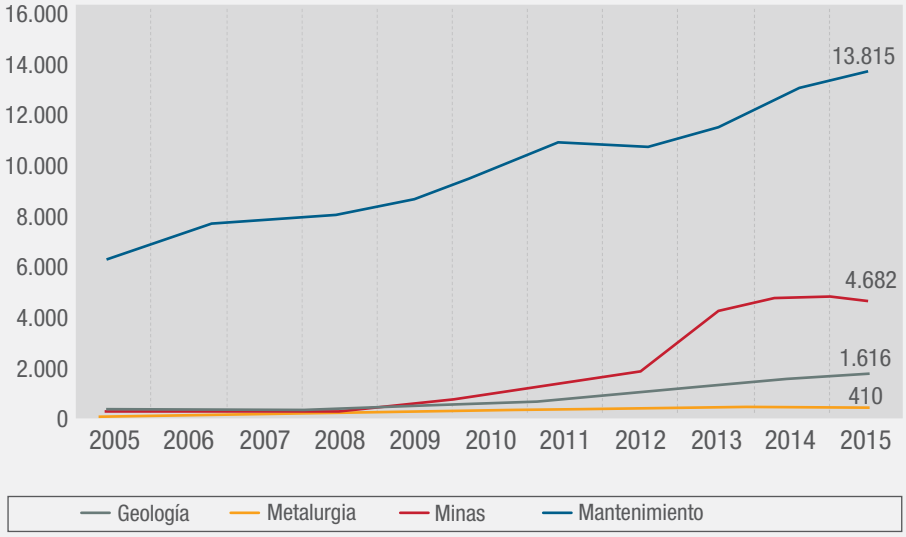
(*) Movimiento neto de personas que trabajan en una zona geográfica. El saldo positivo implica que llegan más personas que las que salen.

## Principales instituciones del sistema educativo regional
(N° de matrícula total)



# Centro

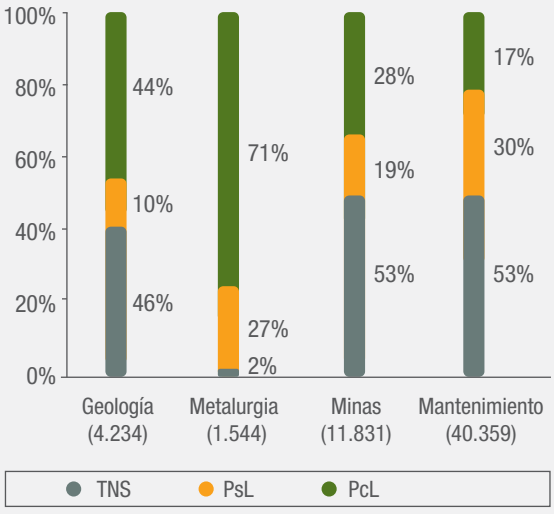
## Matrículas de primer año en minería por área de especialidad



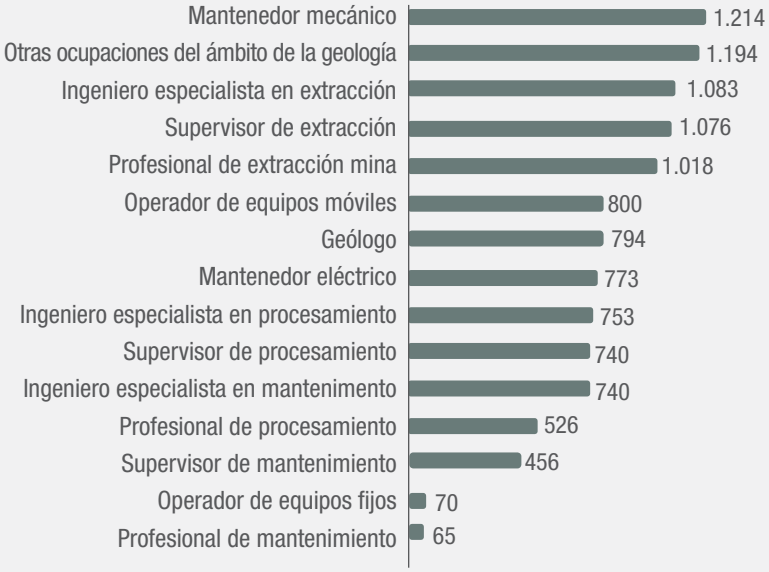

## Programas de minería por área de especialidad

| | Nº |
|---|---|
| Geología | 46 |
| Minas | 9 |
| Metalurgia | 112 |
| Mantenimiento | 329 |
| **Total** | **498** |

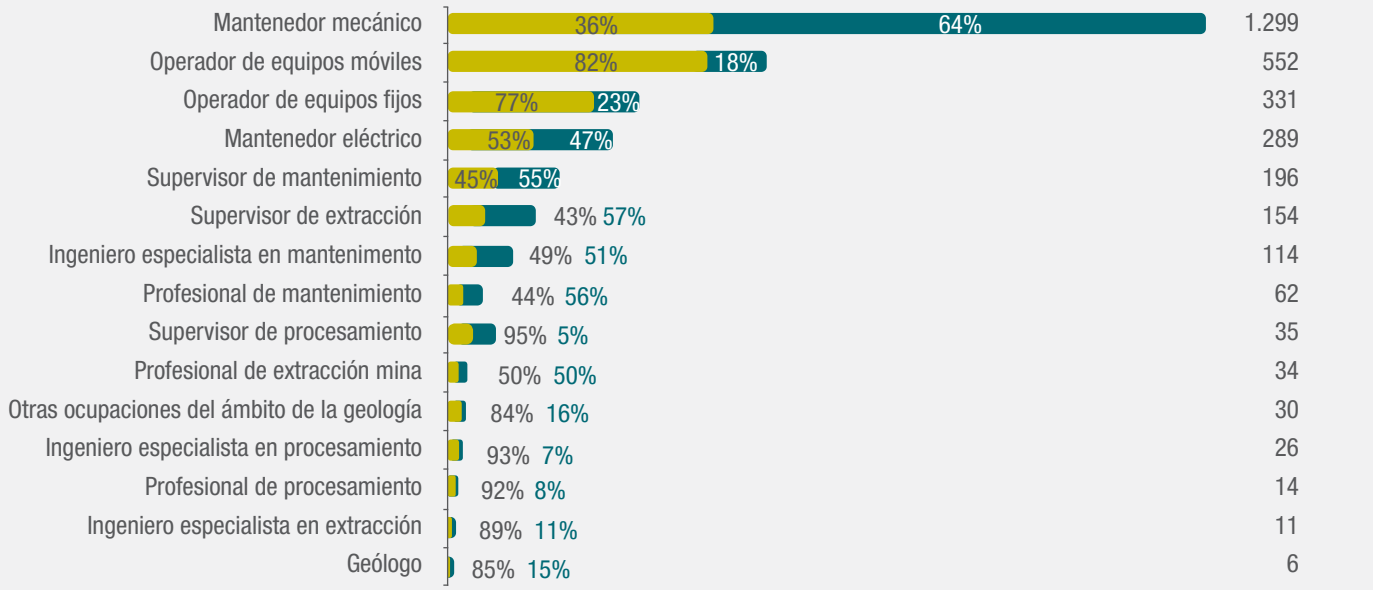
## Matrícula total por tipo de carrera




## Oferta acumulada de egresados por perfil al 2024

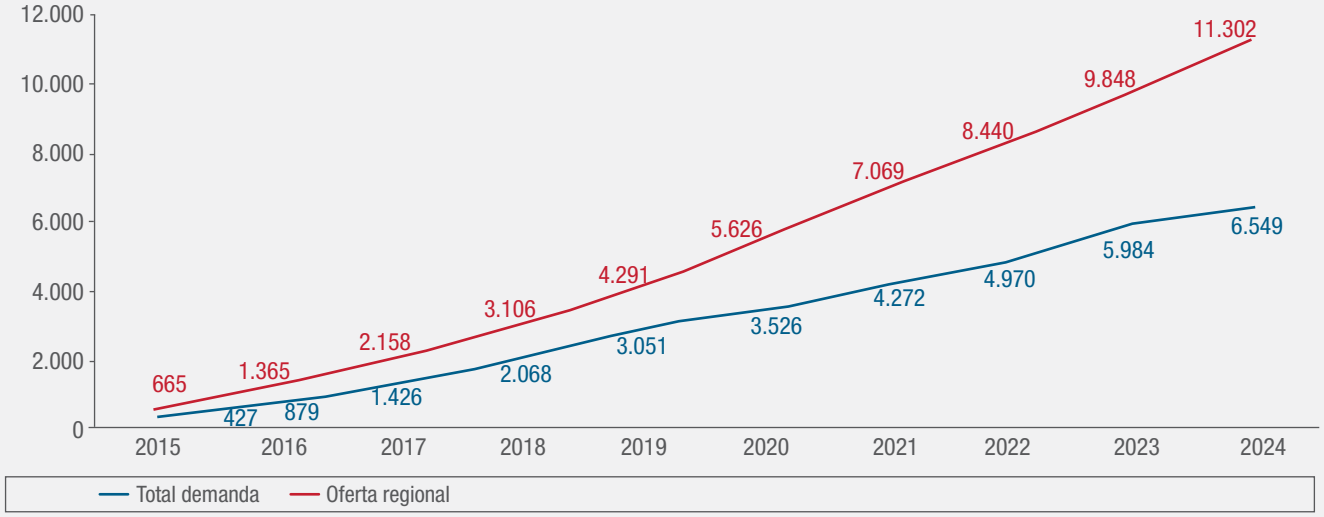


## Demanda de capital humano por perfil acumulada al 2024




• La demanda regional representa 11% de la demanda nacional estimada. Por su parte, la oferta de egresados es el 4% de la proyectada para el país al 2024.

## Demanda y oferta regional*




* No se expresa la brecha de la Región, pues la movilidad de personal implica que los futuros egresados de la oferta regional no se emplearán necesariamente en ésta.

# Conclusiones y recomendaciones

## Conclusiones sobre caracterización

- Desde el 2012 la gran minería chilena ha vivido un proceso de ajustes, con la eliminación de 12.400 puestos de trabajo, lo que representa un 10% de la dotación inicial. Este proceso se vio contrarrestado por la puesta en marcha de cuatro proyectos de inversión en el mismo periodo (Antucoya, Caserones, Ministro Hales y Sierra Gorda), los cuales aportaron con una dotación de 14.500 trabajadores propios y externos.

- La contracción de la fuerza laboral en las empresas mineras se concentró en las áreas de desarrollo minero, proyectos mayores y staff, produciendo un aumento relativo de la cadena de valor principal (3% de la fuerza laboral) en el mismo periodo.

- En las empresas proveedoras la contracción de fuerza laboral se concentró en servicios de apoyo a la producción, manteniéndose la dotación de servicios de terceros en la cadena de valor principal.

- Habiendo caracterizado con las empresas mineras el proceso de *downsizing* de la industria, podemos concluir que: a) un 25% de las mineras disminuyó su dotación de trabajadores en más de un 10%; b) este proceso comenzó el año 2013 y ha sido llevado a cabo en forma continua por vías como no reemplazar a trabajadores voluntariamente retirados, planes de retiro voluntarios y finalmente, planes de retiro forzados; c) los factores de priorización de trabajadores para el retiro son, en orden de importancia: historial de desempeño, costos laborales y baja polifuncionalidad, lo que dificulta la reubicación.

- Se observa entre el 2012 y el 2015 una disminución en la relación de supervisados por supervisor (13% en empresas mineras y 27% en empresas proveedoras). Existen variados factores que impactan: ajustes dotacionales, cambios en la organización de los procesos o mayor control de operación.

- Este último punto contrasta con el aumento en la profesionalización de la fuerza laboral, tanto en cargos de operación y mantenimiento, como de supervisión, en los últimos 4 años.

- Desde 2013 se observa una estabilización en la presencia de la mujer en la minería (7,5%), la cual está lejos de los estándares internacionales (15,8% en Australia y 19,6% en Canadá). Las mujeres presentan mayores niveles de profesionalización en todos los cargos analizados dentro de la cadena de valor principal. Los perfiles con mayor participación de mujeres son: Geólogo (21%), Ingeniero especialista en procesamiento (15%) y Profesional de procesamiento (12%).

- En 2015, un 17% de la fuerza laboral presenta menos de un año de antigüedad en la empresa. Esto equivale a más de 20 mil trabajadores (primer empleo o provenientes de otras empresas del sector u otros sectores productivos, o del mercado laboral), quienes pasaron por procesos de reclutamiento, selección, inducción y capacitación de ajuste al puesto de trabajo. De estos, 75% fueron contratados por las empresas proveedoras.

- La industria minera presenta altas tasas de capacitación con 32 horas promedio por trabajador y una inversión de $188.500, para el año 2014.

### Recomendaciones

- Considerando el esfuerzo del sector por aumentar la productividad, se identificó el rol del Supervisor de Primera Línea como clave en este aspecto. Por ello el CCM actualizó el perfil y sus competencias desarrollando un Paquete para Entrenamiento así como a OTECs para impartirlo. Se recomienda a las empresas iniciar procesos de formación y certificación de estos supervisores, de manera de impactar la productividad a través de la optimización en la organización y gestión de los equipos de trabajo.

- En este mismo objetivo, se sugiere a las empresas revisar la evolución de la relación supervisados por supervisor en sus operaciones, con el objetivo de encontrar posibles optimizaciones. El aumento en la profesionalización de roles técnicos abre un espacio hacia la mayor responsabilidad y autonomía en la ejecución de las funciones.

- Considerando la rotación sectorial de 17% (de 7% en empresas mineras y 22% en empresas proveedoras), y los costos asociados a ésta, se abre espacio para iniciativas de retención, con programas de entrenamiento y certificación basados en estándares sectoriales, que permitan comprometer a los trabajadores con el avance en su Ruta de Aprendizaje, manteniéndolos dentro del sector productivo.

## Conclusiones sobre oferta formativa

- La oferta formativa de técnicos (TNS) pertinente al sector minero presenta un crecimiento sostenido de su matrícula desde el año 2011 (70%), sustentado principalmente en programas nuevos (55%) en instituciones acreditadas (89%), pero con una muy baja cobertura de acreditación de programas.

- Este crecimiento, proyectado a 10 años, presenta importantes desajustes, aun considerando que este estudio representa sólo los requerimientos de la gran minería metálica del país. Entre ellos destacan:

  - **Desajuste de especialidades requeridas.** Especialidades mineras, como minería o geología, muestran una sobre oferta de 1.300% y 500% respectivamente. En otras, como metalurgia, la sobre oferta es menor (200%). Finalmente, las especialidades relacionadas al mantenimiento presentan un déficit de entre 30% y 60%.

  - **Desajustes de distribución geográfica.** Las regiones centrales y de Coquimbo presentan una sobre oferta con respecto a la demanda de 73% y 177%, respectivamente. Por su parte, regiones de marcada presencia minera, como Tarapacá y Antofagasta, arrojan un déficit de 70%.

  - **Desajustes de pertinencia.** En el proceso de profesionalización continuo que ha experimentado la minería en los últimos cuatro años, se puede observar que la penetración de técnicos (ya sea de Técnicos de Nivel Superior o de Profesionales sin Licenciatura) aún es baja, tanto en posiciones de operación como de mantenimiento. En el caso de supervisores, esta presencia no sólo es baja, sino que también disminuye como tendencia. Estas posiciones, que en los países de referencia son ocupadas principalmente por técnicos, en Chile tienen mayoritariamente a profesionales (57% en empresas mineras y 37% en proveedoras). Esto muestra que el mercado está privilegiando competencias de gestión para estos cargos, que no encuentra en los técnicos egresados de las carreras mineras.

- El crecimiento de las carreras técnicas con el desajuste descrito, permite prever una caída en la empleabilidad de los egresados para los próximos años. Esto se dará principalmente en carreras TNS y Profesionales sin Licenciatura (PsL) de minería y geología, y en menor medida de metalurgia.

- Por su parte, la formación de oficios (menos de seis meses, realizada por organismos técnicos de capacitación, OTECs) se ha ido posicionando como una oferta válida, pertinente y geográficamente adecuada a los requerimientos de la industria, destacando aquellos programas de OTECs que han obtenido el Sello de Calidad CCM.

## Acciones del CCM vinculadas a la oferta

- Durante el año 2015 se desarrollaron 18 nuevos Paquetes para Entrenamiento, llegando a un total de 30. Estos productos se han constituido en una herramienta fundamental para empujar el ajuste de la oferta formativa a los estándares laborales acordados por la industria.

- Como producto del trabajo realizado con las Comunidades de Prácticas de OTECs e IES, se definió y acordó un Marco de Calidad para la Formación en Minería. Este Marco tiene una versión para programas cortos (OTEC) y otra para programas conducentes a título (IES).

- En el caso de las OTECs, durante el año se logró auditar 15 programas formativos, de los cuales 11 fueron aprobados, obteniendo el Sello de Calidad CCM, dos quedaron pendientes de evaluación final a la espera de la ejecución completa de los programas y dos fueron rechazados por no ajustarse a los estándares requeridos por la industria.

- CCM lanzó en diciembre del 2015 una nueva herramienta, www.serminero.cl, cuyo objetivo es orientar a jóvenes interesados en formarse y trabajar en minería, sobre la oferta formativa pertinente y su relación con el Marco de Cualificaciones para la Minería, y las señales de oferta, demanda y expectativas de empleabilidad de esos programas en el futuro. A la fecha, más de 10.193 jóvenes han usado la plataforma para orientar sus decisiones vocacionales.

## Recomendaciones

- Recomendamos a las empresas de la industria utilizar el Sello de Calidad CCM como referencia para la compra de capacitación, tanto para empleados propios como para sus programas de aprendices y de desarrollo con la comunidad. Este Sello garantiza pertinencia, calidad e infraestructura adecuada y seguimiento de los resultados.

- A partir de todos los estándares CCM desarrollados (laborales, de formación, de calidad y de certificación), se recomienda comenzar un proceso sostenido y relevante de ajuste de la oferta técnica de formación a todo nivel (EMTP, TNS, PsL y oficios). Este es un proceso que requiere del compromiso de la industria, pero también de los organismos públicos involucrados, como los ministerios del Trabajo y Educación, y los organismos de formación y capacitación.

- Para aumentar la disponibilidad de egresadas de programas formativos vinculados a la minería, se recomienda al Estado y a las instituciones de educación superior, fomentar el ingreso de mujeres a aquellos programas asociados a los perfiles de la cadena de valor principal, especialmente en aquellos del área de mantenimiento.

## Conclusiones sobre demanda y brechas

- La cartera de proyectos de la industria minera ha evolucionado en los últimos tres años, impactando en las estimaciones de demanda de fuerza laboral, básicamente por tres razones:

  - **Concreción de proyectos.** Hoy existen cuatro operaciones mineras que estaban en la cartera de proyectos y que han pasado a fase de producción. Estas operaciones son Ministro Hales, Sierra Gorda, Antucoya y Caserones, las cuales generaron más de 14.500 puestos de trabajo, directos e indirectos, para su operación regular.

  - **Atraso de proyectos.** Dentro de la cartera hay proyectos que se mantienen en los últimos tres años, pero que han ido retrasando su fecha de inicio de construcción y de entrada en operaciones.

  - **Descarte de proyectos.** Hay al menos cinco proyectos que salieron de la cartera y las empresas que los reportaron ya no los consideran en estado de factibilidad.

- La demanda total pasó de 27 mil trabajadores del estudio anterior a 30 mil estimados para el 2024. Esto sucede debido a la cartera de proyectos que sostiene la demanda por creación de nuevos puestos de trabajo, desde 11 mil trabajadores del estudio 2014 a 11,6 mil trabajadores de esta versión.

- Esta demanda por nuevos puestos de trabajo se ve completada por el aumento en las estimaciones de retiro, de 16,5 mil trabajadores el 2014 a 18,3 mil trabajadores en este estudio. Esto se explica por dos factores: a) postergación en retiro de trabajadores sobre 60 años, y b) aumento de proporción de trabajadores que alcanzan los 60 años.

- Junto a la demanda cuantitativa presentada, que agrupa los requerimientos de contratación de reemplazo por retiro y creación de nuevos puestos de trabajo, se identifican también otras tres fuentes de demanda para la industria minera. Estas son:

  - **Demanda por rotación.** Se percibe que la rotación es un juego de suma cero, donde los trabajadores portan sus competencias de un empleador a otro. Sin embargo, el reemplazo de un trabajador implica gastos de reclutamiento, selección, inducción y capacitación para la función. Estos gastos se ven acrecentados cuando se recluta a jóvenes en su primer empleo o trabajadores provenientes de otras industrias. Hoy la industria minera presenta un 17% de rotación, lo que implica que más de 20 mil trabajadores actuales llevan menos de un año con su nuevo empleador. De ellos, el 7% está en su primer empleo y el 79% proviene del mercado laboral u otro sector productivo. El resto corresponde a rotación dentro del sector.

  - **Brechas entre el perfil de egreso de carreras técnicas y los estándares laborales acordados por la industria.** Este fenómeno tiene dos consecuencias para las empresas del sector. El primero es el esfuerzo por re entrenamiento inicial y acompañamiento laboral por un periodo de tiempo. El segundo es la contratación de perfiles educacionales sobre-calificados para trabajos técnicos.

  - **Nuevas demandas por cambios en el entorno.** El aumento de la esperanza de vida y promedio de edad de la población y la incorporación de nuevas tecnologías, entre otros fenómenos, empujarán el diseño de nuevos procesos, el requerimientos de re entrenamiento de trabajadores activos y también el cambio en los perfiles de egreso de la oferta formativa.

## Acciones del CCM vinculadas a la demanda y brechas

- El estudio de Fuerza Laboral de la Gran Minería Vhilena realizado durante los últimos cuatro años ha permitido contar con información precisa sobre oferta, demanda y brechas de capital humano. Este estudio es una contribución del sector para la toma de decisiones informada por parte de las instituciones vinculadas a formación, el Estado, las empresas del sector y quienes están definiendo su futuro laboral.

- El CCM se ha mantenido coordinado con ChileValora y el OSCL de la Minería para el levantamiento y validación de todos los estándares laborales del sector. Esto permite dar validez a los estándares mineros por parte de empresas, trabajadores y organismos del Estado, y un reconocimiento de carácter nacional.

- La primera etapa de cuatro años del CCM, culminó con encuentros / talleres con la alta gerencia de recursos humanos de las empresas mineras y proveedoras, para establecer los logros alcanzados y los desafíos pendientes, confirmando la importancia de contar con una iniciativa sectorial para enfrentar sus desafíos de desarrollo de capital humano, a través de la renovación del CCM para los años 2016 y 2017. Esta nueva etapa expande la participación a gremios, así como a empresas proveedoras que representan distintas miradas de la cadena de valor principal.

## Recomendaciones

- Para seguir contando con información precisa que oriente el ajuste de programas formativos respecto de la demanda del sector, así como abordar de manera anticipada la demanda por nuevas competencias, se recomienda continuar de forma periódica (al menos cada dos años) con esta serie de estudios sobre capital humano.

- Ante la rotación creciente de los últimos años, se recomienda fomentar la certificación de competencias laborales con carácter nacional de los trabajadores de la industria, de forma de bajar los costos asociados a su movilidad laboral (reclutamiento, selección e inducción).

- Para que esto ocurra, se recomienda generar un vínculo claro entre los sistemas de gestión de recursos humanos de las empresas con los estándares sectoriales acordados por la industria. La evaluación y certificación de competencias laborales otorga la oportunidad de identificar brechas individuales y cerrarlas, evitando que se use sólo como un mecanismo de reconocimiento.

- Investigar con las empresas socias del CCM los factores que están facilitando u obstaculizando el retiro de los trabajadores sobre 60 años. Esto permitirá una mejor gestión para retener personal crítico.

- Comenzar a incorporar en los procesos de actualización del Marco de Cualificaciones de la Minería los efectos de los cambios del entorno, sobre todo los de carácter tecnológico y aquellos que demandan más y mejores competencias asociadas a la conducta.

PROVEEDORES
MINERÍA
CHILENA
DESAFÍO
TRABAJO
FORMACIÓN
PERFIL
INVERSIÓN
DEMANDA
ANÁLISIS
INDUSTRIA
CAPITAL
FUERZA LABORAL
PERÍODO
ESPECIALISTAS
ESTUDIO

# Anexos

BRECHAS
MANTENEDORES
EMPLEABILIDAD
METODOLOGÍA
LOGROS
CONSTRUCCIÓN
CRECIMIENTO
TÉCNICOS
PRODUCTIVIDAD
OFERTA
EQUIPOS FIJOS
SUSTENTABILIDAD
GEOLOGÍA
PROYECTOS
EMPRESAS PROVEEDORAS
EXTRACCIÓN
OPERACIONES
MINERO
CERTIFICACIÓN
DESARROLLO
ENTRENAMIENTO

## Anexo A: empresas participantes en el estudio

### Empresas socias del CCM

| Compañía | Nombre colaborador | Cargo |
|---|---|---|
| Antofagasta Minerals | Ana María Rabagliati<br>Gerda Bianchini<br>Paulina Castro | VP Recursos Humanos<br>Gerente de Desarrollo Organizacional<br>Especialista Desarrollo Organizacional |
| AngloAmerican | Alejandro Mena<br>Ralph Bourdin | Vicepresidente de Recursos Humanos, Anglo Cobre<br>Asesor de Recursos Humanos |
| Barrick | Jorge Seura<br>David Clavería | Jefe Regional Desarrollo, Liderazgo y Entrenamiento, Barrick Sudamérica<br>Jefe de Gestión del Talento |
| BHP Billiton | Alex Jacques<br>María Soledad Gazmuri | Vice President Human Resources - Base Metals BHP Billiton<br>Superintendent Training |
| Collahuasi (CMDIC) | Fernando Hernández<br>Jaime Davis | Vicepresidente de Recursos Humanos Collahuasi<br>Asesor Competencias y Entrenamiento |
| Codelco | Daniel Sierra<br>Didier Ríos<br>Alejandra Lourido<br>Carolina Lomuscio | Vicepresidente de Recursos Humanos Corporativo<br>Gerente Corporativo de Reclutamiento y Selección<br>Especialista Senior de Desarrollo<br>Especialista Senior de Desarrollo |
| Freeport - McMoRan | Francisco Costabal<br>Gonzalo Olmos | Presidente Ejecutivo<br>Analista de Recursos Humanos Reclutamiento y Entrenamiento |
| Glencore | Diego Espinoza<br>Sebastián Jiménez | Superintendente de Recursos Humanos, Lomas Bayas<br>Jefe de Compensaciones y Control de Gestión |
| Lumina | Aldo Siri<br>Max Gevert | Gerente Recursos Humanos<br>Superintendente de Desarrollo Organizacional |
| Sierra Gorda | Luis Gómez<br>Ramón Parraguez | Vicepresidente de Recursos Humanos<br>Superintendente de Reclutamiento y Entrenamiento |
| Teck | Roberto del Fierro<br>Luis Aylwin | Gerente Recursos Humanos<br>Analista Senior de Gestión de Talentos |
| Yamana Gold | Cristián Báez<br>Leonardo Basso | Gerente Corporativo de Recursos Humanos Chile y México<br>Superintendente de Capacitación y Desarrollo Recursos Humanos |

### Otras empresas participantes

| Compañía | Nombre colaborador | Cargo |
|---|---|---|
| Atlas Copco | Marcel Boerner<br>Carlos Andrade<br>Valentina Rojas | Gerente de Recursos Humanos<br>Jefe Operacional de Recursos Humanos<br>Jefa de Marketing y Comunicaciones |
| Bel Ray | Luis Loyer<br>Jorge Espina | Gerente de Comunicaciones<br>Encargado de Desarrollo Organizacional y Capacitación |
| Enaex | Soledad Bauer<br>María Inés Cifuentes | Subgerente Desarrollo en Enaex S.A.<br>Coordinadora Unidad Técnica de Formación |
| Finning - Cat | Martín Perdomo | Gerente de Desarrollo Organizacional |
| FL Smidth | Alberto Morán<br>Oscar Avalos | Human Resources Manager<br>Subgerente de Administración de Recursos Humanos |
| High Service | Fabiola Bravo | Jefa de Gestión de Personas |
| Joy Global | Valeria Casarino | Gerente de Recursos Humanos |
| Kinross | Marcela Salvatierra | Sub Gerente Gestión de Talento y Desarrollo Organizacional |
| Komatsu | Darko Louit<br>César Gaete | Vice Presidente Ejecutivo<br>Subgerente de Pers. y Rem. Dirección de Recursos Humanos |
| Liebherr | Felipe Figueroa | Gerente de Recursos Humanos |
| Lundin Mining | Juan Carlos Resk<br>Edwin Hidalgo | Gerente de Recursos Humanos<br>Gerente de Asuntos Públicos y Comunicaciones |
| Metso | Aldo Cermenati<br>Carola Durán<br>Trinidad Muñoz | Gerente General<br>Jefa de Capacitación, Learning & Development<br>Encargada de Compensaciones y Beneficios |
| Orica | Francisco Palma<br>Francisca Saieh | Gerente General<br>HR Lead |
| Sandvik | Leonardo Solís-Rosas<br>Iván García | Gerente de Recursos Humanos Sandvik Chile - HRBP Cono Sur<br>Head Competence Development |
| Siemens | Rodrigo Sandoval<br>Nathalia Ramón<br>Nicolás De La Cruz | HR Business Partner I-CS at Siemens<br>Talent and Leadership Development/ Learning and Education<br>Compensaciones y Beneficios - Recursos Humanos |
| Talleres Lucas | Francisco Dittborn<br>Mario Bobadilla | Gerente General Talleres Lucas<br>Gerente de Operaciones |
| Terra Service | Raúl Dagnino<br>Sara Morales | Gerente General<br>Asesora de Recursos Humanos |
| Thysenkrupp | Juan Becerra<br>Andrea Rodríguez | Managing Director<br>Gerente de Recursos Humanos |
| TTM | Philippe Hemmerdinger<br>Angélica Moreno<br>Renato León | Gerente General<br>Subgerente de Desarrollo Organizacional<br>Ingeniero Control de Gestión y Compensaciones |
| Weir Minerals-Vulco | Alejandro Gómez<br>Catalina Bustamante | Human Resources Manager<br>Reclutamiento y Capacitación |

# Anexo B: principales características del sistema de formación

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

| Educación formal | | |
|---|---|---|
| Técnico Profesional Nivel Superior (TNS) | Profesional sin Licenciatura (sin grado académico) (PsL) | Profesional con Licenciatura (PcL) |
| Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica | Universidades e Institutos Profesionales | Universidades |
| Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución. | Licencia de enseñanza media y cumplir con los requisitos que establece cada institución. | Licencia de enseñanza media, puntaje PSU (si la entidad lo requiere) y requisitos propios de la institución. |
| 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. | Se trata de una formación general y científica para un adecuado desempeño profesional. La duración usual es de cuatro años. Entregan un título de nivel profesional, pero no otorgan grado académico. | 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 doctor). |
| 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. | Este nivel formativo excede al alcance del MCM. Sin embargo, es posible señalar que esta formación desarrolla conocimientos teóricos y prácticos complejos y habilidades expertas para el trabajo en la industria minera y para el aprendizaje continuo. Cuentan con autonomía y responsabilidad personal en la realización de tareas técnicas complejas y tienen capacidad para planificar, coordinar y evaluar el trabajo de otros. | Este nivel formativo excede al 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. |
| Técnico Nivel Superior en minería. | Ingeniero en minas o Ingeniero en ejecución en minería. | Ingeniero civil en minas. |

## Anexo C: metodología para proyectar la oferta

1. Los datos de oferta provienen de la página web del Consejo Nacional de Educación (CNED). Esta información existe para el período 2005-2015.

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 de la industria minera.

3. En base a 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. Un código de formación puede alimentar más de un código de perfil.

4. Para proyectar la oferta de egresados para el período 2015-2024 se utiliza la siguiente información:
a. Tasa de crecimiento de la matrícula 2005-2015.
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 2015-2024 se calcula basándose en el crecimiento promedio para el período 2005-2015. Cuando se observa un crecimiento fuera de rango, se ajustan las tasas de atracción. Esta tasa de crecimiento se usa para el período 2015-2024.

6. Tasa de deserción de la carrera: proviene de información del Ministerio de Educación y está calculada por tipo de institución formativa (CFT, IP y Universidad).

7. En la tasa de atracción efectiva a la minería, los perfiles se alimentan de una gran variedad de carreras, algunas muy ligadas a la minería -como ingeniería en minas- y otras de empleabilidad más amplia, como ingeniería industrial. 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. Para las carreras que no son mineras, se utiliza la información de la Nueva Encuesta de Nacional de Empleo (NENE), que muestra que 3,2% de las personas que trabajan se desempeñan en la minería.

8. A la matrícula de primer año de 2005-2015 se le aplicó la tasa de deserción. Esto proyecta la cantidad de egresados a partir de 2015, dependiendo de la duración de la carrera. Para proyectar el número de egresados para los años en que no hay datos de matrícula del primer año, se proyectó la información de 2015, 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 atraída por perfil y año a la gran minería

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geólogo | 49 | 48 | 58 | 149 | 236 | 305 | 323 | 285 | 298 | 312 | **2.062** |
| Profesional de extracción mina | 84 | 94 | 84 | 156 | 222 | 288 | 313 | 288 | 295 | 301 | **2.126** |
| Profesional de procesamiento | 67 | 73 | 77 | 88 | 93 | 92 | 102 | 100 | 103 | 105 | **900** |
| Profesional de mantenimiento | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | **115** |
| Ingeniero especialista en extracción | 97 | 111 | 118 | 136 | 195 | 232 | 248 | 236 | 241 | 245 | **1.860** |
| Ingeniero especialista en procesamiento | 103 | 109 | 117 | 126 | 134 | 136 | 147 | 147 | 151 | 156 | **1.327** |
| Ingeniero especialista en mantenimiento | 105 | 108 | 119 | 128 | 136 | 143 | 152 | 160 | 168 | 177 | **1.397** |
| Supervisor de extracción | 69 | 86 | 83 | 155 | 244 | 303 | 330 | 311 | 325 | 339 | **2.247** |
| Supervisor de procesamiento | 85 | 93 | 106 | 136 | 184 | 186 | 194 | 195 | 201 | 207 | **1.587** |
| Supervisor de mantenimiento | 53 | 56 | 63 | 66 | 69 | 73 | 79 | 84 | 89 | 96 | **728** |
| Otras ocupaciones ámbito de la geología | 130 | 161 | 282 | 280 | 273 | 312 | 347 | 357 | 360 | 383 | **2.884** |
| Operador de equipos móviles | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | 189 | **1.887** |
| Operador de equipos fijos | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | **1.023** |
| Mantenedor mecánico | 373 | 374 | 377 | 384 | 385 | 387 | 390 | 393 | 395 | 398 | **3.856** |
| Mantenedor eléctrico | 196 | 196 | 202 | 206 | 210 | 213 | 215 | 218 | 220 | 223 | **2.099** |
| Total | **1.713** | **1.810** | **1.988** | **2.311** | **2.686** | **2.974** | **3.143** | **3.075** | **3.150** | **3.248** | **26.098** |

## Anexo E: demanda total por perfil y año

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geólogo | 9 | 7 | 9 | 21 | 17 | 15 | 18 | 12 | 24 | 14 | **146** |
| Profesional de extracción mina | 29 | 17 | 6 | 33 | 29 | 22 | 46 | 28 | 45 | 20 | **275** |
| Profesional de procesamiento | 21 | 19 | 25 | 42 | 29 | 25 | 38 | 26 | 42 | 23 | **292** |
| Profesional de mantenimiento | 59 | 36 | 31 | 69 | 64 | 45 | 80 | 51 | 72 | 45 | **553** |
| Ingeniero especialista en extracción | 14 | 10 | 16 | 27 | 23 | 24 | 37 | 22 | 31 | 16 | **220** |
| Ingeniero especialista en procesamiento | 26 | 29 | 31 | 56 | 61 | 40 | 57 | 37 | 54 | 29 | **418** |
| Ingeniero especialista en mantenimiento | 107 | 48 | 66 | 144 | 111 | 89 | 196 | 100 | 145 | 72 | **1.078** |
| Supervisor de extracción | 122 | 80 | 89 | 145 | 125 | 105 | 162 | 135 | 177 | 109 | **1.249** |
| Supervisor de procesamiento | 52 | 43 | 52 | 52 | 78 | 45 | 58 | 50 | 61 | 36 | **526** |
| Supervisor de mantenimiento | 178 | 125 | 140 | 202 | 208 | 147 | 214 | 172 | 218 | 142 | **1.745** |
| Otras ocupaciones ámbito de la geología | 25 | 19 | 11 | 31 | 32 | 31 | 42 | 27 | 45 | 21 | **285** |
| Operador de equipos móviles | 452 | 336 | 424 | 805 | 708 | 627 | 920 | 688 | 890 | 519 | **6.369** |
| Operador de equipos fijos | 371 | 325 | 306 | 551 | 492 | 415 | 625 | 443 | 592 | 307 | **4.427** |
| Mantenedor mecánico | 1.152 | 545 | 514 | 1.069 | 770 | 701 | 1.750 | 982 | 1.296 | 742 | **9.521** |
| Mantenedor eléctrico | 308 | 165 | 187 | 373 | 279 | 240 | 486 | 288 | 364 | 209 | **2.899** |
| **Total** | **2.927** | **1.803** | **1.905** | **3.621** | **3.027** | **2.572** | **4.727** | **3.062** | **4.055** | **2.305** | **30.003** |

* Potencial retiro acumulado.

## Anexo F: brecha por perfil y año

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geólogo | 40 | 41 | 49 | 128 | 219 | 290 | 305 | 273 | 275 | 298 | **1.917** |
| Profesional de extracción mina | 55 | 77 | 78 | 122 | 193 | 266 | 267 | 260 | 250 | 282 | **1.851** |
| Profesional de procesamiento | 46 | 54 | 52 | 45 | 64 | 67 | 64 | 74 | 60 | 82 | **608** |
| Profesional de mantenimiento | -50 | -26 | -20 | -58 | -52 | -34 | -68 | -39 | -60 | -32 | **-438** |
| Ingeniero especialista en extracción | 83 | 101 | 102 | 109 | 172 | 209 | 210 | 214 | 210 | 229 | **1.639** |
| Ingeniero especialista en procesamiento | 78 | 80 | 87 | 71 | 73 | 96 | 90 | 110 | 98 | 127 | **909** |
| Ingeniero especialista en mantenimiento | -2 | 60 | 53 | -16 | 26 | 54 | -43 | 60 | 23 | 105 | **319** |
| Supervisor de extracción | -53 | 6 | -5 | 10 | 119 | 198 | 168 | 177 | 148 | 230 | **997** |
| Supervisor de procesamiento | 33 | 50 | 53 | 84 | 106 | 141 | 136 | 145 | 140 | 171 | **1.061** |
| Supervisor de mantenimiento | -125 | -69 | -76 | -136 | -138 | -74 | -135 | -89 | -128 | -47 | **-1.016** |
| Otras ocupaciones ámbito de la geología | 105 | 142 | 271 | 248 | 240 | 281 | 305 | 330 | 315 | 362 | **2.599** |
| Operador de equipos móviles | -263 | -147 | -235 | -616 | -520 | -438 | -731 | -499 | -702 | -331 | **-4.483** |
| Operador de equipos fijos | -269 | -223 | -204 | -449 | -390 | -313 | -523 | -341 | -489 | -204 | **-3.404** |
| Mantenedor mecánico | -779 | -171 | -136 | -685 | -385 | -314 | -1.360 | -590 | -901 | -344 | **-5.664** |
| Mantenedor eléctrico | -112 | 31 | 15 | -167 | -68 | -27 | -271 | -71 | -143 | 14 | **-799** |
| Total | **-1.214** | **8** | **83** | **-1.310** | **-341** | **402** | **-1.584** | **13** | **-905** | **943** | **-3.905** |

## Anexo G: glosario

| | |
|---|---|
| Acreditación de programas | Es el proceso a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de los programas específicos de las carreras. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga un programa de estudios, mayor es su calidad certificada. |
| Acreditación institucional | Es un proceso voluntario, a través del cual el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) certifica la calidad de las instituciones de Educación Superior. La acreditación puede ser de uno a siete años. Mientras más años de acreditación tenga una Institución, mayor es la calidad alcanzada y certificada por el Estado. |
| Brecha de capital humano | Se considera brecha al descalce negativo entre oferta de egresados atraídos por la minería y la demanda de capital humano. Es decir, cuando la demanda es mayor a la oferta. Su opuesto es definido como sobreoferta. |
| Cadena de valor principal | Constituye un segmento analítico de las empresas mineras y proveedoras. Incluye la extracción, el procesamiento de minerales (desde el chancado hasta la refinería electrolítica), y las áreas de mantenimiento que soportan estas dos grandes divisiones. Se realiza este corte, pues se considera que es ahí donde están y se requiere la formación especializada en minería. |
| Conmutación regional | Se refiere al movimiento geográfico necesario para ir al lugar de trabajo. Considera distancias geográficas de, al menos, una región. |
| Demanda acumulada | Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo en agregación al anterior. Se utiliza para ver la magnitud del crecimiento de la industria en un período determinado.<br>Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro. |
| Demanda anualizada | Es la estimación de necesidad de personas que se da en un año calendario, considerándolo como unidad de estudio acotada. Esto se hace descontando a la estimación de un año X, lo estimado para el año X-1, dando por supuesto que cada año se completan los requerimientos dotacionales, no desplazándose al régimen calendario siguiente.<br>Incluye la demanda por crecimiento (que a su vez incorpora las estimaciones de dotaciones de empresas mineras y empresas proveedoras) y la demanda por retiro. |
| Demanda de capital humano | Constituye la estimación de personas que requerirá la industria minera para concretar sus propósitos productivos. Se compone de demanda por crecimiento (los puestos de trabajo nuevos que se generarán), así como demanda por reemplazo (la cantidad de personas que habrá que reemplazar visto su probable retiro debido a la proyección de edad). |
| Educación formal | Es el sistema de educación ofrecido por las Instituciones de Educación Superior (IES). Tiene una normativa que lo enmarca, dada por el Ministerio de Educación y otras organizaciones afines. |
| Educación informal | Es el sistema de educación no reglamentado ni regular. Depende únicamente de cada persona, y no tiene reconocimiento normado. Se traduce en mejores destrezas dadas por la experiencia. Constituye la base del desarrollo del segmento de ocupaciones de Oficios. |

| | |
|---|---|
| Educación media técnico profesional (secundaria) | La entregan los liceos técnicos profesionales y es conocido como Educación Media Técnico Profesional (EMTP). Constituye una formación básica de apresto para el trabajo y formación técnica elemental. |
| Educación no formal | Es el sistema de educación ofrecido por las instituciones de capacitación (OTECs). Está normada por el Ministerio del Trabajo, y opera con acuerdos directos con cada empresa mandante y otras organizaciones afines. No entrega titulaciones, sino reconocimientos tales como certificados y otros. |
| Educación terciaria | Educación formal que se enfoca en la formación para el trabajo dada por las instituciones de educación superior (Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales, y Universidades). Va desde los dos a los seis años por definición formal. |
| Institución de Educación Superior (IES) | Ofrece formación terciaria en una o más modalidades de titulación. Puede ser Centro de Formación Técnica (CFT), que entrega títulos de Técnico Nivel Superior; Instituto Profesional (IP), que entrega títulos de Técnico Nivel Superior y/o Profesionales sin Licenciatura, o Universidades, que entregan títulos de Técnico Nivel Superior y/o Profesionales sin Licenciatura, Profesional con Licenciatura, o Postgrados (Magíster y Doctorados). |
| Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM) | Es un acuerdo por país que permite organizar y clasificar, en niveles progresivos, los resultados de aprendizaje que se requieren para el desempeño competente en una industria. En una de las definiciones más usadas por la literatura se indica que el Marco "es un instrumento para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de habilidades, conocimiento y competencias a lo largo de un continuo de niveles acordados, estructurado a partir de resultados de aprendizaje" (Tuck 2007). En Europa, el Marco (EQF) se define como "un instrumento de clasificación de las cualificaciones en función de un conjunto de criterios correspondientes a determinados niveles de aprendizaje". |
| Oferta de egresados | Es la estimación que se hace de los potenciales egresados del sistema educacional en sus diferentes niveles. Se calcula para cada año contemplado en el período de estudio. Asume factores como matrícula de primer año, tasa de deserción, tiempo real de titulación, duración formal de la carrera. |
| Oferta formativa | Se refiere a la parrilla de instituciones, carreras, programas y modalidades de educación superior (terciaria) que se analiza. En el caso de este estudio, se considera una parte de toda la oferta que puede estar directa o indirectamente vinculada a la industria minera. Se utilizan datos oficiales del Consejo Nacional de Educación Superior (CNED) y del Ministerio de Educación (MINEDUC). |
| OTEC | 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. |

| | |
|---|---|
| Perfiles del estudio | Son agrupaciones analíticas de cargos y posiciones dentro de la industria minera, que posibilitan el entendimiento del sector. Tienen en común una base formativa afín, y ámbitos de desempeño asociados a macro procesos, procesos o subprocesos reconocidos por la industria (por ejemplo, extracción mina, extracción mina rajo, extracción mina rajo transporte). Si bien se observan especificidades entre los sectores típicamente ocupados por empresas proveedoras y mineras, se hace una homologación de éstos para facilitar la entrega de datos.<br>En el caso de Chile, se han homologado a los perfiles analizados en otros países mineros como Canadá o Australia. Reúnen una variedad de más de 10.000 cargos específicos diferentes. |
| Potencial retiro | Constituye un conjunto de la dotación que probablemente se retire de la vida laboral debido a su proyección de edad y que deberá ser reemplazada. Se considera que sobre 60 años es muy probable que una persona deje de trabajar regularmente en la industria (esto vista la legislación laboral al respecto y las tendencias en las curvas de edad). |
| Profesional con Licenciatura | Hace mención a la formación conducente al título de profesional con grado académico que entrega la educación terciaria (Universidad). Tiene una duración nominal de 5 o 6 años. Su equivalencia en jerga internacional es Bachelor (Bachiller). |
| Profesional sin Licenciatura | Corresponde a la formación conducente al título de profesional que entrega la educación terciaria (IP o Universidad). Tiene una duración nominal de 4 años. Su equivalencia en jerga internacional es VET (Vocational and Education Training). |
| Programas formativos | Es la unidad mínima para analizar la oferta formativa. Un programa corresponde a una carrera ofrecida en una sede y en una modalidad determinada. Una carrera en particular puede ser ofrecida en una o más sedes de la institución y en más de una modalidad (diurna, vespertina, presencial, etc.). |
| Programas indirectamente vinculados a la minería | Considera un segmento de los programas que tienen empleabilidad indirectamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Se asume que los egresados de las carreras de estas áreas pueden emplearse típicamente en minería, como también en otras industrias. Abarca áreas como Ingeniería Industrial, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Mantenimiento, etc. |
| Programas vinculados a la minería | Considera un segmento de la totalidad de programas que tienen empleabilidad directamente definida en áreas de empresas mineras o proveedoras (sector minería). Abarca áreas como Geología, Minas y Metalurgia. |
| Rotación intrasectorial | Se refiere a la cantidad de personas que cambió su dependencia contractual de una empresa a otra, dentro del sector minero (de empresa minera a empresa minera, de empresa minera a empresa proveedora, de empresa proveedora a empresa proveedora, y de empresa proveedora a empresa minera). En este estudio esto se calcula consultando la base de datos del Seguro de Cesantía, donde se han integrado todos los trabajadores que iniciaron una relación laboral con posterioridad al 2002, o aquellos que viniendo de una relación anterior a este año, se adscribieron voluntariamente. |

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

Empresas participantes del CCM

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-McMoRan
COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMINA
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD