

The image shows a vast industrial interior, likely a processing plant. In the foreground and middle ground, there are numerous rows of tall, cylindrical tanks or columns, possibly for leaching or filtration. The tanks are supported by a complex metal structure. In the background, a worker wearing a hard hat and safety gear is visible, standing on a walkway and looking towards the tanks. The lighting is warm and industrial, with several overhead lights visible. The overall scene conveys a sense of large-scale industrial operations.

FUERZA LABORAL EN LA GRAN MINERÍA CHILENA

DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES, 2011-2020



FUNDACIONCHILE

Movemos la frontera de lo posible

FUERZA LABORAL EN LA GRAN MINERÍA CHILENA

DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES, 2011–2020



FUNDACIÓN CHILE

Presidente: Álvaro Fischer

Gerente General: Marcos Kulka

Gerente de Innovum, Centro de Innovación en Capital Humano: Hernán Araneda

Director del Centro Minero de Innovum: Cristián Gárate

Equipo técnico del proyecto: Gabriel Rojas, Víctor Illanes, Diego Richard, Olaya Cambiaso, Milena Grünwald

Consultores externos: Cristóbal Hunneus, Enrique Strobl, Ricardo Carrasco



MINING INDUSTRY SKILLS CENTRE

Presidente Ejecutivo: Derek Hunter



ANGLO AMERICAN CHILE

Presidente ejecutivo: Miguel Ángel Durán

Vicepresidente de Recursos Humanos: Alejandro Mena

Comité técnico del proyecto: Benjamín Galdames, Luis Cavieres



ANTOFAGASTA MINERALS

Presidente ejecutivo: Marcelo Awad

Vicepresidente de Recursos Humanos: Ramón Burr

Comité técnico del proyecto: Jessica Rivas, Benjamín Echeverría



BHP BILLITON

Presidente ejecutivo: Peter Beaven

Vicepresidente de Recursos Humanos: Alex Jaques

Comité técnico del proyecto: Pilar Henríquez



CODELCO

Presidente ejecutivo: Diego Hernández

Vicepresidente de Recursos Humanos: Sebastián Conde

Comité técnico del proyecto: Claudia Arratía, Gerardo Alarcón



COLLAHUASI

Presidente: Giancarlo Bruno

Vicepresidente de Recursos Humanos: Edwin Ugarte

Comité técnico del proyecto: Rodrigo Catalán, Pilar González, Pablo Infanta



El presente informe ha sido elaborado por Innovum, Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile. Su edición, redacción y diseño fueron realizadas por IDENTIDAD Y COMUNICACIÓN VERDE LTDA.:

Edición general: Pablo Álvarez

Investigación y redacción: Isaac Dentrumbasaguas, Marcela Valdivieso, José Miguel Valenzuela

Diseño gráfico: Macarena Balcells, Adeline de Smet, Patricio Roco

FUNDACIÓN CHILE

FUERZA LABORAL EN LA GRAN MINERÍA CHILENA

Noviembre 2011

Avenida Parque Antonio Rabat Sur, 6165, Vitacura, Santiago, Chile

www.fundacionchile.cl

Nota: las fotografías del libro pertenecen a los archivos de las cinco compañías mineras que participaron en el estudio.

La gran minería chilena produce actualmente más de un tercio del total mundial de cobre. Como bien sabemos, el impacto de este sector en la economía nacional trasciende con creces a las empresas mineras, afectando a numerosas actividades relacionadas en las que trabaja una gran cantidad de personas. En definitiva, la gran minería desempeña un rol muy relevante en el desarrollo económico y social del país. De ahí el interés permanente de la Fundación Chile en colaborar con la gran minería y su desarrollo sostenible.

Para la próxima década, se proyecta llevar a cabo uno de los más grandes ciclos de inversión minera en Chile, el que debiera traer consigo un aumento de 23% en la producción nacional de cobre en Chile y requerir, para ello, contratar más de 44.000 trabajadores adicionales, contando a quienes se desempeñan en procesos de extracción, procesamiento y mantención, ya sea en condición de dotaciones internas o de contratistas permanentes.

Como lo saben las empresas mineras y lo confirma en detalle el presente estudio, el éxito de las inversiones proyectadas dependerá de manera crucial de poder contar con la cantidad y calidad de recursos humanos que demandarán los nuevos proyectos. El documento que presentamos contiene un diagnóstico acabado de los principales desafíos relacionados con el desarrollo de la fuerza laboral minera en la próxima década y, adicionalmente, un conjunto de líneas de acción e iniciativas propuestas para responder a dichos desafíos.

Este trabajo ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile, con la colaboración del Mining Industry Skills Centre de Australia, por encargo y con la participación activa de importantes empresas de la gran minería chilena: Anglo American Chile, Antofagasta Minerals, BHP Billiton, Codelco y Collahuasi.

Se trata de un producto inédito en Chile ya que, por primera vez, los temas relacionados con la fuerza laboral de la gran minería son abordados con una mirada global del sector, utilizando información proporcionada directamente por las empresas mineras. Con lo anterior, la minería chilena alcanza los estándares y tendencias más avanzados en la materia, reflejados en informes tales como *Canadian Mining Industry Employment and Hiring Forecasts* (elaborado por el Mining Industry Human Resources Council Canada, 2010), *Resourcing the Future. National Resources Sector Employment Taskforce Report* (Australia, 2010), *Resources Industry/Heartbeat Project Report* (elaborado por el Mining Industry Skills Centre, Australia, 2008) y, algunos años antes, *Staffing the Supercycle: Labour Force Outlook in the Minerals Sector 2005 to 2015* (elaborado por el Minerals Councils of Australia, 2006). Creemos que el presente informe debiera ser el inicio de un esfuerzo sistemático y permanente para asegurar que las empresas mineras en Chile, junto a los demás actores públicos y privados relacionados, dispongan de la mejor información posible para tomar decisiones y asegurar el talento humano que el sector requiere.

En nombre de Fundación Chile, agradezco sinceramente la visión de las empresas mineras que encargaron este proyecto como también la colaboración de sus equipos técnicos, liderados por las respectivas Vicepresidencias de Recursos Humanos.

Hernán Araneda

Gerente del Centro de Innovación en Capital Humano, Fundación Chile

RESUMEN EJECUTIVO

Los resultados y análisis del presente documento se han construido en base a la participación y la información proporcionada por las cinco empresas con mayores volúmenes de producción y dotación en la gran minería chilena del cobre: Anglo American, Antofagasta Minerals, BHP Billiton, Codelco y Collahuasi.

El diagnóstico realizado permitió determinar que:

1. Considerando solo los proyectos declarados y que actualmente están en etapa de factibilidad, la inversión minera en Chile será algo superior a los 45.000 millones de dólares durante la década 2011-2020. Se espera que lo anterior se traduzca en un aumento cercano a 23% en la producción nacional de cobre, la que debiera pasar de 5,9 millones de toneladas durante 2012 a más de 7,28 millones en el 2020. Este es el segundo gran ciclo expansivo de la gran minería en Chile, siendo el primero aquel ocurrido entre 1989 y 1998, cuando la producción chilena de cobre aumentó de 1,6 millones a 3,6 millones de toneladas.
2. Las brechas (o déficits proyectados) de fuerza laboral calificada constituyen, probablemente, el mayor desafío que enfrenta el desarrollo de la gran minería chilena para la década 2011-2020.
3. Las mayores brechas de fuerza laboral se proyectan para *operadores de equipos móviles*, los *mantenedores* y los *operadores de equipos fijos*, para quienes se estiman déficits acumulados de 16.147, 13.017 y 6.823 respectivamente, en el período 2012-2015. Les siguen, en proyección de personas faltantes, los *supervisores de mantenimiento* y, luego, los *profesionales de mantenimiento*. También se prevén brechas menores para los *supervisores extracción mina* y los *profesionales de procesamiento*. No se proyectan brechas para los *profesionales de geología*, los *profesionales de extracción mina*, los *analistas de procesos extracción* y los *analistas de procesos planta*.
4. En su conjunto, las empresas de la gran minería y sus contratistas permanentes requerirán contratar un total de 44.256 trabajadores adicionales entre 2012 y 2020, de los cuales 16.065 corresponderán a dotación interna y 28.191 a contratistas. Esto representa un crecimiento de 64% en el número total de trabajadores de la cadena de valor principal de la gran minería, el que aumentará de 69.133 a 113.389 entre 2011 y 2020.
5. El crecimiento, tanto de dotación propia como de contratistas, para el conjunto del sector, enfrentará dos momentos críticos: 2013-2015 y el 2018-2019.
6. Entre 2012 y 2020, las empresas participantes del estudio crearán 8.600 puestos nuevos de trabajo y eliminarán otros 1.978. Además, deberán reemplazar a 10.840 trabajadores por rotación entre empresas y a 4.331 por jubilación. En total, dichas empresas deberán contratar a 23.771 personas durante el período, 45% de las cuales se deberá a rotación inter-empresas.
7. Las inversiones mineras proyectadas para el período 2012-2020 requerirán de aumentos estacionales muy significativos en las dotaciones de las empresas de ingeniería y de construcción, con *peaks* en 2012 y 2013 respectivamente. En este último año, las empresas constructoras deberán contar con un total de 192.893 personas trabajando en proyectos mineros, una cifra de gran magnitud que se suma a las que deberán destinar, adicionalmente, a la construcción de proyectos de obras públicas y energía.
8. Hasta ahora, los nuevos proyectos mineros no traen consigo cambios relevantes en la automatización de procesos ni otros cambios tecnológicos que se traduzcan en cambios significativos en la productividad o en las competencias requeridas para los recursos humanos que se demandarán durante la próxima década.
9. Las competencias entregadas actualmente por el sistema formativo tienen desalineamientos importantes con los requerimientos de la industria minera.
10. Aunque valiosos, los esfuerzos individuales de capacitación realizados directamente por las empresas mineras o contratistas son insuficientes en relación a la magnitud de los requerimientos para la próxima década.
11. Existe un conjunto significativo de carreras técnicas o universitarias con bajas tasas de

atracción de egresados a la gran minería (entre 1% y 3%), dado que se trata de carreras en que el sector minero compite como empleador con otros sectores de la economía. Aumentar dichas tasas de atracción puede considerarse un ámbito relevante de acción para cubrir algunas de las brechas proyectadas.

12. Las importantes inversiones mineras proyectadas para la próxima década en Perú y Argentina hacen improbable el atraer cuadros técnicos y profesionales mineros desde países cercanos. Por el contrario, Chile representa para estos países una fuente atractiva de recursos técnicos competentes y con experiencia en gran minería.
13. Para asegurar la sustentabilidad de la gran minería durante la próxima década es indispensable implementar cambios estructurales, tanto en las prácticas relacionadas con los recursos humanos en las empresas mineras y contratistas como en las prácticas del sistema de formación y capacitación, que garanticen de manera permanente la disponibilidad de la fuerza laboral requerida por el sector, tanto en cantidad como en calidad.
14. Para asegurar la viabilidad de la expansión de la industria en el corto plazo (2012-2015) se requiere adoptar medidas de contingencia que permitan al menos contar con la cantidad de fuerza laboral minera y, asimismo, del área de la construcción ligada a la ejecución de los proyectos de inversión de la gran minería.

Considerando lo anterior, se propone la implementación de una estrategia de carácter sectorial, a ser emprendida en conjunto por las empresas de la gran minería abordando, simultáneamente, los siguientes objetivos, de contingencia y de carácter estructural:

- Asegurar para 2012-2015 la cantidad de personas calificadas que requerirán las operaciones de la cadena de valor principal del sector minero (empresas mineras y contratistas de operaciones).
- Asegurar en forma permanente que el sector cuente con una fuerza de trabajo con la calificación requerida.

La estrategia tiene carácter sistémico y está compuesta por un conjunto de líneas de acción e iniciativas interdependientes, las que se detallan a continuación:

FORTALECIMIENTO DE LA OFERTA DE FORMACIÓN/ CAPACITACIÓN

- Adaptar y desarrollar programas intensivos de capacitación rápida en minería
- Instalar *training hubs* en zonas con mayor potencial en programas de capacitación rápida
- Seleccionar y formar instructores en programas intensivos de capacitación rápida
- Comprometer instituciones oferentes de capacitación en programas de capacitación rápida para la minería
- Ejecutar programas intensivos de capacitación rápida para cerrar brechas de corto plazo
- Establecer un marco de ocupaciones, rutas y perfiles en base a competencias
- Fortalecer la oferta formativa técnica y profesional
- Implementar un sistema de evaluación y certificación de competencias

AUMENTO EN LA ATRACCIÓN DE FUERZA LABORAL

- Identificar poblaciones objetivo a ser atraídas a capacitarse en minería
- Implementar iniciativas de comunicación y campañas mediales de atracción específica
- Implementar planes de promoción presencial
- Implementar programas de becas mineras para públicos específicos
- Diseñar e implementar un sistema de intermediación laboral de la minería
- Implementar un programa de visitas de estudiantes a centros mineros
- Aportar al mejoramiento de la calidad de vida en las ciudades mineras

GESTIÓN ESTRATÉGICA

- Creación de un centro de fuerza laboral minera
- Establecer un sistema de información integral sobre la fuerza laboral minera

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

La expansión de la gran minería y sus desafíos de fuerza laboral	12
Empresas participantes y alcances del proyecto	17
Metodología	18

2. FUERZA LABORAL EN LA GRAN MINERÍA: SITUACIÓN ACTUAL

Dotaciones internas y contratistas	24
Caracterización de las dotaciones internas al 2011	25
Escasez actual de fuerza de trabajo	36

3. DEMANDA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL (2012–2020)

Inversiones proyectadas 2012-2020	40
Fuerza laboral requerida para la operación de nuevos proyectos	43
Fuerza laboral requerida para reemplazar jubilaciones	45
Demanda proyectada de fuerza laboral para la operación minera	45
Demanda proyectada de fuerza laboral para ingeniería y construcción	55

4. OFERTA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL (2012-2020)

Egresados del sistema educativo	60
Oferta proyectada de fuerza laboral para la operación minera	69
Desalineamientos entre la formación actual y lo requerido por la gran minería	72

5. BRECHAS Y CONCLUSIONES

Brechas de fuerza laboral 2012-2020	76
Conclusiones	84

6. RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Orientaciones generales	88
Fortalecimiento de la oferta de formación/capacitación	91
Aumento en la atracción de fuerza laboral	94
Gestión estratégica	99

ANEXOS

A. Personas consultadas en el estudio	102
B. Perfiles de entrada y cargos asociados	104
C. Proyecciones de egresados del sistema educativo	108
D. Equivalencia entre perfiles de entrada y perfiles y competencias ChileValora	110



INTRODUCCIÓN

A person wearing a white lab coat is partially visible on the left side of the frame, holding a clipboard. The background is a blurred indoor setting, possibly a laboratory or office, with a window showing a view of a building. The overall image is in grayscale, with the text 'INTRODUCCIÓN' highlighted in orange.

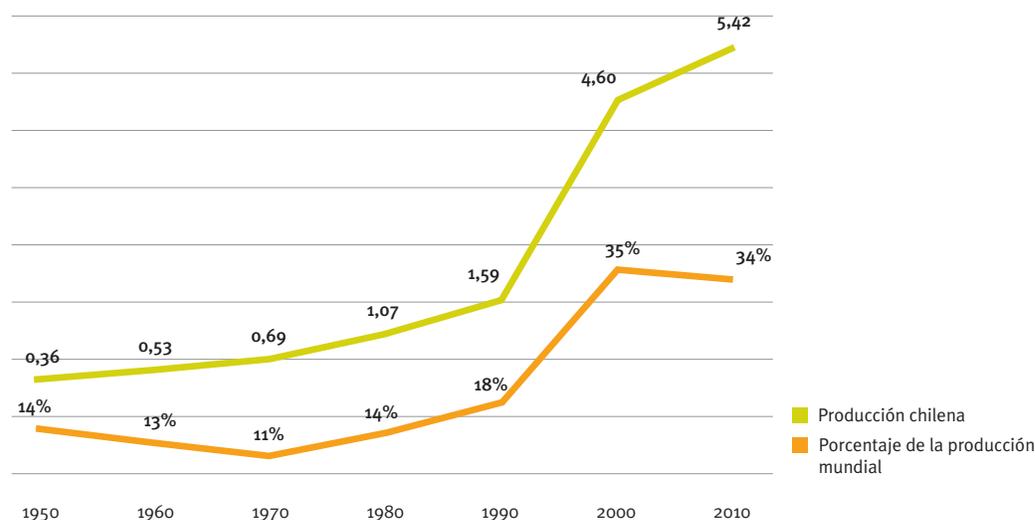
LA EXPANSIÓN DE LA GRAN MINERÍA Y SUS DESAFÍOS DE FUERZA LABORAL

La relevancia de la minería en Chile es tema ampliamente conocido. Para ilustrarlo, basta considerar que las empresas que conforman este sector producen hoy el 34% del cobre y el 16% del molibdeno a nivel mundial y, en promedio, desde el año 2003 han sido las responsables del 7,4% del PIB¹ y del 58% del total de las exportaciones del país.

El cobre ha sido y sigue siendo el gran protagonista de la minería chilena. Si se consideran las exportaciones, por ejemplo, durante 2010 este metal fue responsable del 88,5% del total de exportaciones mineras del país. Como se muestra en el gráfico siguiente, la producción chilena de cobre ha crecido sostenidamente desde hace décadas, tanto en términos absolutos como en relación a la producción total mundial.

PRODUCCIÓN CHILENA DE COBRE
(EN MILLONES DE TONELADAS Y COMO PORCENTAJE DEL TOTAL MUNDIAL)

Fuente: COCHILCO



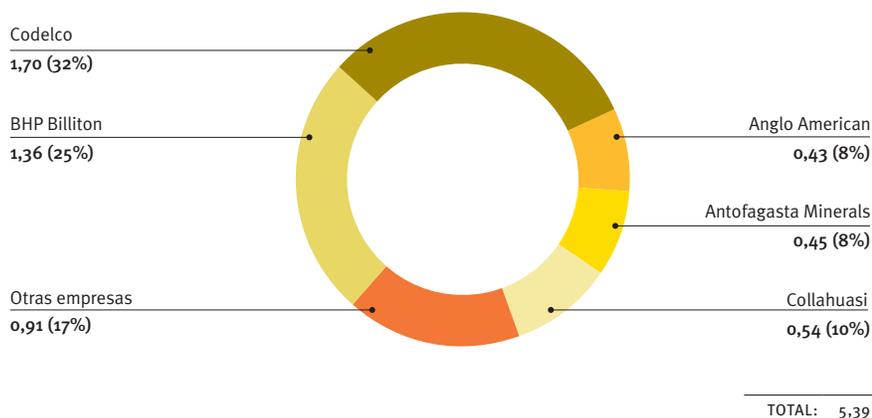
La gran minería del cobre está hoy conformada por nueve grandes empresas, que operan en 23 faenas en diversas regiones del país: Anglo American Chile (Mantos Blancos, Mantoverde, Los Bronces, El Soldado y Fundición Chagres), Antofagasta Minerals (Michilla, Los Pelambres, El Tesoro y Esperanza), Barrick Gold (Zaldívar), BHP Billiton (Minera Escondida y Pampa Norte), Codelco (El Teniente, Chuquicamata, El Salvador, Andina, Ventanas, Radomiro Tomic y Gaby), Freeport-MacMoran Copper & Gold (La Candelaria y El Abra), Teck (Quebrada Blanca) y Xstrata Copper/Anglo American Chile/Mitsui (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi).

Entre las empresas señaladas, participaron en el presente estudio las siguientes cinco: Anglo American, Antofagasta Minerals, BHP Billiton, Codelco y Collahuasi.

(1) Calculado sobre la base de pesos constantes de 2003. Fuente: Banco Central.

**PRODUCCIÓN CHILENA DE COBRE, PARTICIPACIÓN SEGÚN EMPRESA, 2010
(PORCENTAJE DEL TOTAL NACIONAL)**

Fuente: empresas participantes y COCHILCO



Como ya se mencionó, la producción mundial de cobre creció en un significativo 20% entre 2000 y 2010. Al mismo tiempo, el precio de este metal ha aumentado considerablemente, multiplicándose casi por 6 entre 2001 y 2011.

**¿QUÉ SE ENTIENDE EXACTAMENTE
POR “GRAN MINERÍA”?**

En general, este es el nombre usado para denominar la actividad minera de gran escala, aquella asociada a las mayores inversiones y niveles de producción.

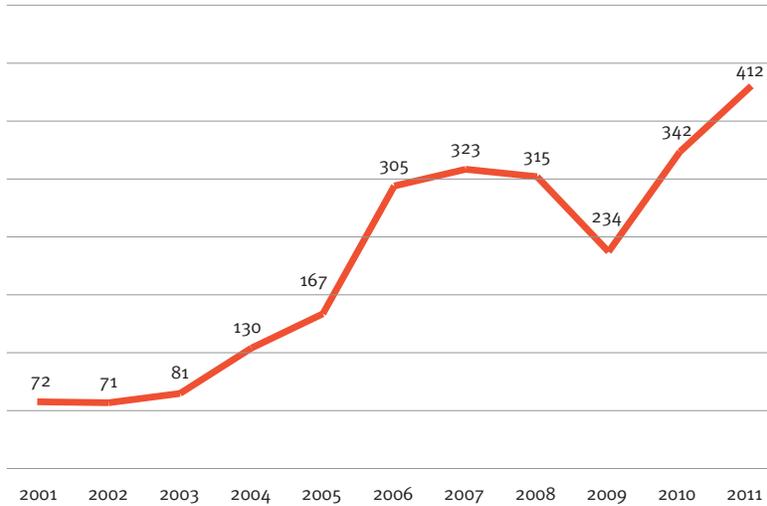
Ahora bien, en relación al cobre, la gran minería en Chile está definida por la Ley 16.624 de 1967, modificada por la Ley 18.940 de 1990, que la distingue de la mediana y pequeña minería cupríferas en función del nivel de producción involucrado:

Para los efectos de la presente ley, son empresas productoras de cobre de la gran minería las que produzcan, dentro del país, cobre “blíster”, refinado a fuego o electrolítico, en cualquiera de sus formas, en cantidades no inferiores a 75.000 toneladas métricas anuales mediante la explotación y beneficio de minerales de producción propia o de sus filiales o asociados. Las empresas que actualmente están comprendidas dentro de la Gran minería del Cobre, o las que en el futuro lleguen a tener esta calidad, no perderán sus condición de tales aunque posteriormente su producción sea inferior a 75.000 toneladas métricas anuales. (Art. 1).

PRECIO DEL COBRE
(PROMEDIOS ANUALES EN CENTAVOS DE DÓLAR POR LIBRA, DE CADA AÑO)

Fuente: COCHILCO

Nota: el valor para 2011 corresponde al promedio anual hasta octubre



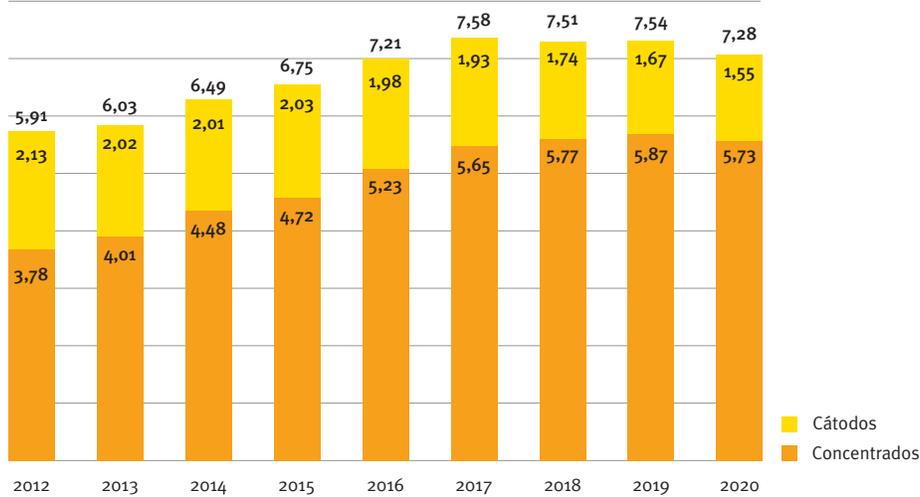
El crecimiento global de la demanda de cobre y su efecto en los enormes aumentos en el precio de este metal han llevado a las empresas mineras que operan en el país a plantearse ambiciosos planes de expansión para los próximos años.

Si se consideran los proyectos declarados que actualmente están en etapa de factibilidad, la inversión minera en la década 2011-2020 será de 45.482 millones de dólares, lo que estará muy por sobre el promedio histórico. Si, por su parte, se incluyen también los proyectos en etapa de prefactibilidad, la cifra se acerca a los 70.000 millones de dólares, según cifras de SONAMI. Lo anterior, que debiera traer consigo un aumento próximo a 23% en la producción nacional de cobre, constituirá el segundo gran ciclo de inversiones mineras en Chile. En el primero, ocurrido entre 1989 y 1998 con un fuerte desarrollo de la minería privada, la producción de cobre aumentó en 125%, pasando de 1,6 millones a 3,6 millones de toneladas.

Mientras en 1989 se producía aproximadamente 1 millón de toneladas de cobre por año, al 2020 se proyecta llevar esta cifra a cerca de 7 millones de toneladas, tal como se muestra a continuación.

**PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN CHILENA DE COBRE, 2012 - 2020
(EN MILLONES DE TONELADAS)**

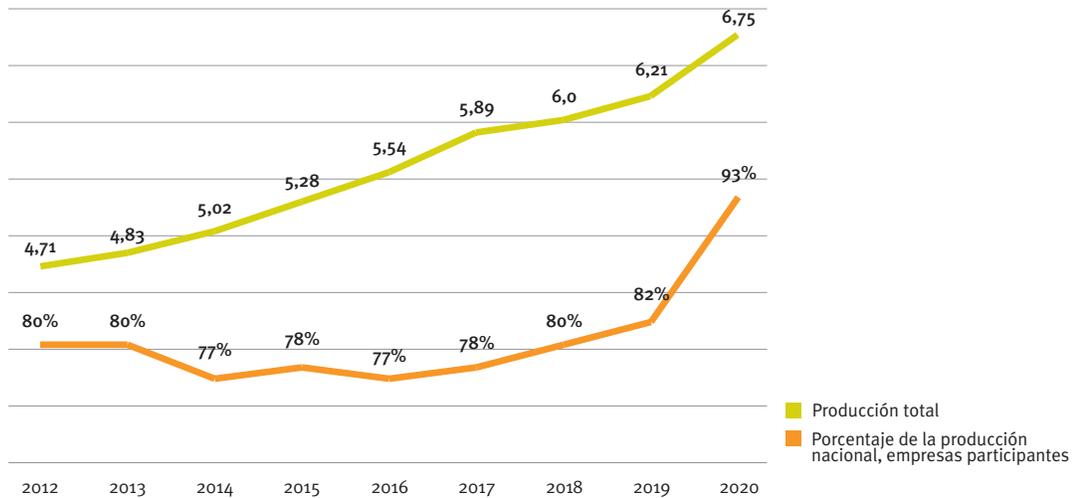
Fuente: COCHILCO



Cabe señalar que durante 2010 el conjunto de las cinco empresas participantes en el presente proyecto produjeron el 83% del total de cobre chileno. Como muestra el gráfico siguiente, se proyecta que dicha participación alcance el 93% al 2020.

**PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CHILENA DE COBRE,
EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO,
(EN MILLONES DE TONELADAS Y COMO PORCENTAJE DEL TOTAL NACIONAL)**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Por cierto, implementar exitosamente el conjunto de nuevos proyectos mineros en la próxima década requerirá enfrentar grandes desafíos. Entre los más relevantes, suele mencionarse el lograr disponer de agua y energía suficientes, así como también conseguir satisfacer requerimientos cada vez más exigentes en materias de medio ambiente y relación con las comunidades.

Sin embargo, posiblemente uno de los desafíos más importantes sea uno cuya notoriedad pública ha sido, hasta ahora, menor que la de los anteriores y que constituye el tema central del presente documento: contar con la fuerza laboral requerida –en cantidad y calidad– para implementar los nuevos proyectos mineros. En primer lugar, para realizar la ingeniería y construcción de estos y, a continuación, para ejecutar las operaciones propiamente mineras, de extracción, procesamiento y mantenimiento.

Según se detalla en las páginas que siguen, el conjunto de las empresas mineras y contratistas de la gran minería requerirá hacer crecer su dotación en un 53% entre el 2012 y el 2020, considerando solo sus operaciones de extracción, procesamiento y mantenimiento, situación que se torna particularmente crítica en algunos niveles y cargos específicos.

Lo anterior resulta particularmente desafiante si se considera, además, que la situación actual es de relativa escasez de mano de obra calificada, como lo evidencian en los últimos años las sostenidas alzas en los niveles de remuneraciones y las crecientes dificultades para llenar las vacantes requeridas en los plazos programados. Esta situación afecta también a las empresas contratistas del sector.

La gran minería está hoy frente a un punto de inflexión en este ámbito.

De mantenerse las tendencias actuales, los egresados del sistema de formación y capacitación existente no serán suficientes para satisfacer la demanda, lo que hace imprescindible la acción proactiva –y muy rápida– por parte de los principales actores de esta industria.

ECONOMÍA CHILENA Y MERCADO LABORAL

En el año 2006, Chile se convirtió en el país con el PIB nominal per cápita más alto de Latinoamérica. Adicionalmente, el *Global Competitiveness Report 2009-2010* ubicó a Chile en el lugar número 30 de su *ranking* de competitividad, situándolo por sobre el resto de los países de la región tales como Brasil, México y Argentina, que ocuparon los lugares 56, 65 y 85, respectivamente. En cuanto a la economía chilena, otros informes de relevancia destacan su estabilidad, el respeto a los derechos de propiedad y la existencia de regulaciones claras y simples.

Según datos del INE, Chile cuenta al año 2011 con una fuerza de trabajo de aproximadamente 8 millones de personas y, aunque su tasa actual de desempleo es de solo 7,2%, el país enfrenta varios desafíos en cuanto al mercado del trabajo. En primer lugar, se observan menores tasas de empleo en los jóvenes y las mujeres en comparación con los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) e incluso con los demás países de la región. En el 2009, la tasa de empleo de las mujeres entre 25 y 64 años en Chile fue de 49,3%, mientras que en los países de la OCDE esta alcanzó un promedio de 61,3% y, en los de América Latina, uno de 54,2%. En el caso de los jóvenes, la tasa de empleo de aquellos entre 15 y 24 años es de 25,8%, mientras que en los países de la OCDE alcanza un promedio de 40,4%, lo que evidencia que, en Chile, tanto jóvenes como mujeres aún pueden incrementar significativamente sus niveles de incorporación al mercado del trabajo.

Además de lo anterior, Chile exhibe altos niveles de informalidad laboral en comparación con los demás países miembros de la OCDE. Esto puede explicarse, en buena medida, porque parte

importante de la fuerza laboral chilena tiene un bajo nivel de competencias que lo habilita solo para acceder a trabajos esporádicos, por cuenta propia o sin contratos y de bajos ingresos. Las falencias del sistema educativo del país contribuyen a esta situación.

El mercado laboral de la gran minería, por su parte, presenta particularidades que lo diferencian en forma significativa de la situación nacional promedio. Las principales refieren a los sueldos promedio, al porcentaje de empleos de carácter permanente y a los beneficios sociales, aspectos en que las empresas de la gran minería ofrecen a sus trabajadores condiciones significativamente más favorables que los promedios nacionales.

Por último, Chile también enfrenta desafíos muy relevantes en lo que respecta a la distribución del ingreso, la que no ha experimentado mejoramientos significativos durante décadas teniendo, actualmente, niveles similares a los de Brasil y México y peores que los de Argentina y varios otros países latinoamericanos. El coeficiente Gini (principal indicador usado para medir lo anterior) en Chile es de 0,5, mientras que en los países miembros de la OCDE promedia 0,31. Aún existe un 18,9% de la población chilena que está por debajo de la línea de la pobreza, mientras que la media de la OCDE es de 11,1%.

EMPRESAS PARTICIPANTES Y ALCANCES DEL PROYECTO

El presente proyecto se ha construido en base a la participación y la información proporcionada por las cinco empresas con mayores volúmenes de producción en la gran minería chilena del cobre. Las operaciones que se consideraron en los análisis son las siguientes:

- CODELCO: Divisiones Norte, Andina, El Salvador, El Teniente, Ventanas.
- ANTOFAGASTA MINERALS: Los Pelambres, El Tesoro, Esperanza y Michilla.
- BHP BILLITON: Escondida, Pampa Norte (Cerro Colorado y Spence).
- ANGLOAMERICAN: Mantos Blancos, Mantoverde, El Soldado, Los Bronces y Fundición Chagres.
- COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI: Collahuasi.

Como ya se ha señalado, las empresas recién mencionadas son responsables del 83% de la producción cuprífera actual del país.

Se debe subrayar que la caracterización de la fuerza laboral al 2011 se realizó solo para este conjunto de empresas, sobre la base de datos aportados por ellas mismas. Por cierto, dada la preponderancia de dichas empresas en el sector, las descripciones de su fuerza laboral pueden considerarse como una aproximación aceptable para caracterizar al conjunto de empresas de la gran minería.

Las proyecciones de fuerza laboral requerida para el período 2012-2020, por su parte, se realizaron considerando los proyectos de inversión declarados por la gran minería y que están hoy en etapa de factibilidad, tanto de las empresas participantes del estudio como de las demás (algunas de las cuales aún no operan en Chile). Se consideró solo estos proyectos porque la información disponible sobre ellos era más precisa y permitía realizar proyecciones de demanda de fuerza laboral con el nivel de detalle que se planteó el presente estudio. Lo anterior implica una posible subestimación de las demandas futuras de fuerza laboral, y de las brechas que se presentan en el último capítulo,

pues éstas no incluyeron los requerimientos de recursos humanos de ninguno de los proyectos actualmente en etapa de prefactibilidad. Por otra parte, la probabilidad de no ejecutar alguno de los proyectos que hoy están en etapa de factibilidad es muy baja. En suma, es muy probable que las demandas y las brechas futuras de fuerza laboral terminen siendo mayores que las proyectadas en este estudio.

La mayoría de los análisis de fuerza laboral del presente informe están referidos solo a quienes trabajan en la cadena de valor principal de la industria, entendida esta como el conjunto de cargos implicados directamente en los procesos de extracción y de procesamiento, así como los de mantenimiento asociados a ambos procesos. Las empresas participantes decidieron concentrar la atención del estudio en este segmento de la fuerza laboral, por tratarse de los recursos humanos estratégicos para la operación de los proyectos. Dicho de otro modo, el estudio no consideró a quienes se desempeñan en tareas administrativas tales como finanzas, contabilidad, recursos humanos, informática, adquisiciones y otras.

Complementariamente a los análisis de dotaciones asociadas a la operación minera, se realizaron también proyecciones de las demandas futuras de ingeniería y construcción vinculadas a la puesta en marcha de los nuevos proyectos. No se estimaron brechas en estos casos, pues esto requería realizar diagnósticos y proyecciones de oferta de fuerza laboral en estas áreas, lo que estaba fuera del ámbito del presente estudio.

Por último, cabe señalar que la caracterización de la situación actual de la fuerza laboral consideró solo a los trabajadores internos de las empresas participantes del estudio. Para las proyecciones de demanda se consideró a todas las empresas de la gran minería, realizándose estimaciones tanto de dotaciones internas como de contratistas permanentes.

METODOLOGÍA

FUENTES DE INFORMACIÓN Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La recolección de información se realizó utilizando las siguientes técnicas:

- Entrevistas individuales a 14 altos ejecutivos y 44 gerentes de la industria (véase el detalle de personas consultadas en el anexo A).
- Entrevistas individuales a 14 autoridades del mundo de la formación.
- Entrevistas individuales a 30 profesionales especializados en minería.
- *Focus groups* con profesionales y directivos de la industria (véase el detalle de personas consultadas en el anexo A).
- Encuesta electrónica a profesionales y directivos de la industria.
- Análisis documental de mejores prácticas.

Para la caracterización de la fuerza laboral actual de la industria y la estimación de la demanda proyectada para la próxima década, las principales fuentes de consulta y metodologías utilizadas fueron:

- Profesionales y directivos de la industria (véase el detalle de personas consultadas en el anexo A).

- Bases de datos de las empresas participantes, para las dotaciones internas.
- Proyecciones de elaboración propia, para los trabajadores contratistas.

Para la caracterización de los futuros proyectos de inversión en Chile, tanto en minería como en otros sectores (principalmente energía y obras públicas) durante la década 2010-2020, las fuentes consultadas fueron:

- Proyectos declarados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- Catastro de proyectos mineros, 2010-2011, de la *Revista Minería Chilena*.
- Información aportada por las empresas participantes.

Para la caracterización de la oferta formativa en carreras técnicas o profesionales ligadas al ámbito minero, tanto actual como futura, las fuentes consultadas fueron:

- Ministerio de Educación.
- Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN).
- Instituciones de formación técnica y profesional: Instituto Nacional de Capacitación (INACAP), Universidad Santo Tomás, Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM) y Universidad Arturo Prat.

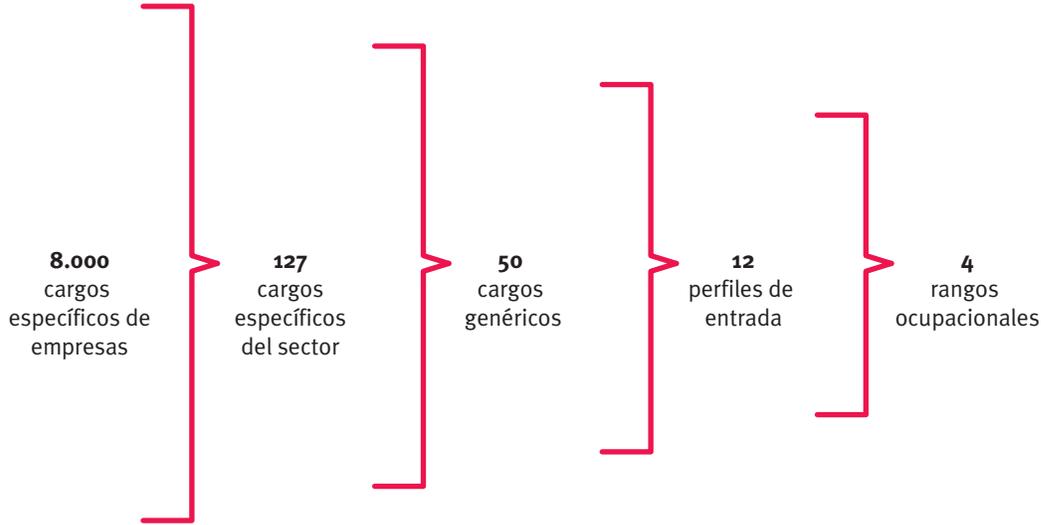
Para la estimación de fuerza laboral ligada a la ejecución de las nuevas inversiones mineras (ingenierías y construcción), las fuentes fueron:

- Consejo Minero, Centro de Estudios del Cobre y la Minería (CESCO), Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería (APRIMIN), *Revista Minería Chilena*, Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO).
- Ejecutivos de empresas de ingeniería y de construcción; Finning, Hatch, Bechtel, Komatsu, Bailac y Contitech (véase el detalle de personas consultadas en el anexo A).
- Comité técnico de las 5 empresas participantes del estudio.

MARCO DE CARGOS, PERFILES DE ENTRADA Y RANGOS OCUPACIONALES

Según se constató en el presente estudio, existen actualmente cerca de 8.000 cargos relacionados con la cadena de valor principal en el conjunto de las empresas participantes del estudio. Sin embargo, parte importante de esta elevada cifra tiene su origen en las diferentes denominaciones que utilizan las empresas mineras para referirse, ya sea al mismo cargo o bien a cargos muy similares (tanto en su función como en su nivel de responsabilidad y competencias requeridas).

Para analizar la fuerza laboral del sector en su conjunto –como también para elaborar estrategias para su desarrollo– fue imprescindible realizar una homologación de los cargos existentes, estableciendo denominaciones comunes para aquellos cargos que, pese a tener diferentes nombres en las diferentes empresas, fueran iguales o muy similares. Además de lo anterior, también fue necesario agrupar conjuntos de cargos en función de ciertos criterios clave, con el objeto de permitir su mejor comprensión y planificación futura.



La homologación y categorización recién señaladas se realizaron en tres pasos consecutivos:

- Asimilación de cargos con diferente denominación entre empresas, pero que refieren a la misma o muy similar función (ej.: *mantenedor mecánico sulfuros* y *electromecánico flotación* pasaron ambos a denominarse *mantenedor planta*), lo que permitió pasar de 8.000 “cargos específicos de empresas” a 127 “cargos específicos del sector”.
- Agrupación de cargos específicos que refieren a diferentes niveles de responsabilidad –típicamente, jefe y ayudante– en una misma o muy similar función (ej.: *especialista proceso transporte y carguío* con *especialista perforación y tronadura* se integraron en el cargo genérico de *especialista de operaciones de mina subterránea*), lo que permitió agrupar los 127 “cargos específicos del sector” en 50 “cargos genéricos”.
- Por último, los 50 cargos genéricos se agruparon, esta vez, desde una perspectiva formativa, es decir, respondiendo a la pregunta “¿de qué tipo de formación/capacitación provienen las personas que se emplean en estas posiciones?”. De este modo se definieron 12 “perfiles de entrada”, los que, al corresponder a requisitos formativos propios, permiten analizar la relación entre la demanda futura de fuerza laboral y la oferta futura de recursos humanos asociados, provenientes del sistema de formación/capacitación.

Los 12 perfiles de entrada definidos son los siguientes:

- *Profesional de geología*
- *Profesional de extracción mina*
- *Profesional de procesamiento*
- *Profesional de mantenimiento*
- *Supervisor de extracción mina*
- *Supervisor de procesamiento*
- *Supervisor de mantenimiento*

- *Analista de procesos de extracción*
- *Analista de procesos de planta*
- *Mantenedor*
- *Operador de equipos móviles*
- *Operador de equipos fijos*

Este marco común de cargos y perfiles es una muy valiosa herramienta para el análisis y planificación de la fuerza laboral de la gran minería. Se realizó sobre la base del trabajo que Fundación Chile ha desarrollado por años con el sector minero, tanto con empresas individuales como en iniciativas sectoriales, dentro de las que se cuentan aquellas relativas a la configuración del Sistema Nacional de Certificación de Competencias.

Una vez elaborado el marco de cargos, se entregó para su validación a las contrapartes técnicas de las empresas participantes, luego de lo cual se realizó un proceso final de ajuste.

Cabe señalar que, para efectos de algunos análisis en el presente estudio, los perfiles de entrada se agruparon según una categoría que se definió como rango ocupacional:

- *Profesionales con licenciatura* (profesional de geología, de extracción mina, de procesamiento y de mantenimiento).
- *Supervisores de primera línea* (supervisores de extracción mina, de procesamiento, de mantenimiento, y analistas de procesos de extracción y de procesos planta).
- *Mantenedores* (mantenedores).
- *Operadores* (operadores de equipos fijos y de equipos móviles).

Por último, debe mencionarse que algunos análisis que se presentan a continuación categorizan a los trabajadores según el proceso productivo en que se desempeñan: mina rajo, mina subterránea, planta óxido, planta sulfuro, fundición y refinería.

La información detallada sobre perfiles de entrada, cargos genéricos y cargos específicos puede consultarse en el anexo B de este informe.



2



FUERZA LABORAL EN LA GRAN MINERÍA: SITUACIÓN ACTUAL

DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

La fuerza laboral de la gran minería chilena se puede caracterizar según el tipo de empleador, como también según la naturaleza de los trabajos o contratos involucrados.

En relación a lo primero, la distinción fundamental se da entre quienes están empleados directamente por las empresas mineras, que conforman las llamadas *dotaciones internas*, y aquellos contratados por empresas que prestan servicios a las anteriores, quienes reciben el nombre de *trabajadores contratistas*.

En cuanto a la naturaleza de los trabajos que realizan, se distinguen tres tipos de contratistas:

- *permanentes*, quienes trabajan en faenas mineras con contratos de plazo indefinido o largo plazo.
- *de ingeniería y construcción*, quienes se desempeñan en la implementación de nuevos proyectos mineros.
- *esporádicos*, quienes trabajan en faenas mineras y cuyo carácter no es permanente.

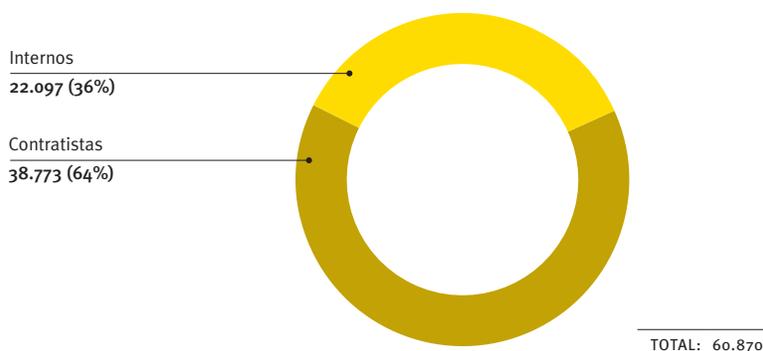
Los análisis del presente capítulo se han enfocado en quienes trabajan, en calidad de dotaciones internas de las empresas mineras, en lo que se denomina la “cadena de valor principal”, esto es, en funciones ligadas a la extracción, el procesamiento y el mantenimiento.

En otras palabras, no se ha considerado a quienes trabajan en labores administrativas, de *staff*, alimentación, seguridad u otras labores ajenas a la cadena de valor principal, ya sean trabajadores internos o contratistas. Tampoco se ha considerado a los *contratistas permanentes*, ni a los *esporádicos*, principalmente debido a que las empresas participantes del estudio no disponen de información completa y estandarizable sobre este grupo.

Como se grafica a continuación, del total de trabajadores considerados en el estudio, 36% corresponde a dotaciones internas y 64% a contratistas permanentes, lo que equivale a una tasa de 1,75 contratistas por trabajador interno. Estas proporciones concuerdan con lo informado en otras publicaciones para el conjunto del sector minero (ej.: *Reporte de Sustentabilidad del Consejo Minero 2010*).

DOTACIÓN DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, SEGÚN DEPENDENCIA, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



EXTERNALIZACIÓN DE FUNCIONES

Aunque la industria minera de diferentes países recurre a la subcontratación, la minería en Chile tiene la particularidad de hacer un uso extensivo de esta opción. Como muestra la tabla comparativa, la proporción de trabajadores contratistas respecto del total de la fuerza laboral minera es notoriamente más alta en Chile que en otros países.

AÑO	CANADÁ	EEUU	AUSTRALIA	CHILE
2002	23,8%	8,4%	27,5%	54,8%
2003	23,1%	8,5%	23,5%	57,0%
2004	23,9%	8,2%	25,7%	60,6%
2005	-	7,1%	-	64,1%
2006	-	8,3%	-	64,3%
2007	-	7,6%	-	64,9%
2008	-	7,4%	-	65,0%

Fuente: COCHILCO

Como lo señala el estudio *¿Por qué subcontratan las empresas mineras en Chile?*, de COCHILCO, las empresas mineras optan por subcontratar funciones como una forma de mejorar su adaptabilidad y flexibilidad para reaccionar a cambios en el entorno. Entre otras cosas, la subcontratación promueve el desarrollo de nuevas empresas fuertemente especializadas en determinadas áreas, lo que aumenta la productividad y la competitividad del sector.

Según la investigación citada, los niveles de subcontratación en la gran minería se incrementan frente a tres escenarios: aumento en los precios del cobre, en la medida en que las empresas incrementan de manera rápida y posiblemente estacional el factor productivo más flexible (trabajo) para aprovechar la situación favorable; incremento en los costos de producción, lo que aumenta la conveniencia de tener mano de obra subcontratada; y por último, las faenas de gran tamaño recurren más a la subcontratación, posiblemente para reducir los costos de supervisión de grandes dotaciones de trabajadores.

CARACTERIZACIÓN DE LAS DOTACIONES INTERNAS AL 2011

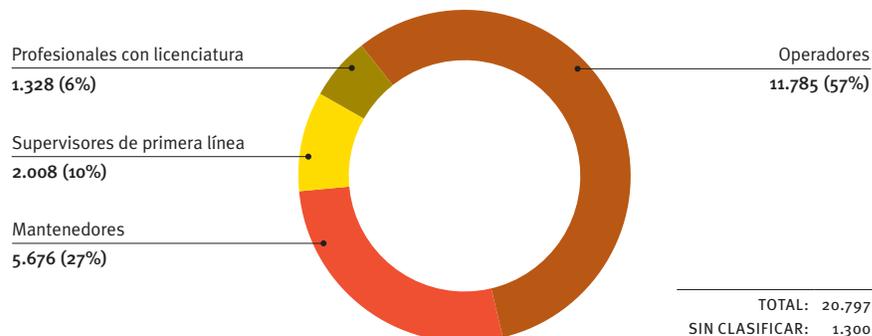
Los análisis que se presentan a continuación fueron realizados sobre un universo total de 22.097 personas que trabajan contratadas directamente por las cinco empresas participantes de este estudio, en faenas relacionadas con la cadena de valor principal de la minería, según fue informado por estas mismas empresas. En lo que sigue se describe dicho conjunto, en función de diversas variables.

RANGO OCUPACIONAL Y PERFIL DE ENTRADA

Los *operadores* conforman el rango ocupacional que agrupa el mayor número de trabajadores, alcanzando el 57% del total. Le siguen los *mantenedores*, que representan el 27%, luego los *supervisores de primera línea* que agrupan el 10% del total y, por último, los *profesionales con licenciatura*, que representan el 6%.

RANGOS OCUPACIONALES DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

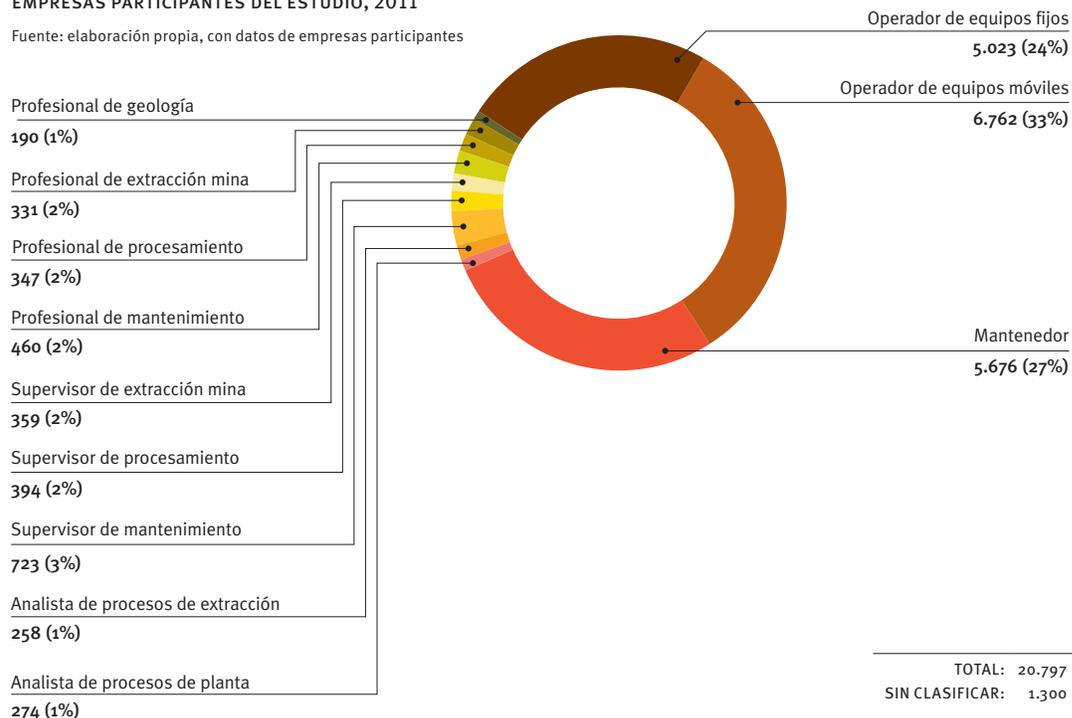
Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Como ya se explicó en páginas anteriores, cada rango ocupacional agrupa ciertos perfiles de entrada. El siguiente gráfico muestra la composición de la actual fuerza laboral, según perfiles de entrada.

PERFILES DE ENTRADA DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Quienes se desempeñan como *operadores de equipos móviles* representan el perfil ocupacional más numeroso, agrupando el 33% del total. Le siguen los *mantenedores*, con un 27% y, luego, los operadores de equipos fijos que abarcan el 24% del total. Cabe señalar que 9 de los 12 perfiles de entrada a la industria, representan, individualmente, apenas entre 1% y 3% de la dotación total (sumando en conjunto solo el 16% del total).

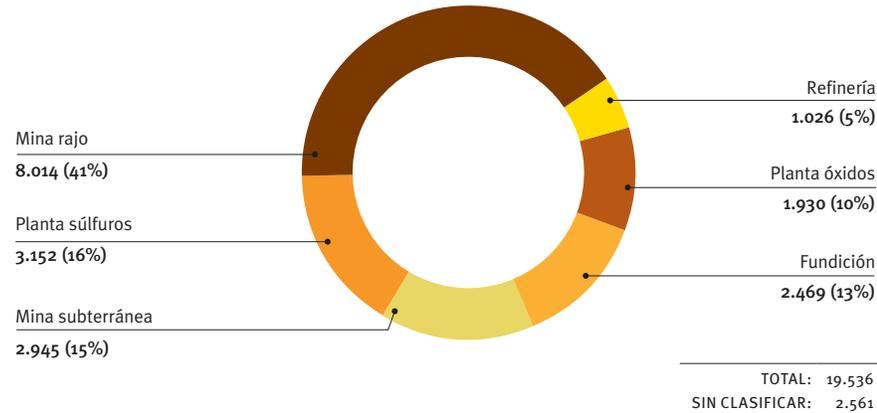
PROCESO PRODUCTIVO

Como se muestra en el gráfico siguiente, las operaciones en minas a rajo abierto concentran una cantidad notoriamente superior de trabajadores (41%), respecto de otros procesos. Le siguen las operaciones en plantas de sulfuros (16%) y en minas subterráneas (15%).

Refinería, con solo 5%, es el proceso con menor cantidad de trabajadores.

PROCESOS PRODUCTIVOS ASIGNADOS A LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



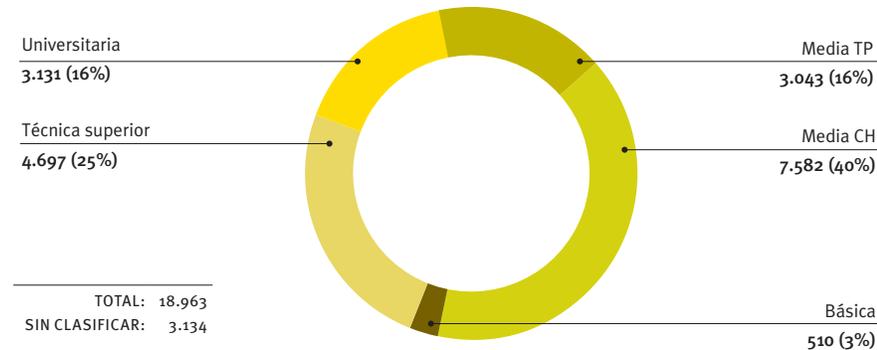
NIVEL EDUCACIONAL

Según se muestra a continuación, casi el 60% de las dotaciones internas de las empresas participantes del estudio tiene 12 o menos años de estudio, grupo al que pertenecen tanto quienes tienen solo educación básica como quienes tienen además educación media, ya sea científico-humanista (CH) o técnico-profesional (TP).

Por su parte, los egresados o titulados de institutos profesionales o centros de formación técnica representan un cuarto de la fuerza laboral considerada, mientras que los universitarios agrupan el 16%.

NIVEL EDUCACIONAL DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Entre quienes poseen solo educación secundaria, los egresados de modalidad científico-humanista superan con creces a quienes se formaron en un liceo técnico-profesional.

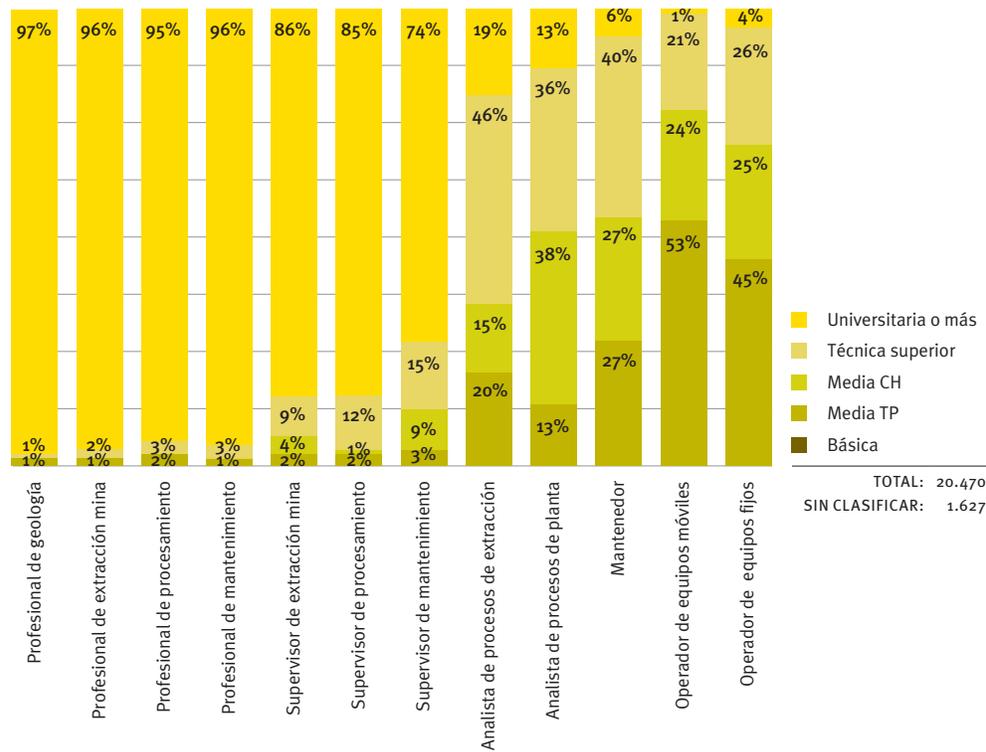
Según la Encuesta Nacional de Empleo 2011 del INE, el 23,3% de la fuerza laboral del país tiene solo educación básica, mientras que los egresados de educación secundaria corresponden al 44,7% del total. Los egresados de institutos profesionales o centros de formación técnica representan el 11%, mientras que los egresados o titulados de universidades representan el 18,4% del total.

Los gráficos siguientes detallan el nivel educativo que caracteriza a los diferentes perfiles de entrada.

NIVEL EDUCACIONAL DE LA DOTACIÓN INTERNA EN MENORES DE 40,5 AÑOS, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

Nota: los porcentajes de algunas categorías pueden no sumar 100%, a causa de la aproximación de decimales



Entre los trabajadores menores a 40,5 años (edad promedio de la fuerza laboral nacional) se puede apreciar que en los perfiles de entrada correspondientes a *supervisores de primera línea, mantenedores y operadores* –a la derecha del gráfico– no se observa una relación directa entre los niveles formativos asociados a los perfiles correspondientes y las calificaciones educativas efectivas de los trabajadores que ocupan dichas posiciones, como sí se da con mayor fuerza en el caso de los cargos de *profesionales con licenciatura* (a la izquierda del gráfico). En otras palabras, mientras en las funciones de supervisión, mantenimiento y operación se desempeñan trabajadores de muy diversos niveles formativos, el nivel formativo de los cargos profesionales es claramente más homogéneo y corresponde a educación universitaria.

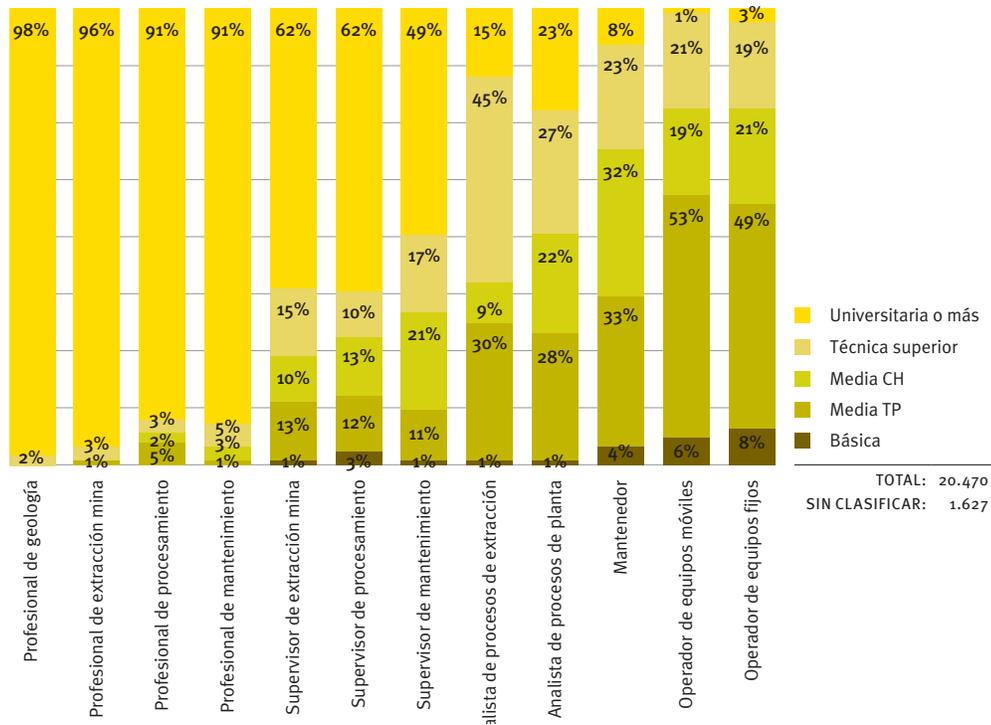
Por otra parte, es notoria la ausencia de trabajadores jóvenes con solo educación básica, posible reflejo del aumento de cobertura educativa secundaria y terciaria que ha vivido el país, principalmente durante las últimas dos o tres décadas.

Como se muestra a continuación, entre los trabajadores mayores de 40,5 años la situación presenta algunas diferencias, una de las cuales es la mayor cantidad de trabajadores que solo cuenta con educación básica.

NIVEL EDUCACIONAL DE LA DOTACIÓN INTERNA EN MAYORES DE 40,5 AÑOS, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

Nota: los porcentajes de algunas categorías pueden no sumar 100%, a causa de la aproximación de decimales



Si entre los menores de 40,5 años se observa una alta proporción de universitarios en los perfiles de *supervisor de extracción mina*, de *procesamiento* y de *mantenimiento*, dicha proporción es más baja entre los mayores. La cantidad de técnicos de nivel superior es, en general, también más alta entre los más jóvenes.

En suma, la fuerza laboral menor de 40,5 años cuenta, en promedio, con mayor educación formal que sus pares de más edad.

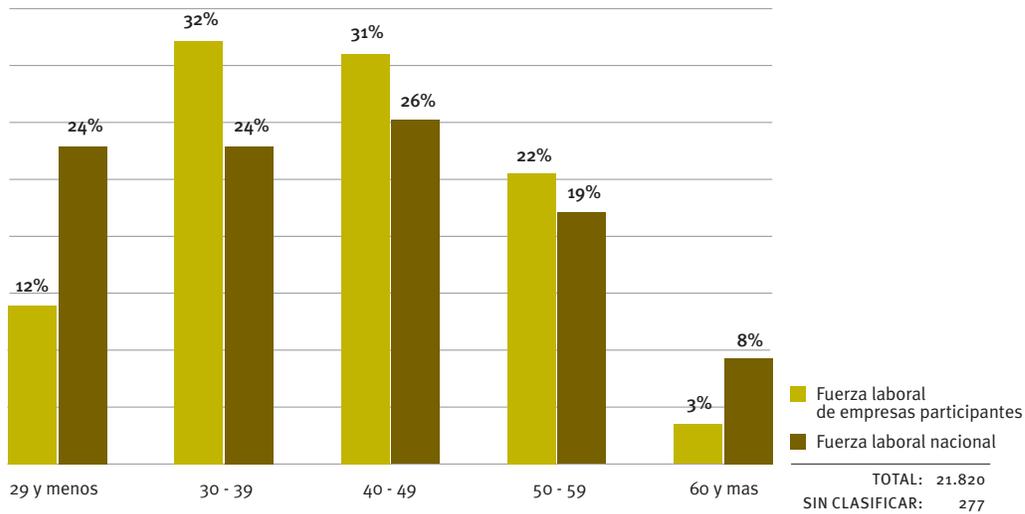
EDAD

La edad promedio de los trabajadores de las empresas mineras participantes es de 41,5 años, lo que resulta ligeramente superior a los 40,5 años de promedio de la fuerza laboral nacional.

El gráfico siguiente compara los porcentajes de la fuerza laboral en cada segmento de edad, del conjunto de las empresas mineras participantes del estudio con los promedios nacionales (según la encuesta CASEN 2009).

COMPOSICIÓN SEGÚN EDAD DE LA DOTACIÓN INTERNA DE LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO (2011) Y DE LA FUERZA LABORAL NACIONAL (2009)

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



La diferencia más grande respecto de los promedios nacionales se observa en el tramo de los trabajadores menores de 29 años, segmento donde el porcentaje de trabajadores mineros es mucho menor al porcentaje nacional, lo que podría estar reflejando ciertas dificultades por parte de este sector para atraer personas jóvenes al trabajo.

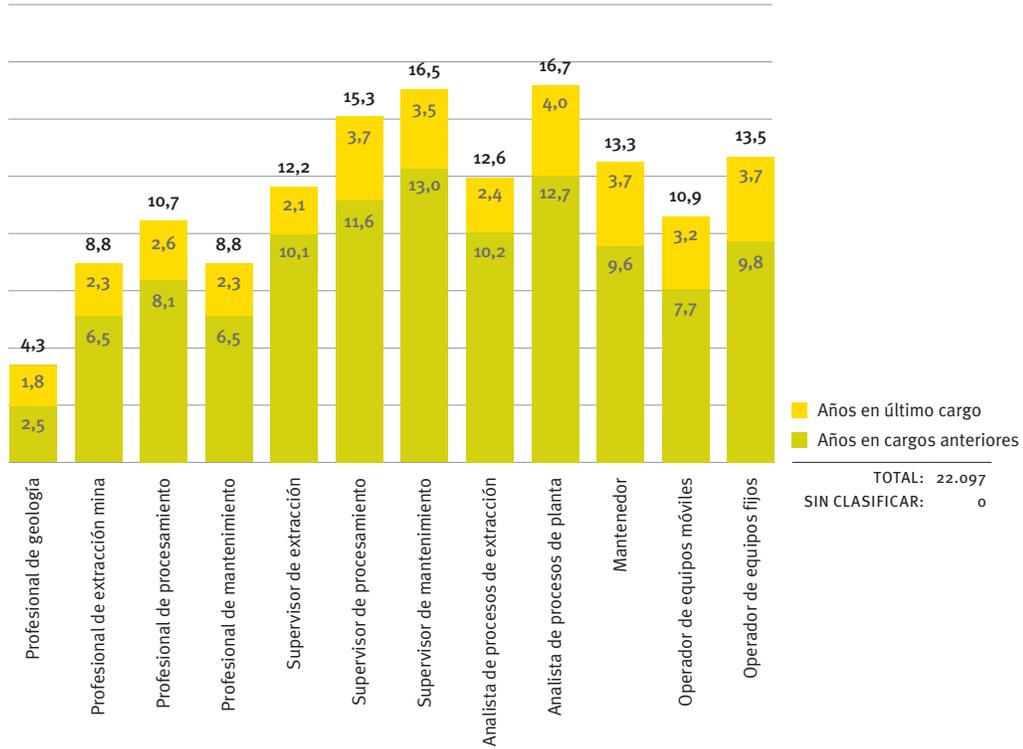
Otra diferencia notoria se observa en el segmento de los mayores de 60 años, con un menor porcentaje de trabajadores mineros, lo que refleja la menor edad promedio de jubilación de la industria minera, 5 años más baja que la del promedio nacional.

ANTIGÜEDAD (EN EL CARGO Y EN LA EMPRESA)

En las empresas participantes del estudio la antigüedad promedio de la fuerza laboral es de 12 años, mientras que el promedio de permanencia en el cargo actual es de 3 años. En el gráfico siguiente se muestran estos datos desagregados según perfil de entrada.

AÑOS EN LA EMPRESA Y EN ÚLTIMO CARGO DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Como puede verse, los perfiles de entrada con mayores promedios de antigüedad en la empresa son los de *analista de procesos planta* (16,7 años), *supervisor de mantenimiento* (16,5 años) y *supervisor de procesamiento* (15,3 años).

Por el contrario, los perfiles que muestran promedios más bajos de permanencia en las empresas son los *profesionales de geología* (4,3 años), seguidos a cierta distancia por los *profesionales de extracción mina* y *de mantenimiento* (ambos con 8,8 años). Esto muestra que los perfiles de entrada asociados a más años de estudio son justamente los que permanecen menos tiempo en las empresas y, muy probablemente, los que presentan los mayores niveles de rotación entre empresas mineras.

En cuanto a la permanencia en el cargo, los *analistas de procesos planta* son los que muestran una mayor duración promedio (4 años).

SEXO

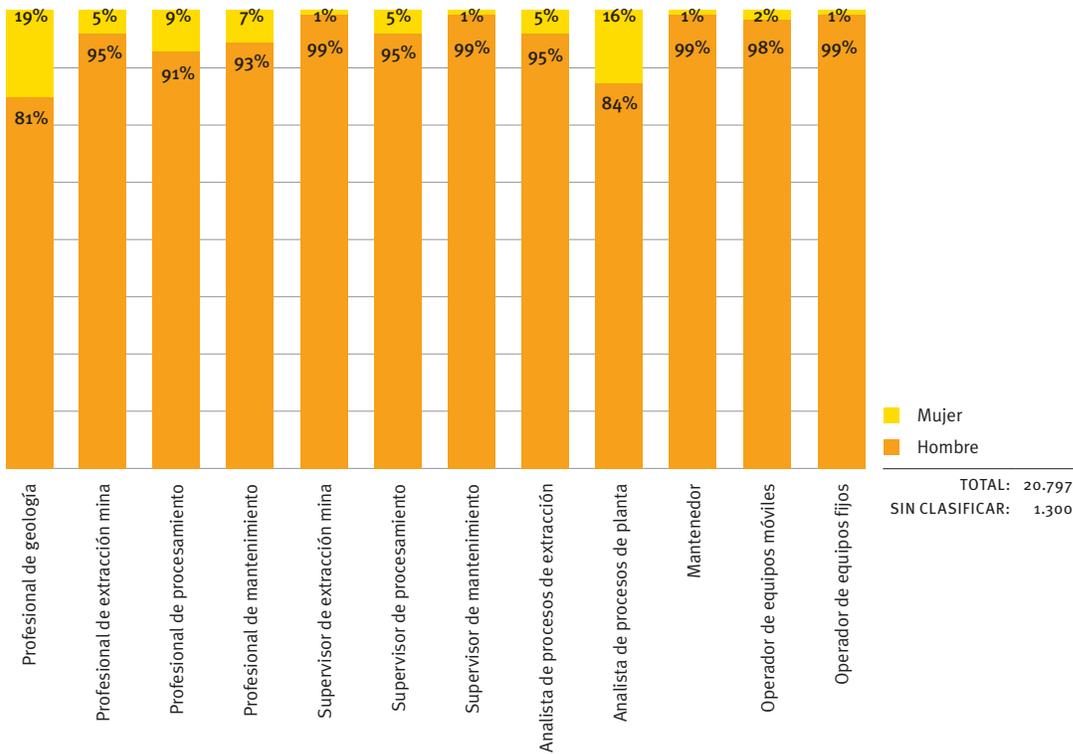
Según cifras del Consejo Minero para el 2009, la participación femenina en la dotación total de las empresas mineras alcanza el 6%. En Australia y Canadá, países con importante producción minera, la participación femenina en la fuerza de trabajo del sector es de 16%. En las empresas participantes del estudio, si se considera exclusivamente los trabajadores internos en procesos de extracción, procesamiento y mantenimiento solo el 2,3% corresponde a mujeres, lo que sugiere que la presencia de mujeres en otras labores (exploración, servicios operacionales, administración y finanzas, etc.) es mayor.

En todo caso, y a semejanza de las principales regiones mineras a nivel mundial, la participación femenina es marcadamente inferior al promedio nacional de 47,2%, según registra la encuesta CASEN de 2009.

Al analizar los diferentes perfiles de entrada se observan diferencias notorias en los porcentajes de mujeres, siendo claramente mayores en las labores profesionales y algunas de supervisión que en las de operación y de mantenimiento.

COMPOSICIÓN SEGÚN SEXO DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

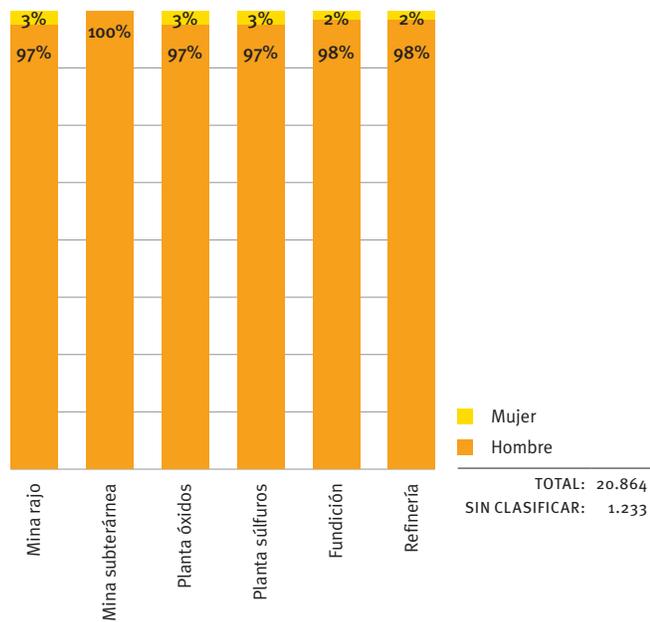


El mayor nivel de participación femenina, 19%, se observa en el perfil de *profesional de geología*, que comprende a egresados de programas de licenciatura tales como geología, ingeniería en geomensura y cartografía y geofísica. Le sigue, con 16%, el perfil de *analista de procesos planta*, que agrupa principalmente a egresados de centros de formación técnica y, en menor medida, a egresados de programas técnicos impartidos por universidades y de educación media técnico-profesional.

Si se analiza la participación femenina por proceso productivo se observa que la proporción de mujeres es muy baja en todos los procesos, sin haber grandes diferencias entre ellos. Aunque siempre baja, la participación femenina es levemente más alta en minas rajo abierto y en plantas de óxido. En minas subterráneas, la fuerza laboral femenina es casi inexistente.

COMPOSICIÓN SEGÚN SEXO DE LA DOTACIÓN INTERNA, POR PROCESO PRODUCTIVO, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



GABY Y ESPERANZA, EXCEPCIONES NOTABLES

Minera Gaby, de CODELCO, está ubicada a 120 km de Calama, en la comuna de Sierra Gorda. Nació con el compromiso fundamental –entre otros– de promover la participación de la mujer en su fuerza laboral.

Actualmente la mina cuenta con un total de 414 trabajadores internos, de los cuales 82 son mujeres, lo que representa un 23% de la dotación, cifra varias veces superior al promedio del sector.

Este logro ha significado diversos reconocimientos, entre ellos la distinción entregada en 2009 por el Gobierno de Chile y el SERNAM por buenas prácticas laborales y contribución a la equidad de género.

Minera Esperanza, de Antofagasta Minerals, es otro caso exitoso de integración femenina a la fuerza laboral.

El año 2008 la compañía firmó, voluntariamente, el Convenio de Buenas Prácticas Laborales de no discriminación de género, del SERNAM, evidenciando su compromiso por ir más allá de lo exigido por la ley en cuanto a igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

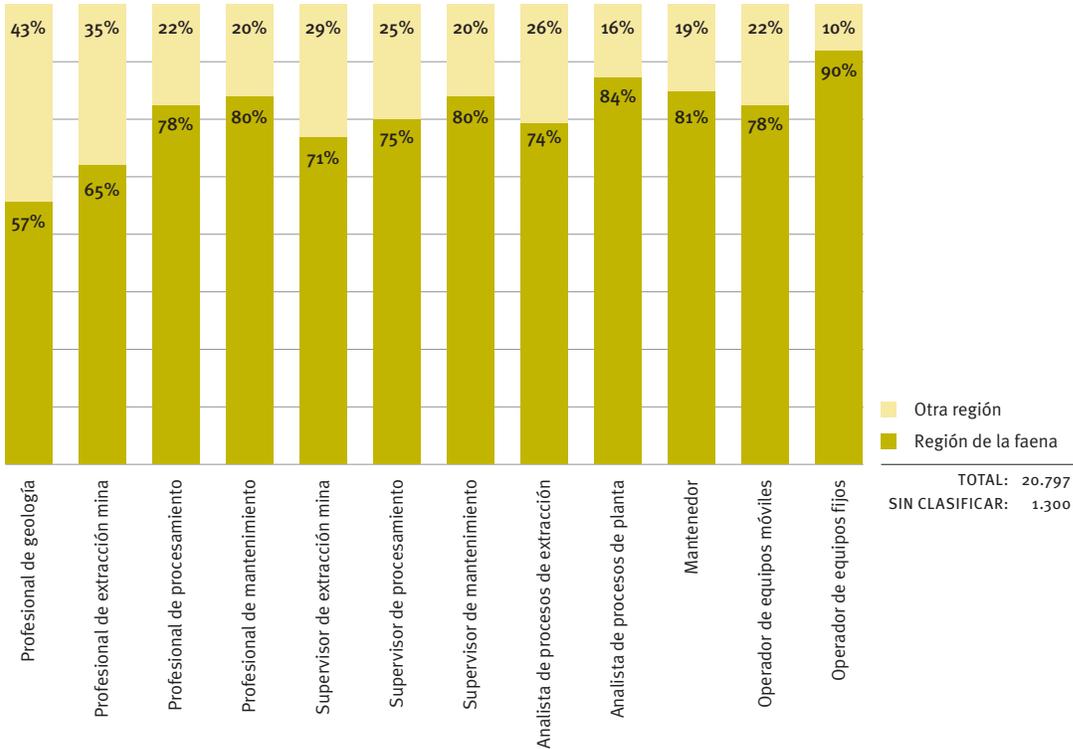
Actualmente, del total de trabajadores de Minera Esperanza, un 12% son mujeres. Si se considera solamente el área de operaciones de la mina, esta cifra alcanza el 20%, algo muy superior al promedio del sector.

REGIÓN DE RESIDENCIA

Como se muestra en el gráfico siguiente, la mayoría de los trabajadores, de todos los perfiles de entrada a la industria, habita en la región de la faena donde se desempeña.

REGIÓN DE RESIDENCIA DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



La proporción de trabajadores que se desplaza de sus respectivas regiones de residencia hacia las faenas oscila entre 1/5 y 2/5 del total de cada uno de los perfiles de entrada, siendo mayor en los casos de los *profesionales de geología* y de *extracción mina*.

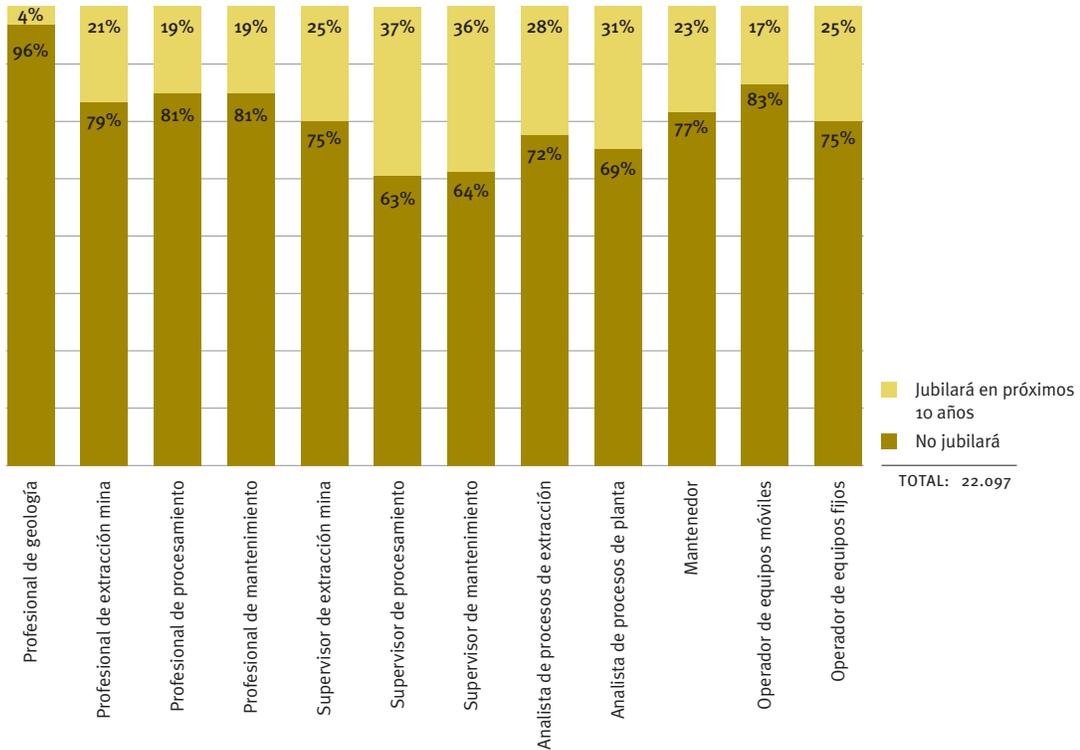
Con todo, no parece haber una tendencia que asocie directamente el rango ocupacional al que pertenece cada perfil de entrada con la movilidad geográfica.

EDAD DE JUBILACIÓN

La ley 19.404 sobre trabajo pesado, a la que pueden acogerse los trabajadores mineros, permite la jubilación a contar de los 60 años. Si se la considera como la edad efectiva de jubilación durante la próxima década, el 22% de la actual dotación interna de las empresas participantes jubilará en los próximos 10 años. Si se compara con otras regiones mineras, la edad promedio de jubilación en este sector en Canadá es actualmente de 59,5 años y, en Australia, de 55 años, lo que revela que en ambos países la presión por jubilación es bastante mayor a la que enfrentan las empresas mineras en Chile².

JUBILACIÓN DE LA DOTACIÓN INTERNA EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO, 2011

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Los perfiles de entrada con mayor porcentaje de personas que jubilarán en los próximos 10 años están concentrados en el rango de supervisores de primera línea: *supervisor de procesamiento* (37%), *supervisor de mantenimiento* (36%) y *analista de procesos planta* (31%). A nivel de *operadores de equipos fijos*, aunque el porcentaje de quienes jubilarán es algo menor (25%), debe considerarse que representa un número considerable de trabajadores, en términos absolutos.

En el nivel profesional las jubilaciones próximas son relativamente menores, sobre todo en el caso de los *profesionales de geología*, en que solamente 4% del personal se jubilará durante los próximos 10 años.

(2) Véase *Mining Industry Attraction, Recruitment & Retention Strategy*, del Mining Industry Human Resources Council de Canadá, 2007; y *Resources Industry, Heartbeat Project Report*, del MISC, Australia, 2008.

ESCASEZ ACTUAL DE FUERZA DE TRABAJO

Actualmente, la gran minería chilena enfrenta dificultades importantes asociadas a la baja disponibilidad de fuerza laboral calificada, según dan cuenta algunas cifras y también la experiencia generalizada que reportan los ejecutivos de las empresas mineras.

La escasez señalada se manifiesta de diversas formas. Para comenzar, en el alza sostenida que han experimentado las remuneraciones del sector durante los últimos años. La necesidad de retener a sus trabajadores y de atraer nuevos, en un contexto donde la demanda supera la oferta, ha impulsado los niveles salariales al alza.

Con este incremento en las remuneraciones y los niveles de presión por bonificaciones, nuestro costo por efectos de fuerza laboral se puede tornar insostenible.

Alto ejecutivo de RRHH, empresa participante en el estudio

La rotación inter-empresas de los trabajadores internos, por su parte, también se ha incrementado significativamente durante la última década. Según el estudio encargado por el Consejo Minero y realizado por Arthur Andersen-Langton Clarke en 1998, esta rotación era de 2,5% anual, cifra que ha pasado a ser de 6,1% al 2011, según informan las empresas participantes. Aunque no se dispone de datos precisos sobre rotación en las empresas contratistas, de manera informal las opiniones consultadas coinciden en señalar que es mucho mayor que la de los trabajadores internos y que ha crecido significativamente durante los últimos años, excediendo el 30% anual en algunos casos.

En general, los entrevistados reportan importantes dificultades por parte de las empresas para atraer a los profesionales y técnicos que requieren, la mayor parte de los cuales se forma en Santiago y solo en porcentajes bajos es tentado a trabajar en las regiones mineras. El problema parece agudizarse entre los más jóvenes.

De esta región (Antofagasta) salen los mayores ingresos para el país; sin embargo, los mejores profesionales se concentran en Santiago.

Gerente de procesos, empresa participante en el estudio

Las zonas mineras están sobreintervenidas. Todas las mineras inyectan fondos en los colegios de las regiones y los estudiantes no terminan interesándose en minería. Hace falta hacer esfuerzos más orgánicos.

Gerente de una fundación educacional

Específicamente en relación a la educación técnica, los entrevistados en el estudio coinciden en señalar que el sistema formativo no está entregando a la gran minería la cantidad ni la calidad de técnicos de nivel superior que requiere el sector, cuya operación aspira a ser de clase mundial. Como consecuencia de esto, cuando las empresas contratan a un técnico egresado de un centro de formación técnica o un instituto profesional deben invertir cuantiosos recursos en capacitarlo para entregarle las competencias requeridas.

Sabemos que los egresados de CFT e IP tienen que ser capacitados por nosotros para alcanzar el nivel que requerimos en nuestras faenas.

Alto ejecutivo, empresa participante en el estudio

Es difícil elevar el estándar de los técnicos: ganan la mitad de un profesional, y con las oportunidades de créditos y estudios que se dan, todos quieren subir a un rango profesional. Si no mejoramos sus remuneraciones, no podemos pretender mejorar su nivel de competencias.

Gerente de RRHH, empresa participante en el estudio

PERCEPCIONES ACTUALES SOBRE EL TRABAJO EN LA MINERÍA

Asociados a los juicios sobre escasez de fuerza laboral suele mencionarse la existencia de una mala percepción sobre el trabajo en la minería.

En términos generales, sin embargo, la población nacional tiene una imagen favorable de la industria minera. El estudio de opinión pública nacional *Minerobarómetro*³ reveló, en su versión 2010, que el 77% de la población nacional piensa que el mayor aporte de la industria minera al país es contribuir positivamente a su desarrollo. También se mencionan, como percepciones positivas relevantes asociadas a la minería, el aporte de recursos al Estado a través de impuestos y el dar trabajos bien remunerados a sus trabajadores. Aunque no alcanza a contrapesar lo dicho, la única percepción algo negativa que se identificó se refiere a la relación entre minería y medio ambiente.

Sin embargo, es tema conocido –y ampliamente refrendado por los entrevistados– que una cosa es tener buena opinión sobre la minería y otra muy diferente es estar dispuesto a trabajar en ella. Los principales inhibidores que suelen señalarse para la decisión de emplearse en la gran minería son las exigencias derivadas de los sistemas de turno de los trabajos mineros y la calidad de vida en los poblados y ciudades cercanos a las faenas mineras, percibidas como poco atractivas y con pocas actividades de interés. Algunos entrevistados reportan, incluso, que muchas veces los altos sueldos del sector no son suficientes para atraer profesionales competentes de Santiago o la zona central.

Hoy día, un joven que egrese de una buena universidad puede ganar en Santiago un sueldo que no le haga tan atractivo venirse a la minería. Los jóvenes de hoy no son como los de antes, y los sueldos que pagamos ya no son tan distintos de los mejores de Santiago.

Gerente de operaciones de faena, empresa participante en el estudio

Aunque el ya citado *Minerobarómetro* entrega información periódica y detallada sobre percepciones públicas relacionadas con la actividad minera, es muy relevante señalar que en relación a percepciones y valoraciones relativas a trabajar en la minería y a vivir en regiones mineras, especialmente entre aquellos sectores de la población que reúnen las características para hacerlo, no se dispone de información específica. Obviamente, estos son los ámbitos de mayor relevancia para planificar estrategias de atracción de fuerza laboral a la minería entre jóvenes.

(3) Realizado por la empresa MORI.

3



A high-angle, black and white photograph of two construction workers descending a metal staircase. The workers are wearing hard hats, heavy jackets, and work pants. The staircase has a metal grate floor and handrails. The background is a large, textured concrete surface. Overlaid on the right side of the image is the title text in orange.

DEMANDA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL 2012-2020

INVERSIONES PROYECTADAS 2012 – 2020

PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA GRAN MINERÍA

Como se señaló en la Introducción, las empresas mineras tienen planificado realizar un conjunto muy relevante de inversiones en nuevos proyectos en Chile durante la próxima década, tanto de ampliación de proyectos existentes (ámbito habitualmente denominado *brownfield*) como de implementación de proyectos completamente nuevos (*greenfield*). En la tabla siguiente se presentan todos aquellos que ya pasaron su etapa de prefactibilidad y se encuentran en su etapa de factibilidad, esto es, en su fase de desarrollo de ingeniería básica.

En total, representan una inversión de unos 45.482 millones de dólares.

PROYECTOS MINEROS 2011-2020, EN ETAPA DE FACTIBILIDAD, SEGÚN MONTOS DE INVERSIÓN (en millones de dólares)

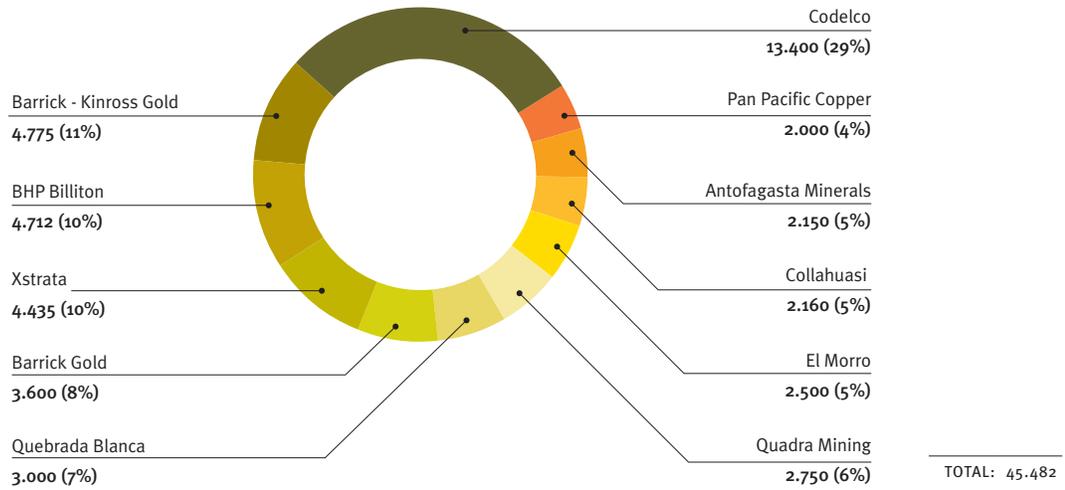
Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Catastro de proyectos mineros, 2010-2011, en *Revista Minería Chilena*, CESCO, COCHILCO y empresas participantes.

PROYECTO	EMPRESA	MINERAL	INVERSIÓN
Proyecto Nueva Andina, fase 2	Codelco	Cobre	6.400
Cerro Casale	Barrick-Kinross Gold	Oro	4.200
El Pachón	Xstrata	Cobre	4.100
Pascua Lama	Barrick Gold	Oro	3.600
Organic Growth Project 1, Escondida	BHP	Cobre	3.250
Quebrada Blanca, fase 2	Quebrada Blanca	Cobre	3.000
Sierra Gorda	Quadra Mining	Cobre	2.750
El Morro	El Morro	Cobre/oro	2.500
Nuevo nivel mina, El Teniente	Codelco	Cobre	2.500
Mina Alejandro Hales	Codelco	Cobre	2.300
Chuquicamata subterránea	Codelco	Cobre	2.200
Expansión Collahuasi	Collahuasi	Cobre	2.160
Caserones	Pan Pacific Copper	Cobre	2.000
Antucoya	Antofagasta Minerals	Cobre	1.150
Desarrollo integral de mina, Los Pelambres	Antofagasta Minerals	Cobre	1.000
Ampliación Truck Shop, Escondida	BHP	-	609
Oxide Leach Area Pad, Escondida	BHP	-	580
Lobo Marte	Kinross Gold	Oro	575
Lomas Bayas II	Xstrata	Cobre	335
Escondida concentrate pipelines	BHP	-	273

De los 20 proyectos de inversión en minería, 11 corresponden a las empresas participantes en este estudio y agrupan, en su conjunto, un total de 22.422 millones de dólares, lo que equivale al 49% del monto total de las inversiones del sector.

**INVERSIONES MINERAS 2012 – 2020, SEGÚN EMPRESA
(EN MILLONES DE DÓLARES)**

Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Catastro de proyectos mineros, 2010-2011, en *Revista Minería Chilena*, CESCO, COCHILCO y empresas participantes.



El esquema siguiente ilustra los plazos en que se planea ejecutar la ingeniería y construcción de los proyectos señalados.

**PROYECTOS MINEROS 2011-2020, EN ETAPA DE FACTIBILIDAD,
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN**

Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Catastro de proyectos mineros, 2010-2011, en *Revista Minería Chilena*, CESCO, COCHILCO y empresas participantes.

PROYECTO	Antes de 2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Proyecto Nueva Andina, fase 2			■	■	■	■	■	■		
Cerro Casale			■	■	■	■	■			
El Pachón				■	■	■	■	■		
Pascua Lama	■	■	■							
Organic Growth Project 1, Escondida		■	■	■						
Sierra Gorda	■	■	■	■						
El Morro	■	■	■	■						
Nuevo nivel mina, El Teniente	■	■	■	■	■	■	■			
Mina Alejandro Hales	■	■	■							
Chuquicamata subterránea				■	■	■	■	■	■	■
Quebrada Blanca, fase 2		■	■	■	■					
Expansión Collahuasi				■	■	■	■			
Caserones	■	■	■							
Antucoya		■	■	■						
Desarrollo integral de mina, Los Pelambres	■	■	■	■						
Ampliación Truck Shop, Escondida		■	■	■	■					
Oxide Leach Area Pad, Escondida		■	■	■						
Lobo Marte		■	■	■						
Lomas Bayas II	■									
Escondida concentrate pipelines	■	■	■							

■ Proyecto de empresas participantes
■ Proyecto de otras empresas

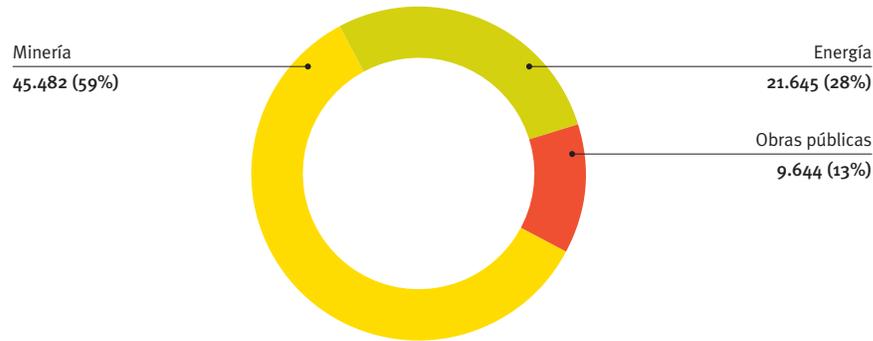
PROYECTOS DE INVERSIÓN EN ENERGÍA Y OBRAS PÚBLICAS

Para evaluar las demandas futuras de fuerza laboral asociadas a la puesta en marcha de los nuevos proyectos mineros, resulta de interés considerar también los demás proyectos de inversión relevantes que se realizarán en Chile durante la próxima década.

Aunque la gran minería totaliza la mayor inversión proyectada, los sectores de energía y obras públicas consideran también inversiones relevantes para el período 2012-2020, las que competirán con la gran minería por captar profesionales y mano de obra para su ejecución, principalmente en las áreas de ingeniería y construcción.

PROYECTOS DE INVERSIÓN 2012 – 2020, SEGÚN SECTOR ECONÓMICO (EN MILLONES DE DÓLARES)

Fuente: elaboración propia a partir de sistema de evaluación de impacto ambiental



PROYECTOS DE INVERSIÓN MINERA EN PERÚ Y ARGENTINA

Cabe también revisar las inversiones mineras proyectadas en los países vecinos, dado su impacto en la posibilidad de atraer a Chile personal minero calificado desde esos lugares, en caso de ser requerido.

Durante los últimos años, Perú ha exhibido un crecimiento económico acelerado, en el que la minería ha ocupado un rol protagónico. De hecho, las inversiones que se realizarán en este sector durante la próxima década harán crecer la producción de cobre a algo más de 3 millones de toneladas por año. Esto significará multiplicar la producción anual por 2,5, posicionando a Perú como un actor relevante en la producción cuprífera a nivel mundial.

Argentina, por su parte, aunque con niveles de producción minera muy inferiores a Chile y Perú, también cuenta con importantes proyectos mineros en carpeta. Si en el 2009 la producción de cobre fue de 143.000 toneladas en dicho país, se proyecta multiplicarla por 4 al 2020 en base a nuevos proyectos de inversión.

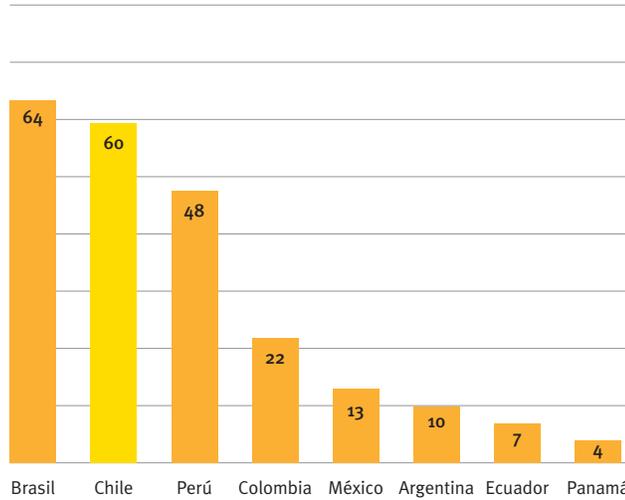
Lo señalado vuelve muy improbable que la gran minería chilena pueda contar durante los próximos 10 años con recursos humanos provenientes de Perú o de Argentina. Por el contrario, parece factible que los proyectos chilenos deban enfrentar competencia por parte de los países vecinos, eventualmente interesados en captar recursos humanos de la región que cuenten con experiencia minera.

El siguiente gráfico da cuenta de la magnitud de las inversiones proyectadas en la Región.

PROYECTOS DE INVERSIÓN MINERA EN LATINOAMÉRICA, POR PAÍS (EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES)

Fuente: Fuente: Cesco, con datos de Secretaría de Minería de la Nación Argentina y Arminera; IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração); SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental); Cámara Asomineros y Asociación Nacional de Empresarios de Colombia; Cámara de Minería del Ecuador; Ministerio de Energía y Minas de Perú; APOYO Consultoría; y fuentes de prensa.

Nota: los horizontes de tiempo considerados en esta proyección difieren entre países. Se consideró 2012 para México; 2015 para Argentina y Brasil y 2020 para Chile, Ecuador, Panamá y Perú.



FUERZA LABORAL REQUERIDA PARA LA OPERACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS

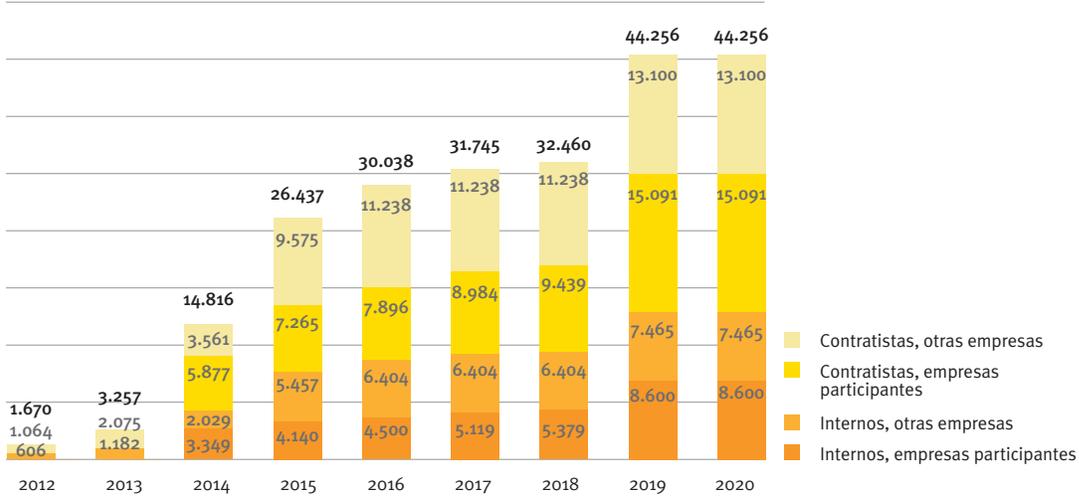
Las nuevas faenas mineras que se proyecta poner en marcha durante la próxima década demandarán cuantiosos recursos humanos para su operación, tanto a nivel de dotaciones internas de las empresas mineras como de contratistas permanentes.

Para estimar dichas demandas se utilizó como base de cálculo las productividades promedio actuales de la industria, considerando la información de ingeniería de proyectos entregada por las empresas participantes del estudio. Cabe señalar que este método de cálculo provee de buenas estimaciones a nivel agregado, pero tiene limitaciones para calcular con precisión los recursos humanos demandados por cada proyecto minero individual.

Cabe mencionar también que, en todas las proyecciones siguientes, las cantidades de trabajadores internos y de contratistas se han calculado utilizando la misma tasa hoy existente de 1,75 contratistas por cada trabajador interno, ya presentada en páginas anteriores.

PROYECCIÓN DE DEMANDA ACUMULADA DE DOTACIÓN ADICIONAL PARA LA OPERACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



En su conjunto, las empresas mineras y sus contratistas permanentes requerirán haber contratado un total de 44.256 trabajadores adicionales al año 2020, de los cuales 16.065 corresponderán a dotación interna y 28.191 a contratistas. Esto representa un crecimiento de 53% entre 2012 y 2020, que hará variar el número de trabajadores totales de 69.133 a 113.389.

Esta demanda de trabajadores adicionales tendrá dos momentos críticos: entre 2014 y 2015, y en el año 2019. Como ya se ha señalado, parte de la demanda señalada provendrá de las empresas participantes del estudio y el resto, de las demás empresas del sector.

TECNOLOGÍA Y RRHH

De acuerdo con la información recogida en este estudio, no se proyectan hasta ahora grandes innovaciones tecnológicas que traigan aparejados cambios significativos en los cargos y perfiles requeridos por la industria. Para ser más precisos, las empresas participantes no prevén, para los proyectos de inversión que implementarán en la próxima década, la incorporación de tecnologías que impliquen un cambio sustantivo en las destrezas demandadas a sus trabajadores actualmente, ni un impacto directo en las dotaciones.

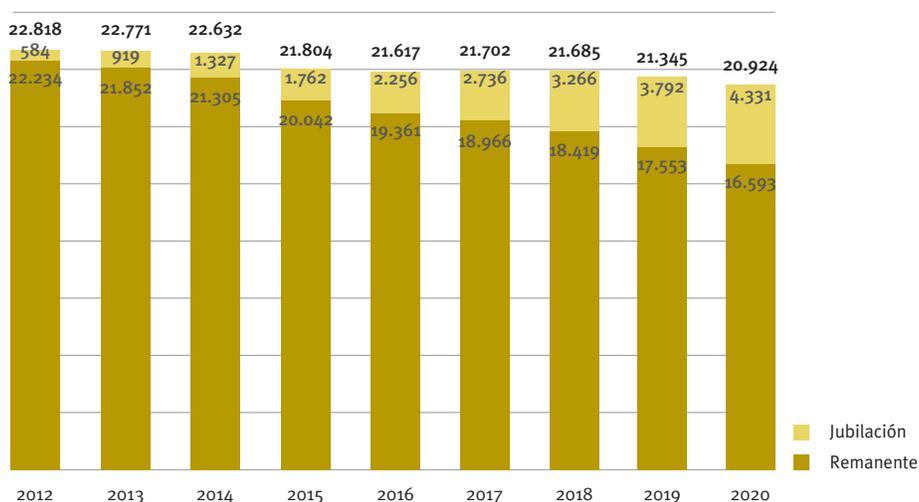
Por cierto, lo anterior es válido para el sector en su conjunto, lo que no impide que nuevas faenas específicas vayan a demandar nuevas competencias laborales especiales. Chuquicamata subterránea, por ejemplo, demandará nuevas competencias a sus trabajadores aunque estas, según se considera, corresponden a competencias ya conocidas y existentes en otras divisiones de la misma empresa.

FUERZA LABORAL REQUERIDA PARA REEMPLAZAR JUBILACIONES

Aunque en cantidades mucho menores que las anteriores, durante la próxima década las empresas mineras también demandarán nuevos trabajadores para reemplazar a quienes se desempeñan en los proyectos existentes y jubilarán en el período.

PROYECCIÓN DE JUBILACIÓN DE LA DOTACIÓN INTERNA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Asumiendo que los trabajadores actuales se jubilen a los 60 años, tal como lo permite la ley 19.404, un total de 4.331 personas dejarán de trabajar entre 2012 y 2020, lo que representa un 20% de la dotación actual comprendida en el estudio.

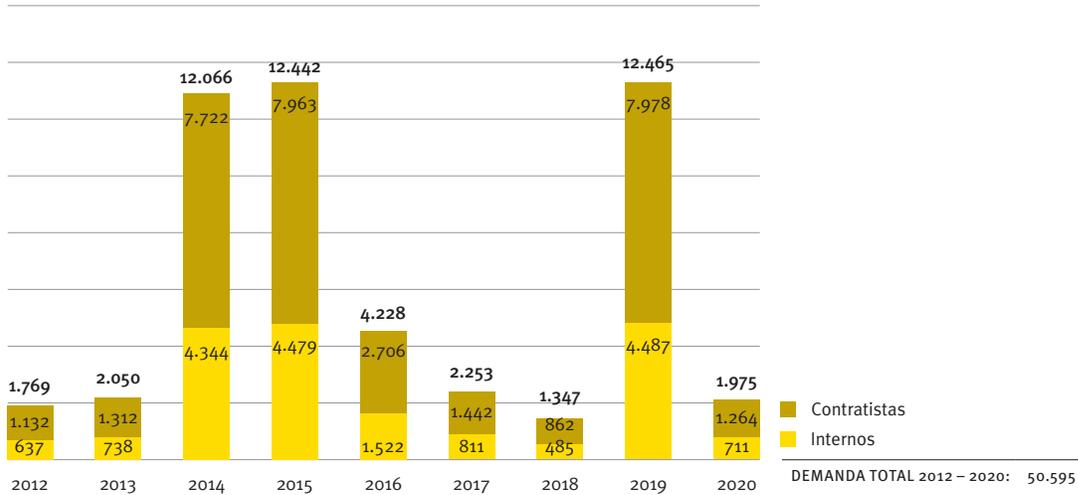
DEMANDA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL PARA LA OPERACIÓN MINERA

Durante la próxima década, el conjunto de empresas de la gran minería demandará recursos humanos adicionales relacionados con la operación de todas sus faenas, tanto para operar sus proyectos nuevos como para reemplazar a quienes jubilen durante el período. Para calcular los totales de recursos humanos adicionales requeridos se debe, además, restar a lo anterior el número de puestos de trabajo que se eliminan durante el período.

El gráfico siguiente muestra el número de trabajadores adicionales que demandarán, cada año, las compañías del sector en su conjunto, considerando tanto la operación de nuevos proyectos, los reemplazos por jubilación y la eliminación de puestos de trabajo.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE DOTACIÓN ADICIONAL POR OPERACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS, JUBILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO, POR AÑO, TODAS LAS EMPRESAS DEL SECTOR

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Como puede advertirse, las empresas del sector enfrentarán dos momentos críticos de demanda por fuerza laboral: durante 2014-2015 y en el 2019. En cada uno de los años señalados se requerirá contratar a más de 12.000 trabajadores adicionales, incluyendo a internos y contratistas.

Por cierto, la magnitud del desafío que representan estas cifras debe ser analizada en forma sectorial, pues todas las compañías competirán por la misma base disponible de recursos humanos calificados.

En lo que sigue se detallan, para cada perfil de entrada relacionado con la operación, las demandas totales de fuerza laboral adicional proyectadas para el período 2012-2020, considerando nuevos proyectos, jubilaciones y eliminación de puestos de trabajo. Para hacer las estimaciones se han realizado los siguientes supuestos y consideraciones:

- las demandas producidas por operación de nuevos proyectos consideran solo aquellos actualmente en etapa de factibilidad.
- los trabajadores contratistas requeridos seguirán siendo de 1,75 por cada trabajador interno de las empresas mineras (tasa actual).
- las tasas de jubilación y de eliminación de puestos de trabajo en las empresas mineras no participantes en el estudio serán las mismas que aquellas proyectadas para las empresas participantes en el estudio.
- no se considera jubilación ni eliminación de puestos de trabajo en las dotaciones de los contratistas (por no disponerse de información relevante para estimar jubilaciones y eliminaciones en este sector, a lo que se suma la percepción generalizada de que la edad promedio de las dotaciones de contratistas es menor que la de los trabajadores mineros de las empresas participantes del estudio y que, por tanto, su tasa de jubilación también debiera ser menor).

Congruente con lo dicho para el nivel agregado y, como se muestra en los gráficos siguientes, cada uno de los doce perfiles de entrada existentes enfrentarán dos momentos críticos en cuanto a su demanda por recursos humanos adicionales. El primero se producirá entre 2014 y 2015, mientras que el segundo se presentará durante 2019.

Con el objeto de evaluar mejor las magnitudes de cada demanda proyectada, cada gráfico incluye la estimación de la dotación actual, calculada como el total de trabajadores (tanto internos como contratistas) que actualmente se desempeña en dicho perfil de entrada. Corresponde a una estimación pues, como ya se ha señalado, solo se cuenta con cifras precisas en lo relacionado con las empresas participantes del estudio y han debido realizarse estimaciones para lo correspondiente a las demás empresas mineras y a los contratistas.

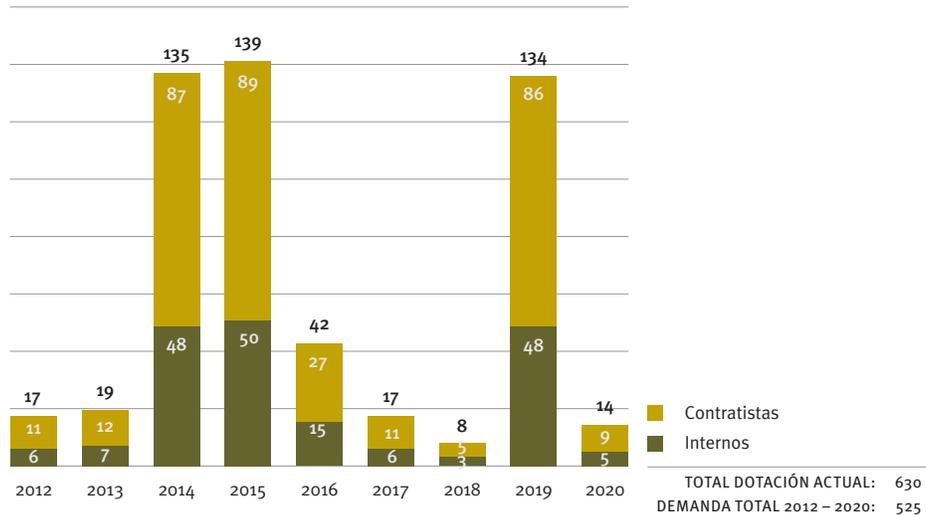
Como se presenta en los gráficos siguientes, las mayores demandas se concentrarán en los rangos ocupacionales de *mantenedores* y *operadores*, donde las proyecciones de personas requeridas para el período 2012-2020 alcanzan cifras de varios miles: 14.678 para *mantenedores*, 8.679 para *operadores de equipos fijos* y 18.163 para *operadores de equipos móviles*.

En el rango de *profesionales con licenciatura*, la mayor demanda se proyecta para *profesionales de extracción mina* (1.249 en el período) y, *profesionales de mantenimiento* (1.377). En cuanto a *supervisores de primera línea*, los de *mantenimiento* serán los más requeridos (1.911)

PROFESIONALES CON LICENCIATURA

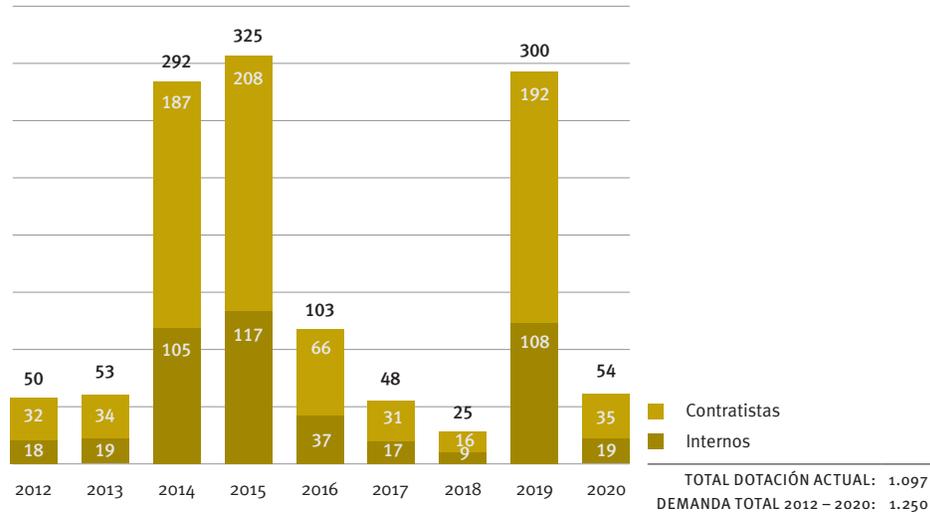
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PROFESIONALES DE GEOLOGÍA, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



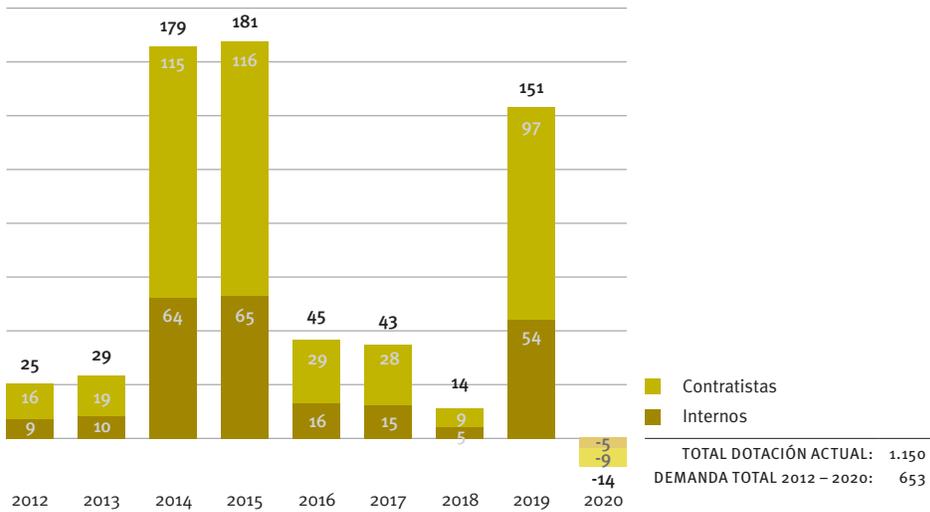
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PROFESIONALES DE EXTRACCIÓN MINA, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



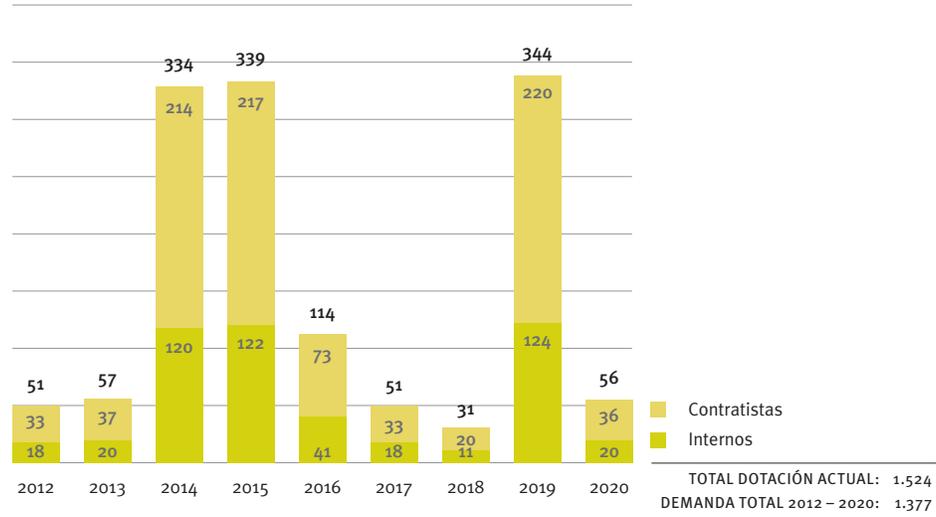
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PROFESIONALES DE PROCESAMIENTO, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE PROFESIONALES DE MANTENIMIENTO,
GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS**

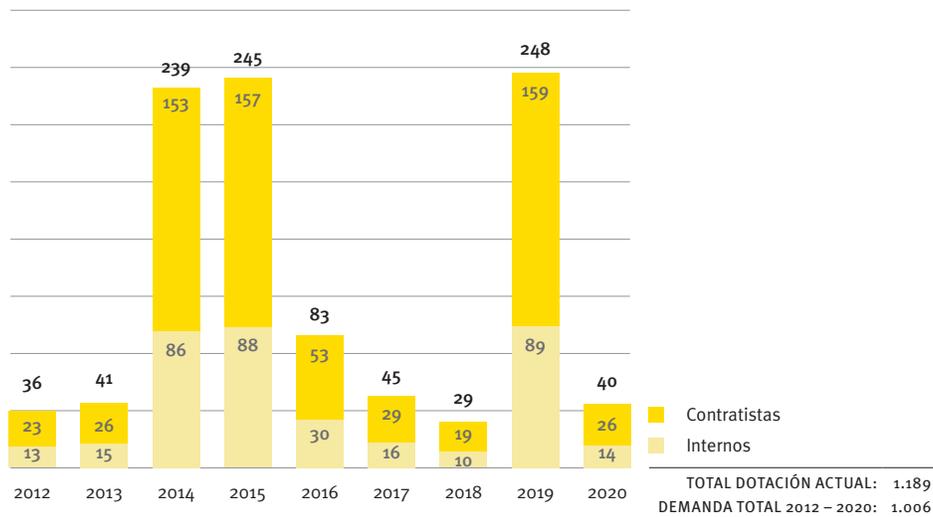
Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



SUPERVISORES DE PRIMERA LÍNEA

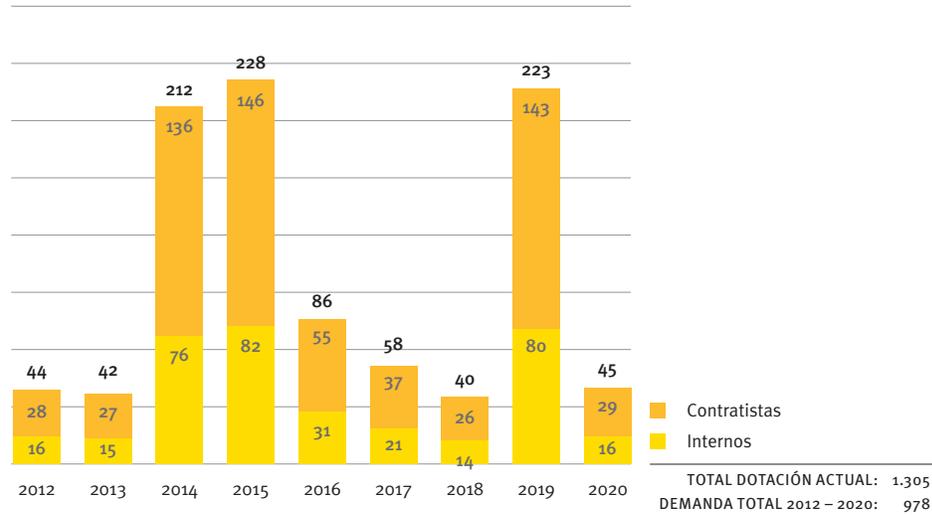
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE SUPERVISORES DE EXTRACCIÓN MINA,
GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



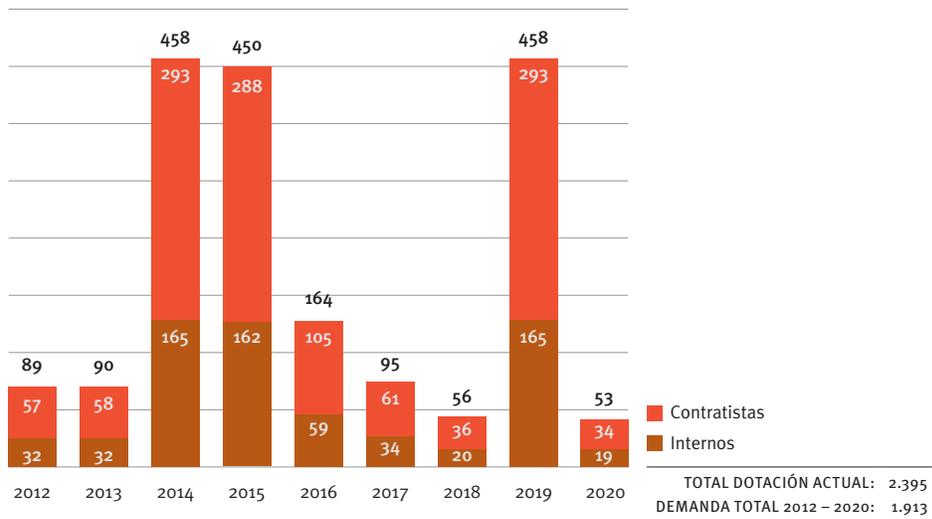
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE SUPERVISORES DE PROCESAMIENTO, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



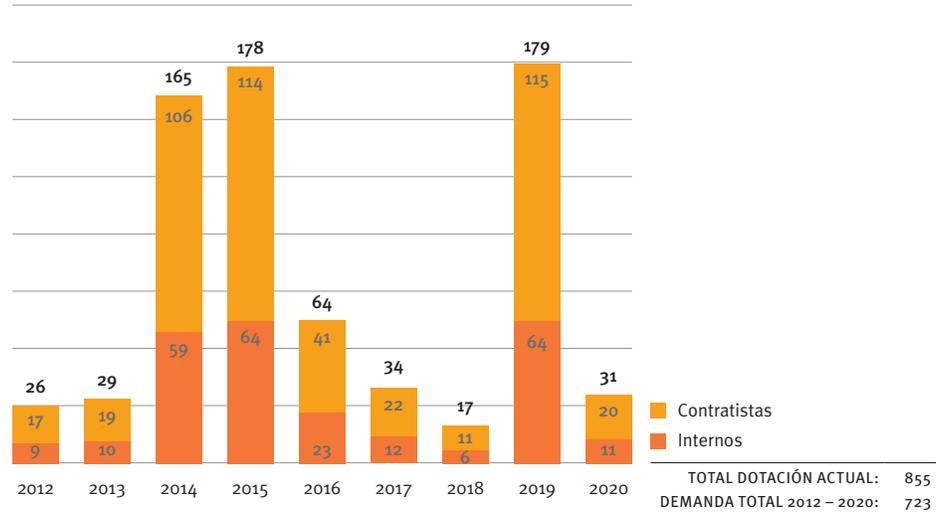
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



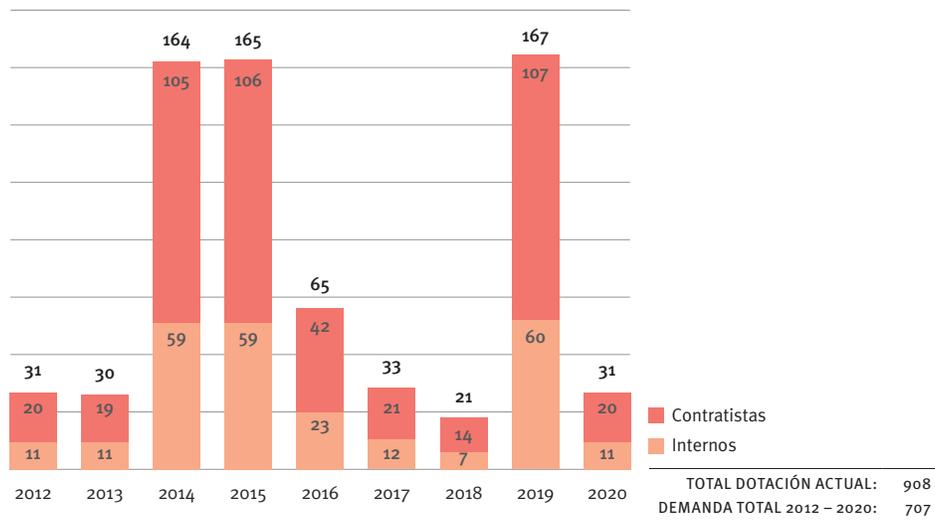
**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ANALISTAS DE PROCESOS DE EXTRACCIÓN,
GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ANALISTAS DE PROCESOS PLANTA,
GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

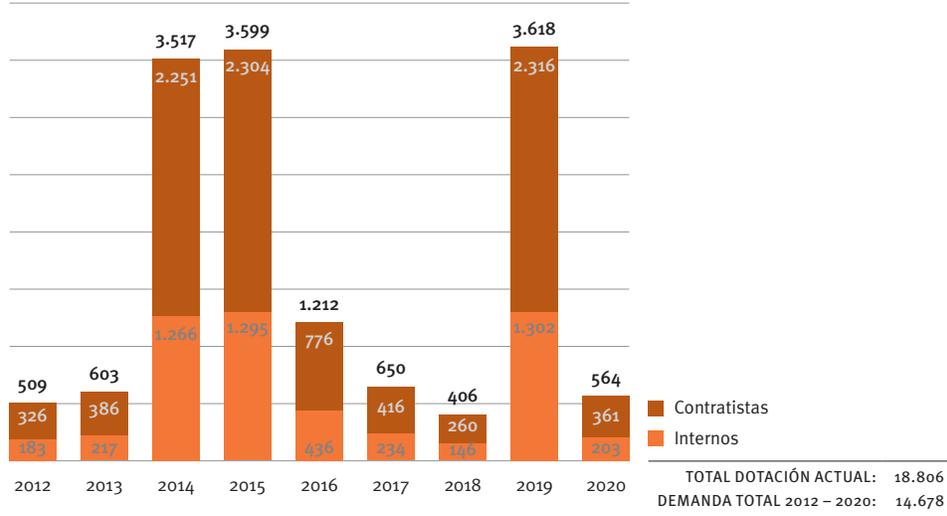


MANTENEDORES

Como se muestra a continuación, la demanda proyectada por nuevos *mantenedores* alcanza números significativamente más altos que las ya presentadas de profesionales y supervisores.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE MANTENEDORES, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

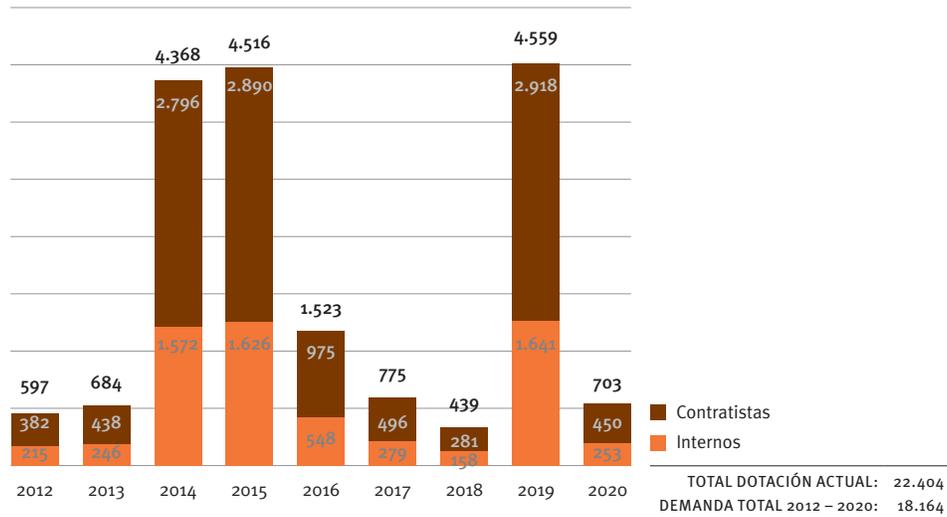


OPERADORES

De manera similar al caso de *mantenedores*, la demanda proyectada por nuevos *operadores*, tanto de equipos fijos como móviles, alcanza también números significativamente más altos que las ya presentadas de profesionales y supervisores.

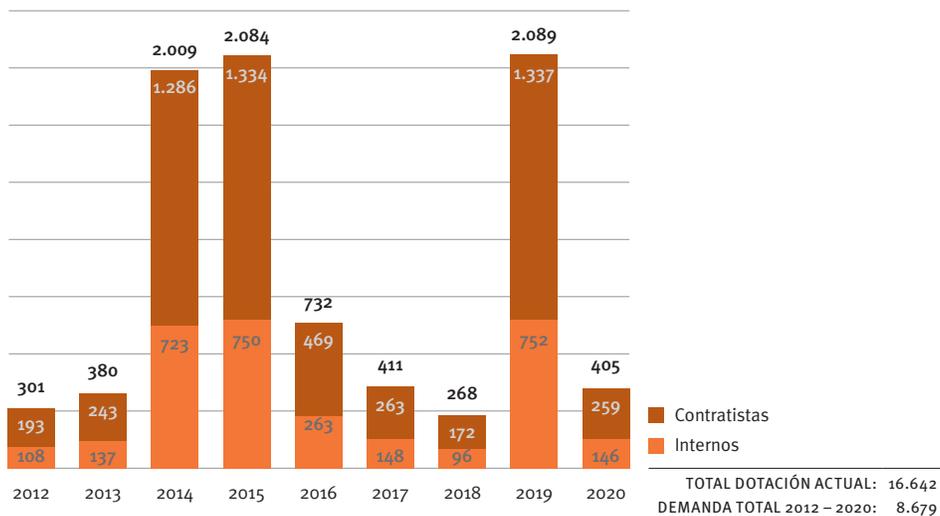
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE OPERADORES DE EQUIPOS MÓVILES, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



PROYECCIÓN DE DEMANDA DE OPERADORES DE EQUIPOS FIJOS, GRAN MINERÍA, DOTACIONES INTERNAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes

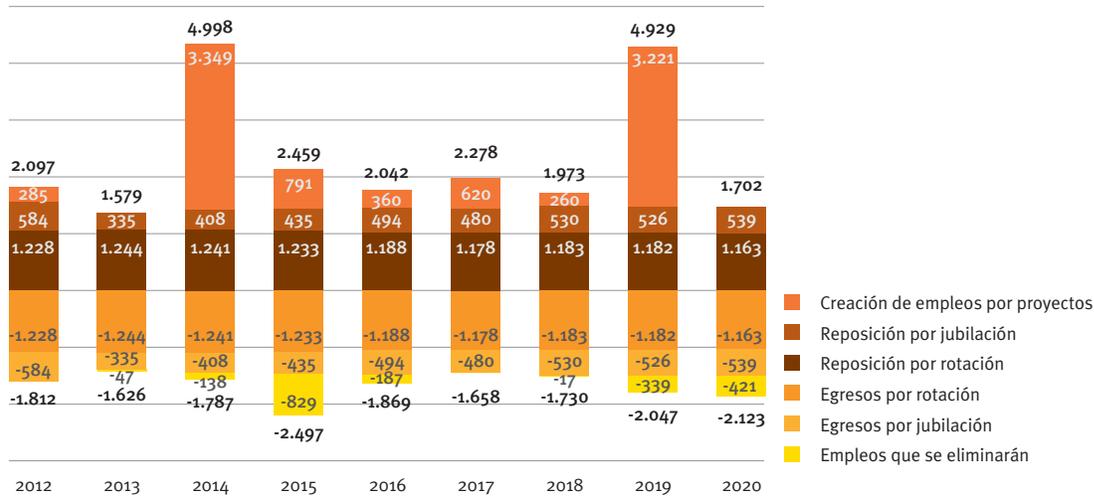


ESFUERZOS TOTALES DE CONTRATACIÓN Y DESVINCULACIÓN

Con el objeto de comprender el contexto en que las empresas deberán enfrentar sus futuras contrataciones de trabajadores, se presenta a continuación el conjunto de esfuerzos relacionados con contrataciones y desvinculaciones para la próxima década. Las primeras incluyen tanto las contrataciones por nuevos proyectos como aquellas requeridas para reemplazar jubilaciones y las necesarias para reemplazar rotaciones. Las desvinculaciones, por su parte, consideran aquellas que deben ejecutarse a causa de jubilaciones como también las que provienen de rotaciones y de disminuciones de puestos de trabajo.

PROYECCIÓN DE CONTRATACIONES Y DESVINCULACIONES, SEGÚN CAUSA, EMPRESAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Entre 2012 y 2020, las empresas participantes del estudio eliminarán un total de 1.978 puestos de trabajo y crearán 8.970 nuevos. Además, deberán reemplazar a 10.840 trabajadores por rotación entre empresas y a 4.331 por jubilación. En total, estas deberán contratar a 24.142 personas durante el período, 45% de las cuales se deberá a rotación inter-empresas. Si bien esta rotación no afecta, en principio, el *stock* de fuerza laboral requerida por el sector, sí implica costos por el esfuerzo que supone para cada empresa atraer, reclutar y seleccionar personal nuevo.

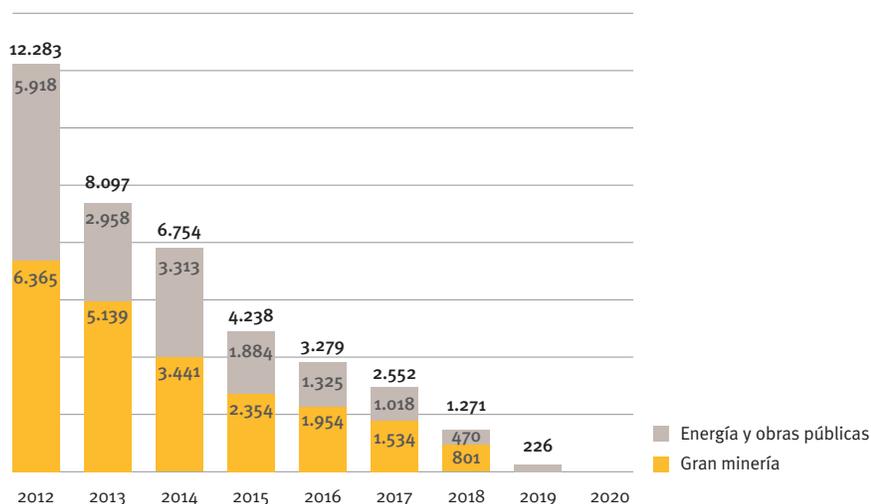
DEMANDA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL PARA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Antes de requerir trabajadores para su operación, los nuevos proyectos mineros demandarán recursos humanos para abordar las tareas de ingeniería y de construcción. En ambos casos la gran minería deberá competir con otros sectores de la economía, principalmente energía y obras públicas. Tomando en cuenta lo anterior, algunos de los análisis a continuación consideran a la minería junto a estos otros sectores.

El gráfico siguiente muestra la demanda por ingenieros, en diversas especialidades y funciones, para minería, energía y obras públicas.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE INGENIEROS, SEGÚN SECTOR:
MINERÍA, ENERGÍA Y OOPP

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Como puede verse, el *peak* proyectado de ingenieros requeridos se producirá en el 2012 con un total de 12.283, de los cuales 52% serán demandados por los proyectos mineros.

La forma descendente del gráfico anterior, sin embargo, debe ser interpretada con cautela pues proviene, principalmente, de haber considerado en el análisis solo a los proyectos en etapa de factibilidad. Dado que estos proyectos corresponden, precisamente, a los ya aprobados en su pre-factibilidad, la gran mayoría de ellos ya ha comenzado o está comenzando su fase de ingeniería, razón por la cual la demanda de ingenieros se concentra al comienzo del período.

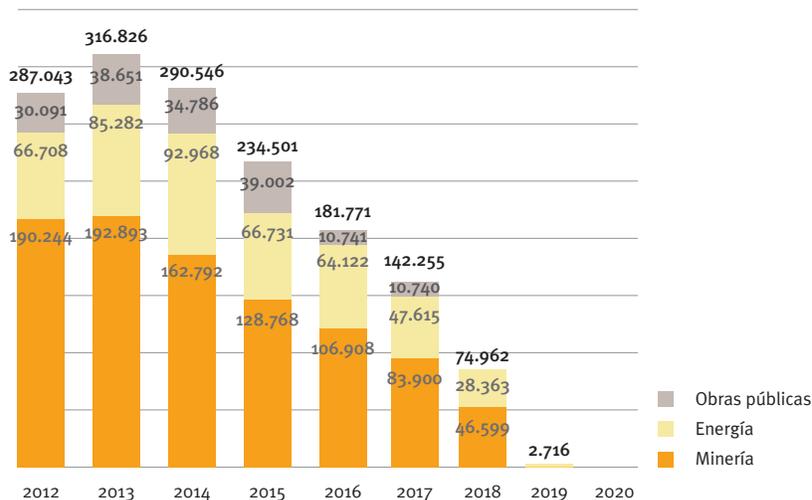
La demanda efectiva de ingenieros, desde el 2013 en adelante, irá creciendo a medida que nuevos proyectos hoy en fase de pre-factibilidad entren a su fase de factibilidad. Aun así, es probable que la demanda total de ingenieros conserve alguna tendencia decreciente pues cerca de un 75% de la cartera de inversiones mineras planificadas para la próxima década ya se encuentra en fase de factibilidad.

Según numerosos entrevistados, buena parte de los trabajos de ingeniería de los proyectos en etapa de factibilidad (en particular, la ingeniería de detalle) ya se están realizando en el extranjero, un proceso que ha sido impulsado por ventajas de costo y facilitado por la globalización de las empresas de ingeniería.

El siguiente gráfico muestra el total de trabajadores de la construcción que requerirá la ejecución de los nuevos proyectos mineros que hoy se encuentran en etapa de factibilidad.

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN, SEGÚN SECTOR:
MINERÍA, ENERGÍA Y OOPP**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



En cuanto a la dotación requerida para los proyectos mineros en etapa de factibilidad, se deberá alcanzar un total de 190.244 trabajadores de construcción en el 2012 y de 192.893 al año siguiente. Al contrario de lo que está ocurriendo con las ingenierías, la construcción no puede externalizarse fuera de Chile debido a la naturaleza de la operación, por lo que una posible escasez de fuerza laboral en el país resultaría aun más apremiante.

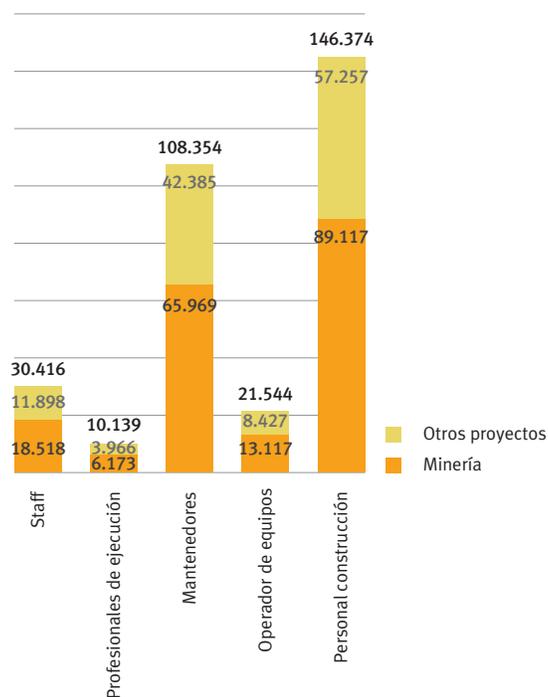
La situación se vuelve todavía más crítica si se considera que el número total de trabajadores de la construcción requerido para implementar las grandes inversiones en minería, energía y obras públicas en el año peak será de 316.826 personas anuales. Es decir, la gran minería enfrentará la competencia de otros sectores para conseguir a este tipo de trabajadores y, a la vez, requerirá una mayor proporción de los mismos.

Considerando que, de acuerdo a cifras de la Cámara Chilena de la Construcción, la fuerza laboral del sector construcción en 2011 es de unos 650.000 trabajadores, la demanda proyectada implicaría un crecimiento de un 49% para 2013.

A continuación se detallan los requerimientos de trabajadores de la construcción según tipos de cargos, para el 2013, año *peak* de esta demanda. El *staff* considera jefes, supervisores y administrativos. Los *profesionales de ejecución* incluyen a topógrafos, alarifes, personal de programación y control, proyectistas y dibujantes, entre otros. Los *mantenedores* incluyen cargos tales como soldadores, mecánicos, eléctricos, instrumentistas, personal de *piping* y ayudantes. Para los *operadores de equipos*, en general, no se aplica el desglose de cargos. Por último, el *personal de construcción* considera maestros mayores, de primera y de segunda, capataces, concreteros y montajistas estructurales, entre otros.

DOTACIÓN REQUERIDA PARA CONSTRUCCIÓN, SEGÚN CARGOS, 2013

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



4





**OFERTA PROYECTADA
DE FUERZA LABORAL,
2012-2020**

En este capítulo se presentan proyecciones para la oferta futura de nueva fuerza laboral con las calificaciones educativas requeridas por la minería, tanto por áreas de estudio como por perfiles de entrada. Para realizar las estimaciones se ha considerado que todos los nuevos recursos humanos que ingresarán a trabajar a la gran minería en los próximos años provendrán del sistema educativo, principalmente de la educación terciaria y, en menor medida, de la secundaria.

EGRESADOS DEL SISTEMA EDUCATIVO

MATRICULADOS Y EGRESADOS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y TERCIARIA

A nivel de educación secundaria, el sistema chileno ofrece dos tipos de formación: científico-humanista, de orientación más académica, y técnico-profesional, más directamente enfocada a las proyecciones laborales.

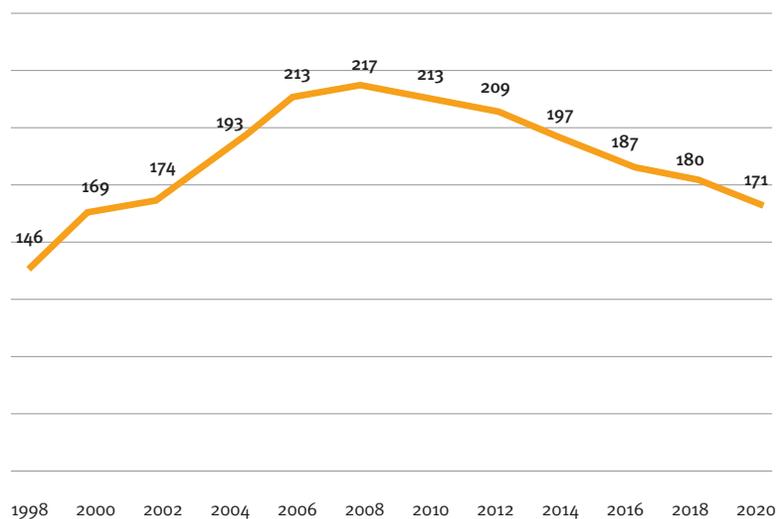
A nivel de educación terciaria (o superior), el sistema chileno considera tres tipos de instituciones que ofrecen diferentes tipos de formación:

- universidades, que entregan títulos profesionales y licenciaturas, en programas de al menos 10 semestres de duración.
- *institutos profesionales (IP)*, que brindan formación profesional en programas de 8 semestres.
- *centros de formación técnica (CFT)*, que ofrecen programas técnicos de alrededor de 4 semestres de duración.

Para comenzar se revisa el contexto demográfico, específicamente aquel referido a la población de quienes están en el último año de educación secundaria, tanto en su evolución en los últimos años como en sus proyecciones para la próxima década.

DATOS HISTÓRICOS Y PROYECCIÓN DE MATRÍCULA DE ESTUDIANTES DE GRADO DOCE
(CUARTO MEDIO)
(EN MILES DE ESTUDIANTES)

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010

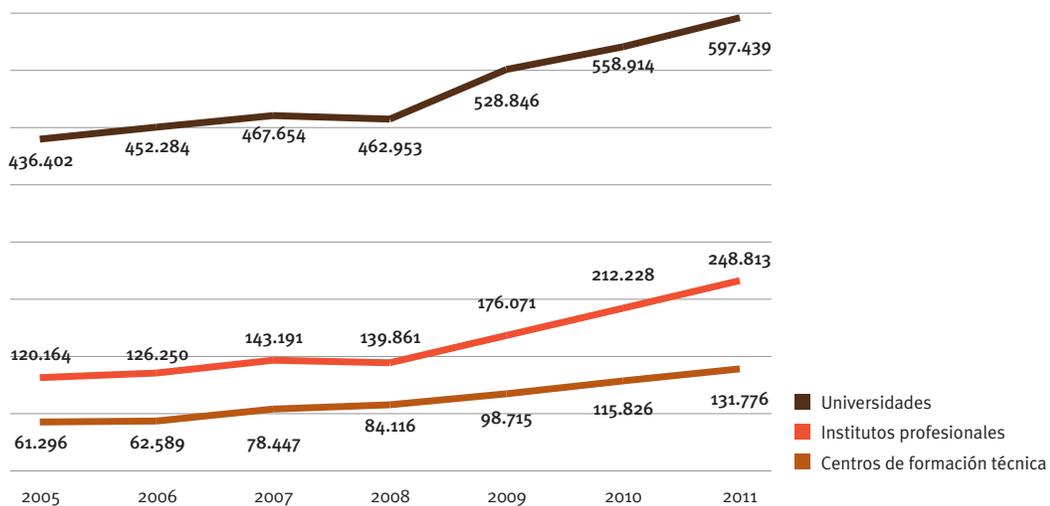


Como puede verse, el número de matriculados en 4º medio (ya sea en modalidad científico-humanista o técnico-profesional), se ha ido incrementando sostenidamente durante los últimos años debido a las tendencias demográficas de este grupo de edad y, en parte, como efecto de los aumentos en la cobertura escolar en este nivel. Según datos del Ministerio de Educación, la tasa de matrícula de educación media es actualmente de 80,5%. Sin embargo, el año 2008 marca un punto de inflexión, a partir del cual el número de matriculados empezó a declinar, como consecuencia de una disminución de la población total de esta edad, a nivel nacional.

De quienes egresaron de 4º medio en el 2009, cerca de la mitad (48,2%) decidió continuar estudios terciarios. El tipo de estudios elegidos por los egresados, durante los últimos años, se describe en el gráfico siguiente:

MATRÍCULA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, SEGÚN INSTITUCIONES, TOTAL NACIONAL

Fuente: Consejo Nacional de Educación 2011



Las cifras revelan que el número de matriculados en estudios superiores en Chile se ha incrementado sostenidamente durante los últimos años, en todos sus niveles (universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica). Cabe hacer notar que el mayor número de matriculados corresponde a universitarios quienes, en el 2011, llegaron a ser 597.439. Si se suman los matriculados en institutos profesionales y centros de formación técnica, los estudiantes de educación terciaria en Chile alcanzaron ese año los 978.028.

Estas cifras reflejan un crecimiento sostenido y muy significativo de la matrícula en educación superior en Chile. Sólo en el período 2005-2011 la cobertura aumentó en un 58%. Lamentablemente la eficiencia del sistema de educación superior es insuficiente, como evidencia el 52% que alcanza hoy la cifra de deserción total. Dicho de otro modo, menos de la mitad de los alumnos concluyen sus estudios.

Respecto de la retención al primer año, es decir, qué porcentaje de los matriculados continúan en el segundo año estudiando en los programas en que se inscribieron, la situación varía según el tipo de formación. En centros de formación técnica 62,5% de los estudiantes matriculados en 2007 prosiguió sus estudios en el 2008. Entre estudiantes de la misma cohorte, la tasa de retención al primer año en institutos profesionales fue ligeramente más baja, alcanzando el 58,1%, mientras que en las universidades se observó el valor más alto, de 75%.

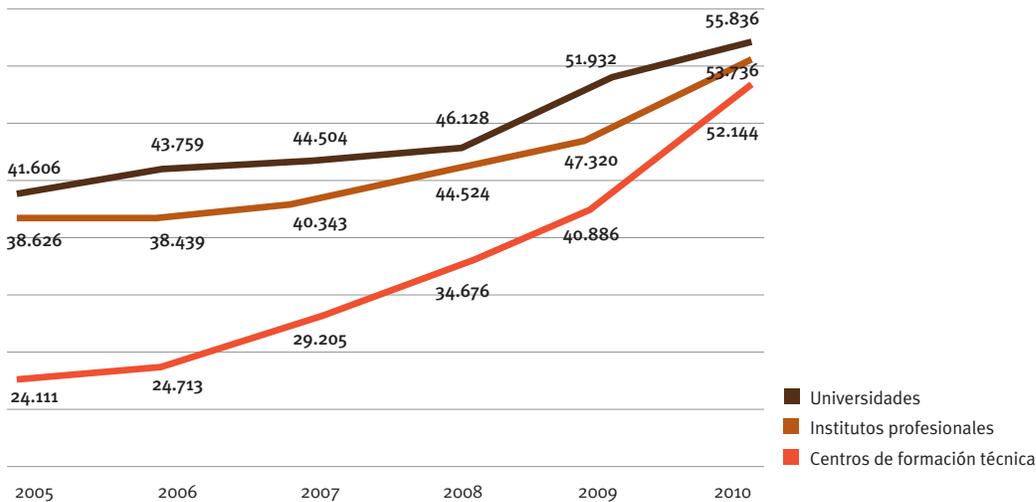
MATRICULADOS DE EDUCACIÓN TERCIARIA EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA

Entre las carreras técnicas y profesionales que proveen egresados para la industria minera, existen algunas para las cuales este sector es el empleador exclusivo o muy mayoritario, como es el caso de ingeniería en minas o geología, y otras cuyos egresados pueden trabajar tanto en minería como en otros sectores de la economía, por ejemplo ingeniería química y mantenimiento mecánica, entre muchas otras.

Cabe señalar que existen carreras requeridas por la minería tanto a nivel de centros de formación técnica como de institutos profesionales y de universidades. El número total de matriculados en el conjunto de estas carreras ha crecido en cerca de 64% entre el 2005 y el 2010.

MATRÍCULA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, SEGÚN NIVELES, CARRERAS REQUERIDAS POR MINERÍA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010

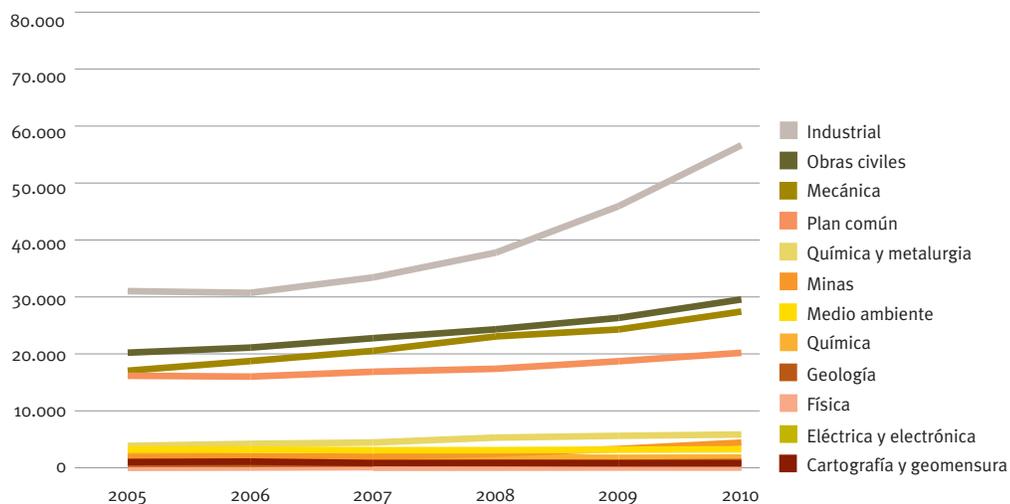


Como se muestra en el gráfico anterior, el aumento más significativo se ha producido en los matriculados en centros de formación técnica.

A nivel total nacional, la relación entre matriculados en universidades y matriculados en centros de formación técnica es aproximadamente de 2 a 1. Por su parte, la relación no es la misma entre matriculados en universidades y matriculados en institutos profesionales donde hay una relación de 2,5 a 1. En las carreras requeridas por la minería, en cambio, los niveles señalados son más equivalentes, alcanzando casi una relación 1 a 1.

MATRÍCULA DE CARRERAS PROFESIONALES, ÁREAS DE ESTUDIO REQUERIDAS POR MINERÍA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



Las áreas de estudio más transversales en términos de empleabilidad (pues sus egresados son demandados por diversos sectores de la economía) concentran naturalmente gran parte de la matrícula de estudiantes inscritos en las carreras que son requeridas por la minería. La especialidad Industrial (transversal) cuenta con el mayor número de estudiantes, con casi el doble respecto de las áreas que le siguen.

Las áreas más específicamente mineras (ingeniería en minas y geología), que en la práctica nutren solo a la industria minera, tienen un número de matriculados notoriamente menor y, comparativamente, una matrícula que ha crecido menos que la de la mayoría de las carreras que nutren a diversos sectores de la economía.

ATRACCIÓN DE EGRESADOS A LA INDUSTRIA MINERA

Entre quienes egresan de carreras requeridas por la minería, solo un cierto porcentaje decide, efectivamente, emplearse en este sector. La tabla siguiente detalla dichos porcentajes para cada uno de los perfiles de entrada a la minería ya definidos en la Introducción y que, como ya se señaló, están asociados -cada uno- a varios programas de formación, ya sean técnicos, profesionales o universitarios.

La estimación de las tasas de atracción a la minería se basa en la cantidad de personas entre 24 y 30 años que trabajan en este sector, según tipo de estudios, cifras informadas por la encuesta de empleo del INE del 2009. En esta misma fuente puede observarse que el 2,4% de los universitarios se encuentra trabajando en minería, porcentaje que alcanza el 1,55% entre los egresados de institutos profesionales y el 1,45% entre los egresados de centros de formación técnica.

Considerando la baja proporción de egresados de educación superior que se desempeñan en funciones operativas, no fue posible establecer tasas de atracción de egresados para los perfiles de entrada de operaciones.

EGRESADOS Y EMPLEADOS EN MINERÍA, SEGÚN PERFIL DE ENTRADA, 2010.

Fuente: elaboración propia a partir de Encuesta Nacional de Empleo 2009, INE

PERFIL DE ENTRADA	TASA DE ATRACCIÓN DE EGRESADOS
Profesional de geología	80,0%
Profesional de extracción mina	90,0%
Profesional de procesamiento	2,4%
Profesional de mantenimiento	1,9%
Supervisor de extracción mina	2,0%
Supervisor de procesamiento	2,4%
Supervisor de mantenimiento	1,6%
Analista de procesos planta	1,5%
Analista de procesos de extracción	1,5%
Mantenedor	1,6%
Operador de equipos móviles	s.d.
Operador de equipos fijos	s.d.

Como puede observarse, los perfiles de *profesional de geología* y *profesional de extracción mina* muestran muy altas tasas de atracción a la minería, lo que se debe a que agrupan a egresados de carreras orientadas claramente al sector minero, tales como geología o ingeniería en minas, con muy baja demanda por parte de otros sectores de la economía.

Los perfiles que siguen, en cambio, agrupan a egresados del sistema formativo para quienes la minería constituye solamente una de entre las varias alternativas de empleo que se les ofrecen. De hecho, las tasas de atracción de entre 1% y 3% revelan que la minería tiene un peso relativo muy menor en cuanto a número de personas empleadas a nivel nacional, lo que resulta muy relevante si se requiere aportar más trabajadores de estos perfiles a la industria, pues indica que las iniciativas orientadas a aumentar la tasa de atracción a la industria pueden tener mucha importancia.

PROYECCIONES DE EGRESADOS DE EDUCACIÓN TERCIARIA EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA

Las proyecciones que se muestran a continuación se realizaron teniendo presente los siguientes supuestos:

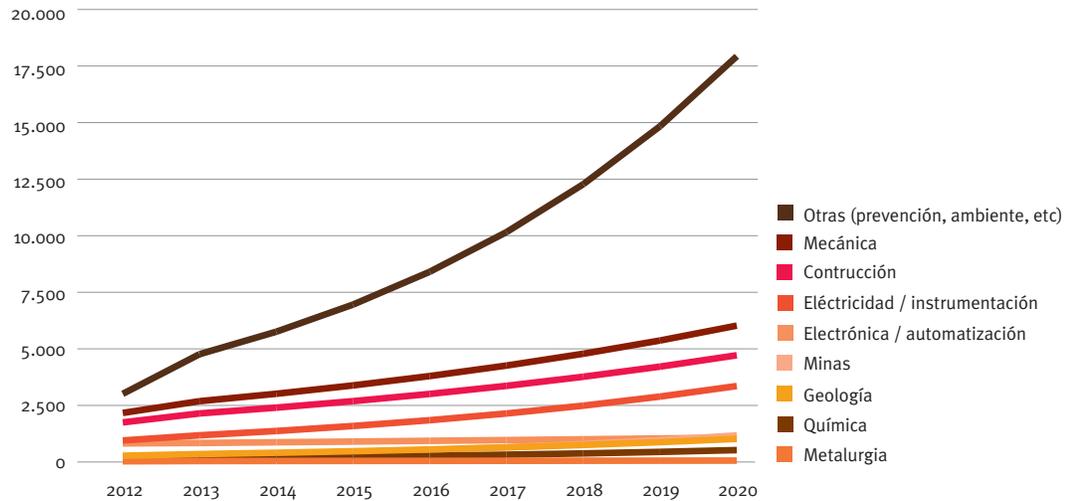
- la tasa de crecimiento de la matrícula de primer año para el período 2012-2020 será la mitad de la tasa de crecimiento del período 2005-2010 (en los casos en que dicha tasa resultó superior al 20% se usó ese porcentaje como límite superior). En base a lo anterior y conociendo los datos de matrícula, se pudo estimar la cantidad de egresados por carrera (y para cada perfil de entrada) para el periodo 2012-2020.
- las tasas de retención serán iguales a las actuales, informadas por el Ministerio de Educación: 51% a 6 años para las universidades, 38% a 4 años para los institutos profesionales y 41% a 3 años para los centros de formación técnica.

En cuanto los egresados de centros de formación técnica, cabe mencionar que durante 2011 egresaron un total de 9.899 técnicos e ingenieros en ejecución en áreas requeridas por la minería. De ellos 78% estudió en centros de formación técnica, 20% lo hizo en institutos profesionales y solo 2% en universidades.

Los siguientes gráficos presentan las proyecciones futuras para estos egresados, según nivel de estudios.

PROYECCIÓN DE EGRESADOS TÉCNICOS DE CFT, EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



En cuanto al total de egresados de centros de formación técnica en áreas requeridas por la minería, las proyecciones indican que estos pasarán de 9.307 a 35.889 entre 2012 y 2020, lo que representa un crecimiento de 286%. Como se detalla en el gráfico anterior, dicho aumento tendrá su origen en crecimientos de diversa magnitud en las diferentes áreas involucradas.

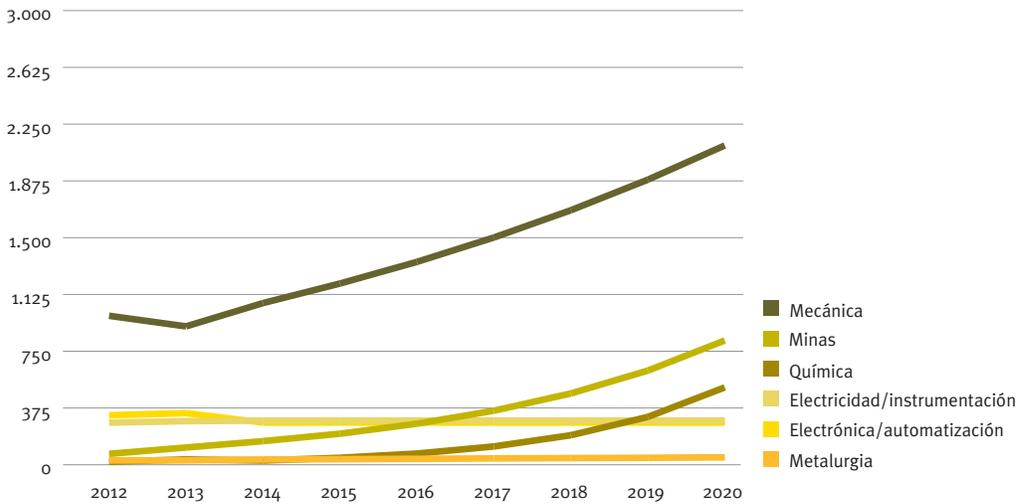
Crecimientos muy significativos se observan en el área de minas, donde se proyecta que de 128 egresados en el 2012 se pasará a tener 1.173 en el 2020; en geología, donde se pasará de 251 egresados en el 2012 a 1.022 en el 2020; y en electricidad/instrumentación, que aumentará de 951 a 3.357 en el mismo período.

Los egresados en áreas como prevención, seguridad y medio ambiente también tendrán un aumento considerable, tanto en términos absolutos como porcentuales, pasando de 3.000 a más de 17.000 egresados.

En cuanto a los egresados de carreras técnicas impartidas por institutos profesionales, se proyecta que de 1.710 aumentarán a 4.061 entre 2012 y 2020, lo que representa un crecimiento de 137%.

PROYECCIÓN DE EGRESADOS TÉCNICOS DE IP, EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010

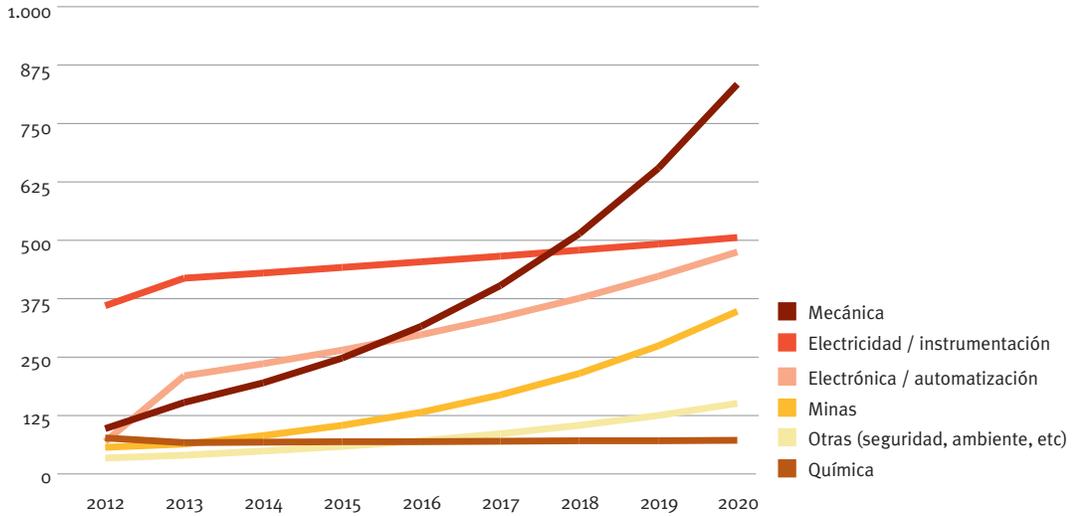


En este nivel también se proyectan aumentos en la cantidad de egresados, particularmente en aquellos provenientes de las áreas de química, que pasará de tener 20 egresados a 511, minas, cuyos egresados pasarán de 72 a 821 y mecánica que irá de 984 a 2.109.

En relación a los profesionales egresados de institutos profesionales, se estima que aumentarán de 694 a 2.387 entre 2012 y 2020, experimentando un crecimiento de 243%.

**PROYECCIÓN DE EGRESADOS PROFESIONALES DE IP,
EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA**

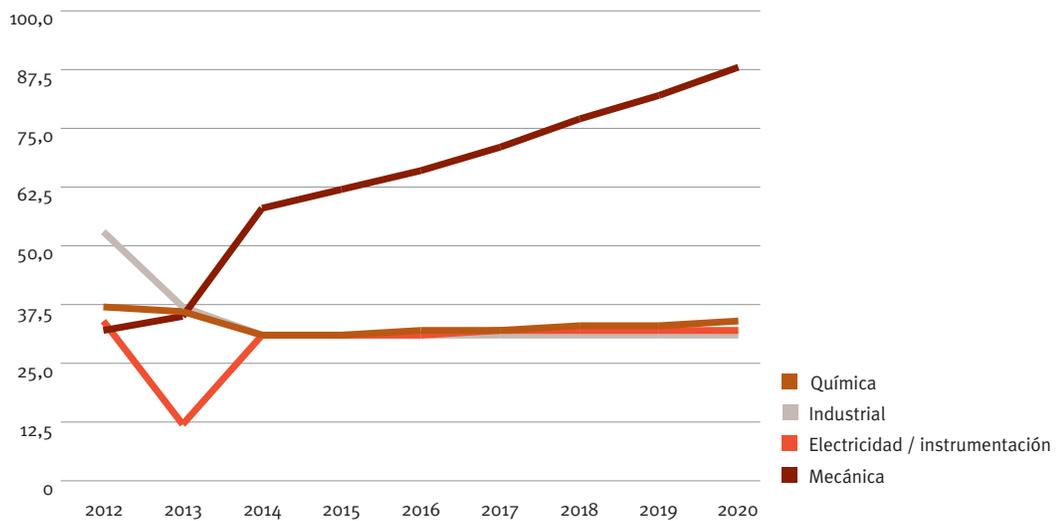
Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



Las universidades también imparten carreras técnicas, aunque en número muy pequeño comparado con los centros de formación técnica y los institutos profesionales. Entre 2012 y 2020 se espera que el número de egresados de estas carreras crezca de 156 a 185, lo que representa un crecimiento de 18,5%.

**PROYECCIÓN DE EGRESADOS TÉCNICOS UNIVERSITARIOS,
EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA**

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010

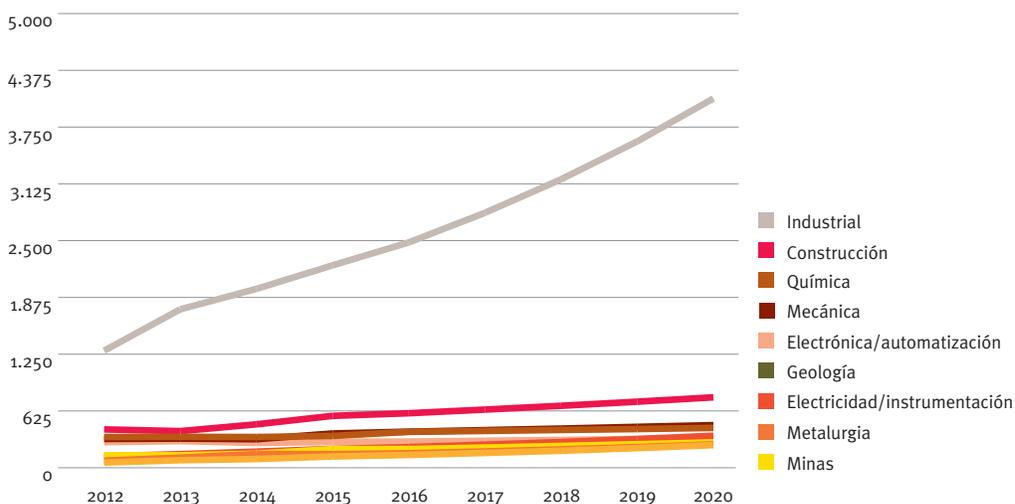


En este caso el crecimiento más significativo se proyecta para los egresados del área de mecánica, que aumentarán de 32 a 88, lo que representa un aumento de 173%

En cuanto a los profesionales egresados de universidades en áreas requeridas por la minería, se proyecta que estos pasen de 3.045 a 7.210 entre 2012 y 2020, lo que representa un crecimiento de 137%.

PROYECCIÓN DE EGRESADOS PROFESIONALES UNIVERSITARIOS, EN ÁREAS REQUERIDAS POR LA MINERÍA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



Considerado en cifras absolutas, el área industrial concentrará la mayor cantidad de egresados de nivel universitario, pasando de 1.288 en 2012 a más de 4.000 en 2020, lo que representa un crecimiento de 216%.

Desde el punto de vista porcentual, el área con el mayor crecimiento será geología, donde se proyecta que de 57 egresados en el año 2012 se pase a 249 en el 2020, es decir, un crecimiento de 335%

Otras áreas donde se proyectan crecimientos importantes serán metalurgia, que aumentará de 78 egresados a 257 y electricidad/instrumentación, que pasará de 126 a 352 egresados.

Las cifras de proyección graficadas en esta sección pueden consultarse en el anexo C.

OFERTA PROYECTADA DE FUERZA LABORAL PARA LA OPERACIÓN MINERA

Para cada perfil de entrada, las proyecciones que se presentan a continuación se han calculado multiplicando la cantidad total proyectada de egresados de las distintas áreas de estudio que nutren dicho perfil por la tasa de atracción de egresados respectiva. Los cálculos han utilizado los valores actuales de dichas tasas, lo que equivale a considerar que los porcentajes de atracción de la minería para cada perfil de entrada se mantendrán constantes entre 2012 y 2020, con los mismos valores que tenían al 2010.

De algún modo, puede considerarse que el método anterior provee una proyección de la “evolución natural” de la oferta, esto es, de los nuevos recursos humanos que efectivamente llegarían a la minería, en caso de no realizarse ninguna iniciativa de promoción diferente a las actuales⁴.

PROFESIONALES CON LICENCIATURA

El perfil de *profesionales de geología* se vincula fundamentalmente a los egresados de las carreras de geología impartidas por universidades.

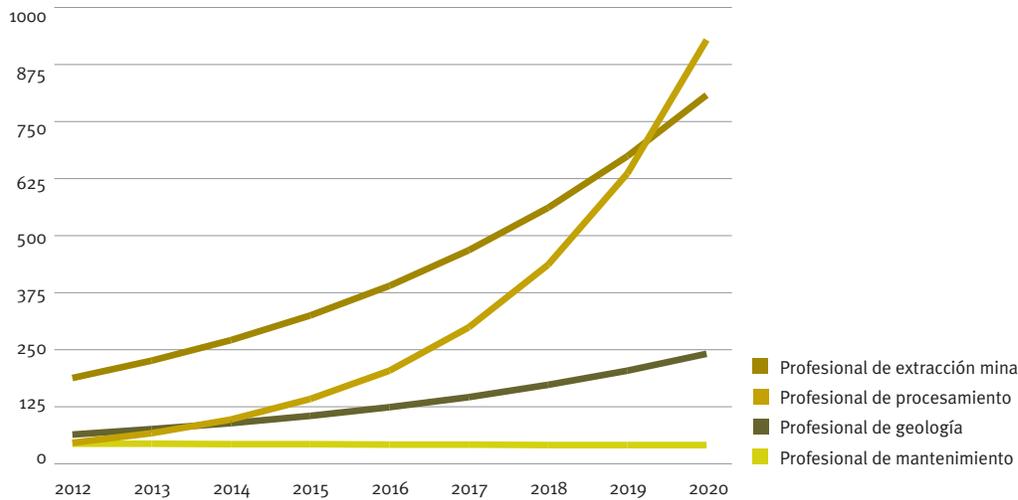
Los demás profesionales están vinculados a egresados tanto de universidades como de institutos profesionales. El perfil de *profesionales de extracción mina*, como también el de *profesionales de procesamiento* están asociados, principalmente, a egresados de las carreras de ingeniería en minas e ingeniería de ejecución en minas, entre otros. Por último, los *profesionales de mantenimiento* se vinculan, fundamentalmente, a egresados de carreras tales como ingeniería civil eléctrica, ingeniería civil mecánica o ingeniería civil en automatización.

El gráfico siguiente detalla las ofertas proyectadas de nivel profesional para la minería, calculadas considerando como tasas de atracción de la industria los valores hoy existentes, ya señalados en páginas anteriores: 80% para *profesionales de geología*, 90% para *profesionales de extracción mina*, 2,42% para *profesionales de procesamiento* y 1,85% para *profesionales de mantenimiento*.

(4) No se presentan proyecciones de oferta para los *operadores* ya que, como se explicó, no fue posible determinar tasas de atracción de egresados para estos perfiles de entrada, cuyos trabajadores son mayoritariamente egresados de la educación secundaria.

OFERTA PROYECTADA DE PROFESIONALES CON LICENCIATURA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



Como puede verse, en casi todos los perfiles de *profesionales con licenciatura* se registrarán aumentos en la disponibilidad de egresados durante el período. La única excepción la constituye los *profesionales de mantenimiento*, para quienes la matrícula en el conjunto de sus carreras relacionadas no experimenta aumento alguno.

SUPERVISORES DE PRIMERA LÍNEA

El perfil de *supervisor de extracción mina* se vincula fundamentalmente a los egresados de universidades en las carreras de ingeniería civil industrial, ingeniería de ejecución mecánica e ingeniería de ejecución en minas y a los egresados de institutos profesionales en las carreras de ingeniería en maquinaria pesada y vehículos automotrices e ingeniería mecánica en producción industrial.

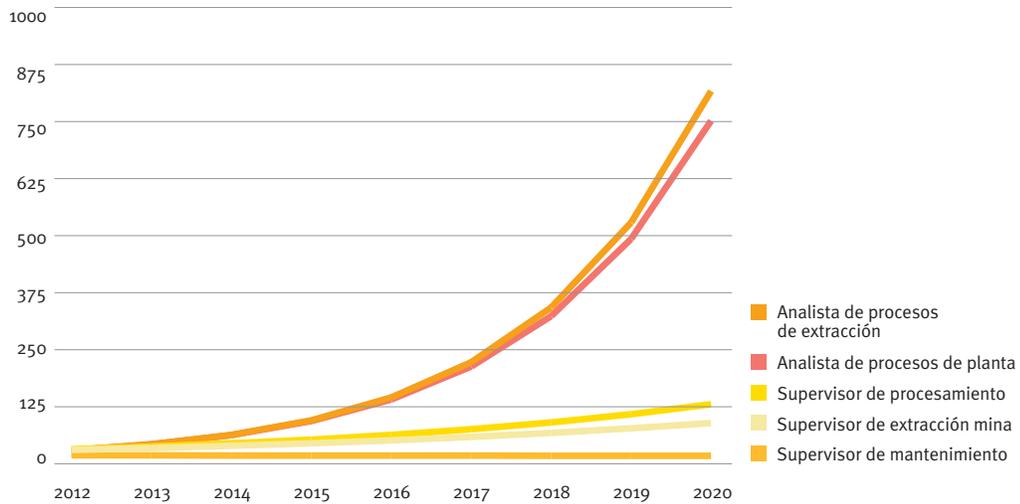
Los *supervisores de procesamiento* están vinculados principalmente con egresados de centros de formación técnica e institutos profesionales, en carreras de ingeniería, ingeniería de ejecución y de técnicos de nivel superior.

Los *supervisores de mantenimiento* están vinculados principalmente con egresados de ingenierías de ejecución en especialidades como mecánica y electrónica, y a técnicos de nivel superior en programas como maquinaria pesada, automatización de procesos industriales y oleohidráulica de institutos profesionales y, en algunos casos, de universidades.

En cuanto a los *analistas de procesos de extracción* y los *analistas de procesos planta*, ambos perfiles están vinculados principalmente a técnicos de nivel superior egresados de centros de formación técnica o institutos profesionales. En el último de estos perfiles, también suelen calificar los mismos técnicos egresados de universidades.

OFERTA PROYECTADA DE SUPERVISORES DE PRIMERA LÍNEA

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



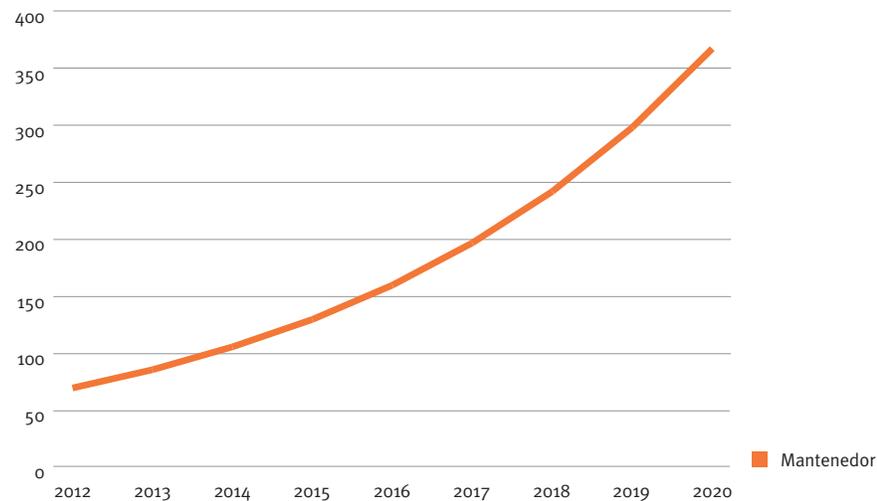
Como puede verse, se proyectan crecimientos muy significativos en la oferta de nuevos egresados que se incorporarán a la gran minería, tanto en *analistas de procesos planta* como en *analistas de procesos de extracción*. Para los otros perfiles se proyectan crecimientos reducidos o prácticamente nulos, como es el caso de los *supervisores de mantenimiento*.

MANTENEDORES

El perfil de *mantenedor* se relaciona, principalmente, con técnicos de nivel superior egresados de centros de formación técnica y, en menor medida, a egresados del mismo nivel que han estudiado en institutos profesionales o, incluso, en universidades.

OFERTA PROYECTADA DE MANTENEDORES

Fuente: elaboración propia con datos del Mineduc 2010



La oferta proyectada de *mantenedores* se multiplicará por más de 5 durante el período considerado: de los 70 que se proyecta que ingresen a la minería en el 2012, se pasará a 367 en el 2020.

OPERADORES

Los perfiles de *operadores de equipos fijos* y *operadores de equipos móviles* se vinculan, fundamentalmente, con egresados de la formación técnica secundaria (media técnico-profesional), aunque también, en menor medida, con egresados de centros de formación técnica e institutos profesionales. Por esta razón, no fue posible establecer tasas de atracción de egresados para este rango ocupacional y, por tanto, tampoco pudieron realizarse las correspondientes proyecciones de oferta.

DESALINEAMIENTOS ENTRE LA FORMACIÓN ACTUAL Y LO REQUERIDO POR LA GRAN MINERÍA

Las cifras recién detalladas sobre proyecciones de recursos humanos disponibles para la gran minería durante la próxima década deben ser comprendidas a la luz de un hecho fundamental: según los entrevistados para este estudio, la evaluación que hacen las empresas mineras de los actuales programas que imparten las instituciones de formación es muy deficitaria, lo que obliga a dichas empresas a intentar compensar lo anterior con esfuerzos propios de capacitación que, según consideran, serán siempre insuficientes dada la gran cantidad de personas que requieren capacitarse, especialmente entre *mantenedores* y *operadores*, rangos ocupacionales para los cuales las cifras se cuentan en miles de personas.

Dicho de otro modo, la fuerza laboral de la gran minería no solo enfrenta los ya señalados problemas de cantidad (escasez), sino también, y no menos importantes, de calidad.

De hecho, estos dos problemas deben ser entendidos en forma conjunta. No existe escasez total y generalizada de recursos humanos, como evidencian las muy numerosas postulaciones para la mayoría de los ofrecimientos de trabajo que hacen las empresas mineras. Lo que escasea, en general, son los recursos humanos con las competencias requeridas.

En opinión de la gran mayoría de los entrevistados, el principal problema de calidad es la existencia de importantes desalineamientos entre las competencias requeridas por la industria minera y aquellas que entrega a sus egresados el actual sistema formativo.

Adicionalmente, los programas de estudio son vistos como excesivamente largos y academicistas.

Según los entrevistados, por ejemplo, quienes egresan de las carreras que nutren (o debieran nutrir) los cargos de *supervisor de primera línea*, presentan una brecha en la calidad de su formación que les impide ejercer efectivamente este rol. En general, se considera que tienen una formación deficitaria tanto en “competencias de gestión” como en aspectos estratégicos requeridos, como la visión de negocios.

Aunque se aprecian esfuerzos de parte de las instituciones de formación por adecuarse a las necesidades de la industria en áreas específicas, se considera que estos esfuerzos aún son insuficientes. Como un ejemplo de lo anterior, se señala que muchas veces las empresas mineras deben recurrir a ingenieros para realizar labores en las que podría desempeñarse un técnico superior, solo porque la formación recibida por estos últimos no se considera satisfactoria. Según

los entrevistados, dicha medida tiene el inconveniente, entre otros, de producir aumentos en la rotación y, por lo tanto, en los costos laborales totales.

Otra acción reportada como habitual es la de ascender a técnicos con experiencia a cargos de supervisores, lo que suele traer consigo el desaprovechar los conocimientos propiamente técnicos adquiridos con los años y el entregar responsabilidades de gestión a quien no necesariamente está preparado para asumirlas. A nivel de profesionales universitarios, los entrevistados indican carencias en el conocimiento y comprensión de los procesos específicos de la minería, afirmando que la formación impartida está excesivamente orientada a la gestión, en perjuicio de los procesos productivos.

Ya se mencionó que las empresas mineras deben suplir lo que consideran como deficiencias del sistema de formación nacional mediante esfuerzos propios de capacitación

Por último, cabe señalar que los entrevistados manifiestan particular inquietud por la calidad de quienes son empleados por las empresas contratistas, tema sobre el que manejan poca información y, naturalmente, menos control. Al respecto, se manifestó la conveniencia de establecer estándares mínimos comunes al sector, de modo de asegurar en forma eficiente las competencias básicas requeridas.

Como ejemplos de lo dicho, se reproducen algunas citas tomadas de las entrevistas a ejecutivos y profesionales de las empresas participantes en el estudio:

“El estatus de técnicos que requiere la minería chilena no está... Y por tanto se generan brechas que se cubren poniendo ingenieros a realizar labores técnicas”.

“Las competencias básicas y genéricas no están cubiertas por el sector formativo”.

“Hoy los ingenieros están formados para administrar y no están tan empapados de los procesos”.

“El mundo de la formación tiene una percepción de complacencia respecto de las necesidades del mundo minero. El mundo técnico muestra mejor adaptación a los desafíos del sector que el mundo universitario”.

“Se debe normalizar los estándares para capital humano que se manejan para los contratos”.

5



BRECHAS Y CONCLUSIONES



BRECHAS DE FUERZA LABORAL 2012-2020

En lo sucesivo, llamaremos *brecha* a la diferencia cuantitativa entre la demanda y la oferta proyectadas de recursos humanos adicionales para la gran minería. Las brechas proyectadas que se presentan a continuación refieren a todos los recursos humanos adicionales (tanto trabajadores internos como contratistas) que se requerirán en operaciones de extracción, procesamiento y mantenimiento, tanto en proyectos nuevos como existentes, durante 2012-2020. En base a las proyecciones de demandas y ofertas ya presentadas, se estimaron brechas para *profesionales con licenciatura, supervisores de primera línea y mantenedores*.

Para los *operadores* no fue posible aplicar la misma metodología pues, como ya se explicó, no fue posible realizar proyecciones precisas de oferta futura debido a que la mayoría de quienes se incorporan a este rango ocupacional no provienen de la educación terciaria sino secundaria. Considerando lo dicho, se optó por considerar como brechas de *operadores* los totales de demanda proyectada. Principalmente, porque esto equivale a declarar que los totales demandados de *operadores* deberán ser objeto de esfuerzos especiales de atracción (cuyo objetivo debiera ser proveer a la minería de personas de “mejor calidad” que las que hoy llegan al sector), lo que se considera un enfoque muy razonable. Adicionalmente, porque parece especialmente prudente intentar evitar subestimaciones de las brechas de *operadores*, considerando que su escasez futura puede representar costos muy elevados para las empresas mineras, en caso de traducirse en atrasos para la operación de sus nuevos proyectos.

El análisis de brechas se ha limitado a la operación de proyectos mineros y no incluye, por tanto, a ingenieros ni a trabajadores de la construcción requeridos para la puesta en marcha de los nuevos proyectos. En el caso de los ingenieros, no ha sido posible calcular brechas debido a que no pueden hacerse proyecciones de demanda precisas más allá de uno o dos años. En cuanto a los trabajadores de la construcción, no se cuenta con información para proyectar la oferta de nuevos recursos humanos que ingresarán a este sector, aunque cabe señalar que las cifras de demanda proyectada ya expuestas en páginas anteriores son muy elevadas y, de no satisfacerse apropiadamente, podrían producir atrasos en la puesta en marcha programada de los nuevos proyectos.

Como puede verse en las páginas siguientes:

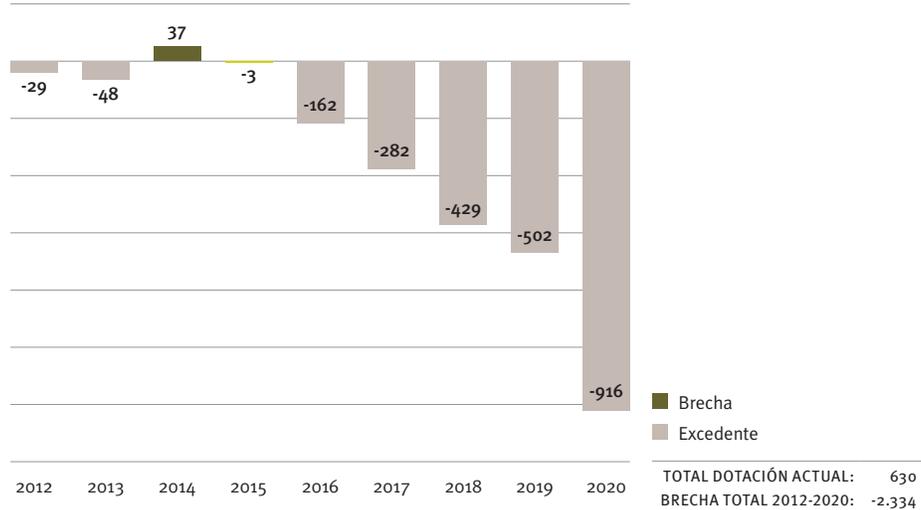
- Las mayores brechas de fuerza laboral se proyectan para los *operadores de equipos móviles*, para quienes se estiman déficits superiores a las 4 mil personas, tanto para 2014 como para 2015. Le siguen los *mantenedores*, para quienes se proyectan más de 3 mil personas faltantes en cada uno de estos años y, luego, los *operadores de equipos fijos*, con brechas algo inferiores a las 2 mil personas en estos años.
- Con cifras menores en términos absolutos, también se proyectan brechas para los *supervisores de mantenimiento* y, luego, para los *profesionales de mantenimiento*. Aunque más pequeñas, también se prevén brechas para los *supervisores extracción mina* y los *profesionales de procesamiento*.
- No se proyectan brechas para los *profesionales de geología*, los *profesionales de extracción mina*, los *analistas de procesos planta* y los *analistas de procesos de extracción*.

Por último, es importante mencionar que la inexistencia de brechas no implica que las empresas no vayan a contratar personal durante el período, pues de todos modos deberán reemplazar a quienes se van por jubilación o rotación interempresas.

PROFESIONALES CON LICENCIATURA

BRECHAS DE PROFESIONALES DE GEOLOGÍA, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

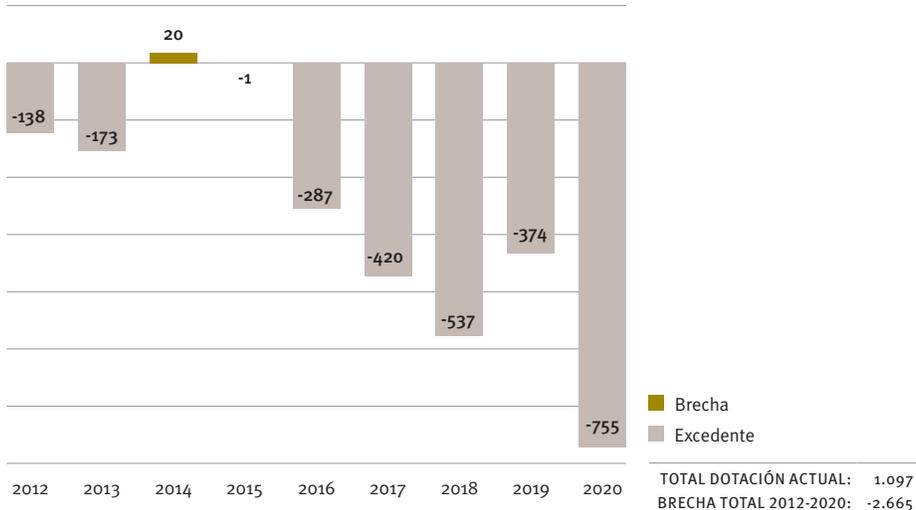
Fuente: elaboración propia



El gráfico muestra que no habrá problemas de escasez de *geólogos* durante el período analizado. Durante los años 2012 y 2013 la oferta será mayor que la demanda. Solo durante 2014 se producirá una brecha entre geólogos demandados y disponibles, la cual, sin embargo, debiera poder ser cubierta por los profesionales egresados de años anteriores. A contar de 2016 se proyecta un exceso creciente de estos profesionales en el mercado.

BRECHAS DE PROFESIONALES DE EXTRACCIÓN MINA, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

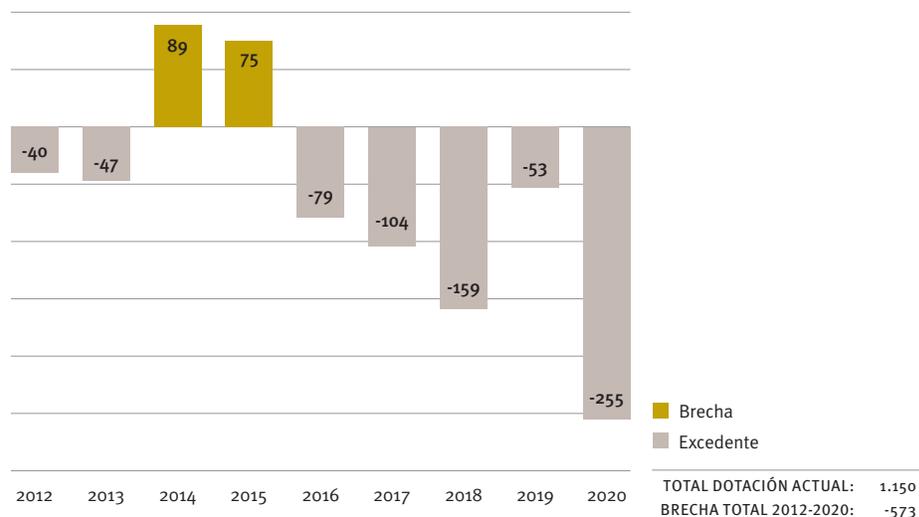
Fuente: elaboración propia



Como se muestra, para los *profesionales de extracción mina* tampoco se prevén brechas relevantes durante el período. Por el contrario, desde 2012 se proyecta observar un exceso de estos profesionales en el mercado, el que debiera irse acentuando desde 2016 en adelante.

BRECHAS DE PROFESIONALES DE PROCESAMIENTO, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

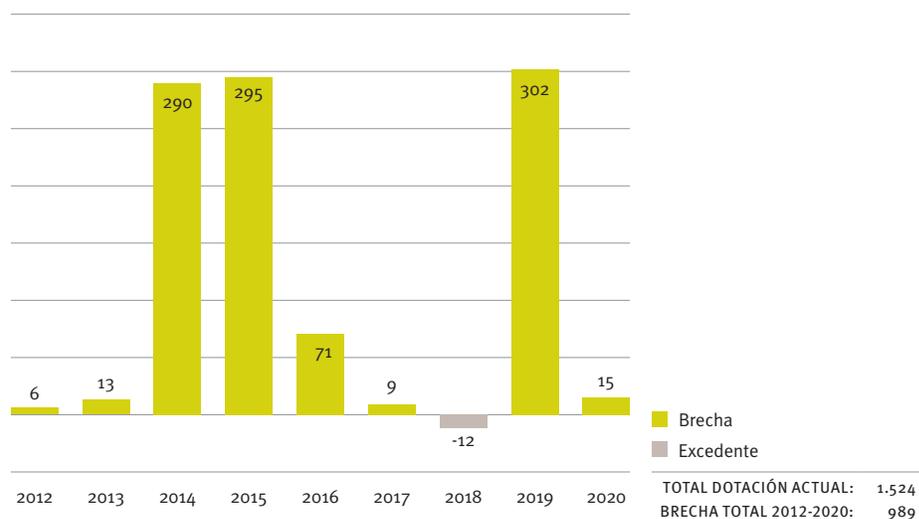
Fuente: elaboración propia



Durante 2012 y 2013, la oferta disponible de nuevos *profesionales de procesamiento* superará la demanda del sector minero. En el 2014 y el 2015, sin embargo, se proyectan brechas que, probablemente, no alcanzarán a ser completamente cubierta por los profesionales disponibles de años anteriores. A partir de 2016 en adelante, se prevén excesos crecientes de estos profesionales en el mercado.

BRECHAS DE PROFESIONALES DE MANTENIMIENTO, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia

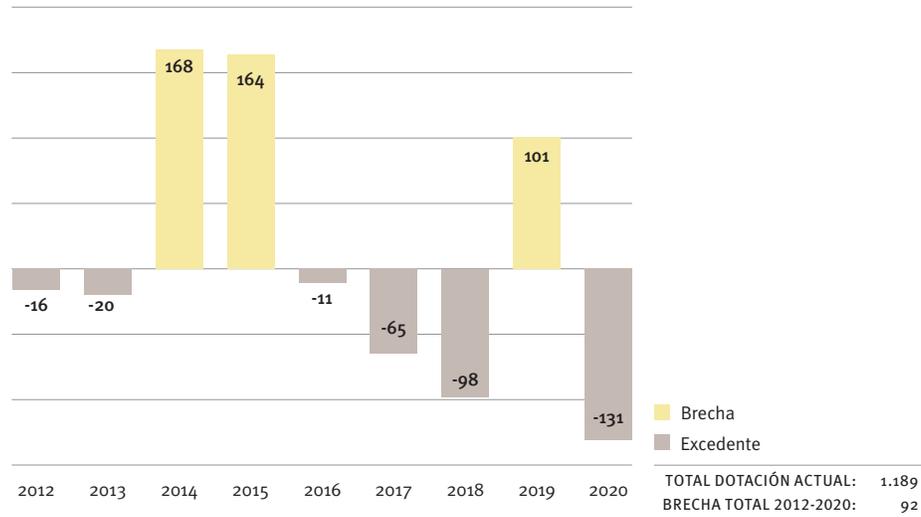


En cuanto a los *profesionales de mantenimiento* se proyectan brechas importantes en el período 2014-2015 y durante el 2019.

SUPERVISORES DE PRIMERA LÍNEA

BRECHAS DE SUPERVISORES DE EXTRACCIÓN MINA, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

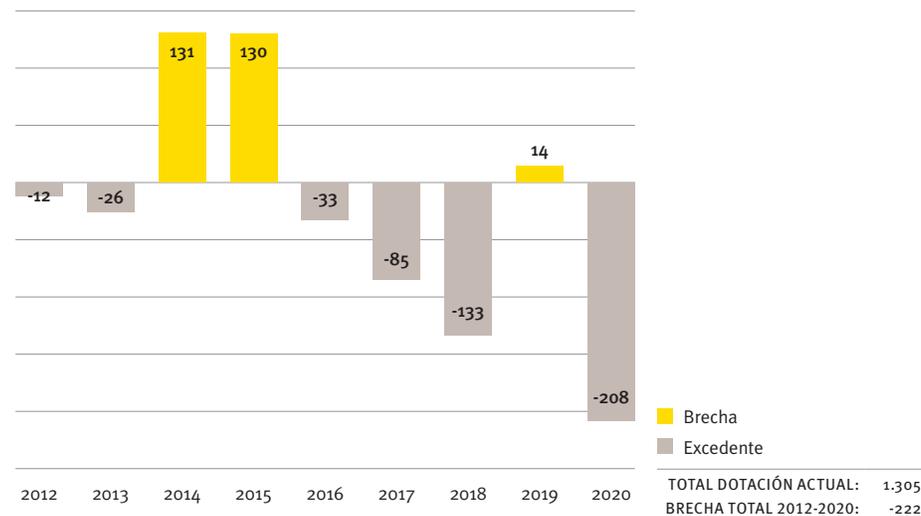
Fuente: elaboración propia



Como se muestra, para el caso de los *supervisores de extracción mina* se proyectan brechas relevantes en los años 2014 y 2015, luego de un par de años con pequeños excedentes en el número disponible de trabajadores con este perfil de entrada. Los años siguientes se proyectan ciertos excesos de oferta, que debieran ser suficientes para cubrir la brecha proyectada para el 2019.

BRECHAS DE SUPERVISORES DE PROCESAMIENTO, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

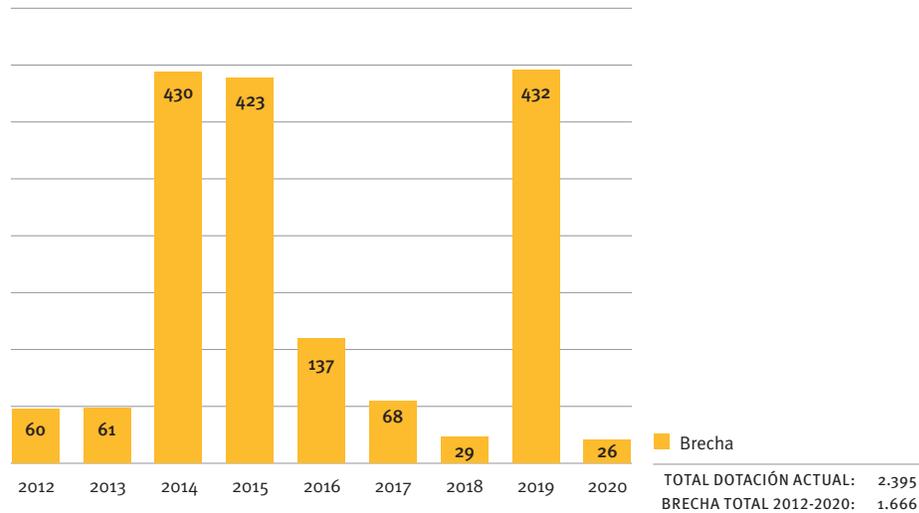
Fuente: elaboración propia



En cuanto a los *supervisores de procesamiento* se proyectan brechas durante los años 2014 y 2015. Desde el 2016 en adelante, se prevén excesos crecientes de estos profesionales en el mercado, a excepción del 2019.

**BRECHAS DE SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO,
TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS**

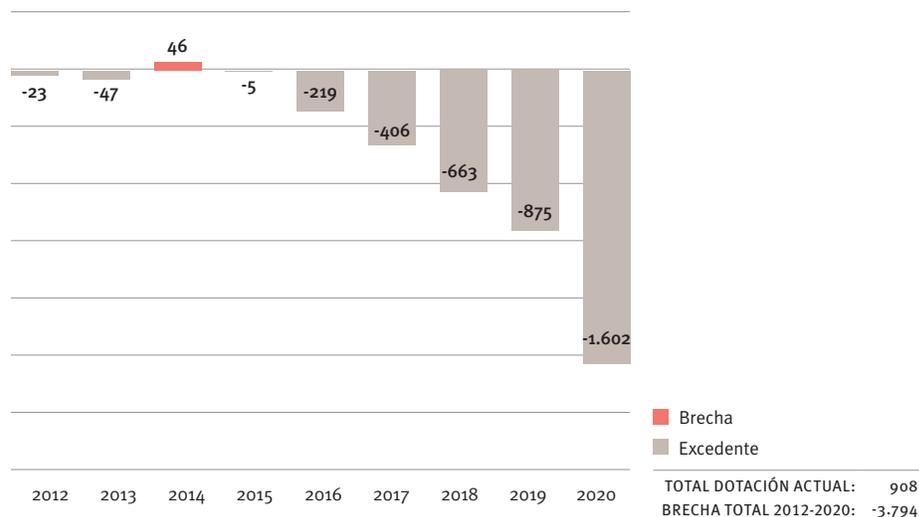
Fuente: elaboración propia



Para los *supervisores de mantenimiento* se prevén brechas durante todo el período, siendo las más significativas aquellas proyectadas para el 2014, 2015 y 2019.

**BRECHAS DE ANALISTAS DE PROCESOS EXTRACCIÓN,
TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS**

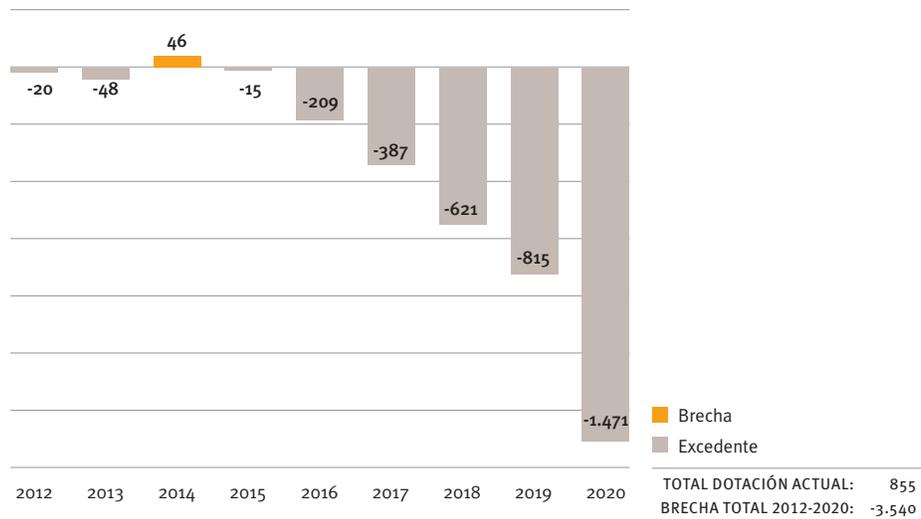
Fuente: elaboración propia



Como puede verse, la situación general proyectada para los *analistas de procesos extracción* es de exceso de profesionales en el mercado, a excepción de 2014.

**BRECHAS DE ANALISTAS DE PROCESOS PLANTA,
TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS**

Fuente: elaboración propia

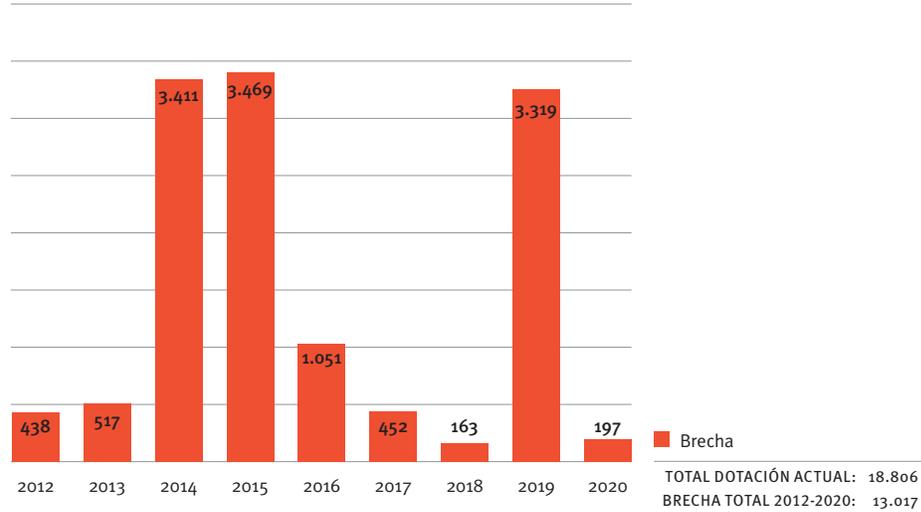


De manera muy similar al caso anterior, para los *analistas de procesos planta* se esperan excesos de oferta durante el periodo, creciente a partir del 2016.

MANTENEDORES

BRECHAS DE MANTENEDORES, TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS

Fuente: elaboración propia



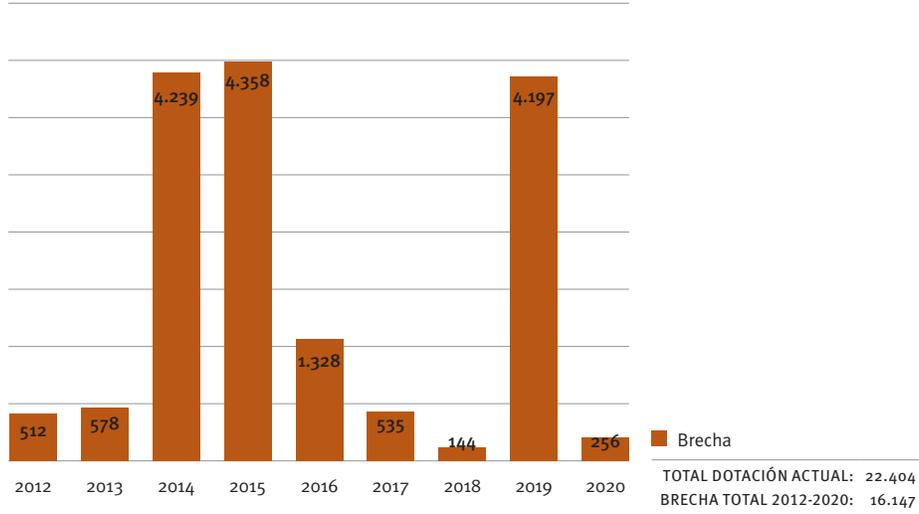
Para los *mantenedores* se proyectan brechas desde el 2012 en adelante. Como puede verse, los números de personas que se prevén como faltantes son significativamente mayores a los presentados anteriormente para los perfiles de entrada a nivel de *profesionales con licenciatura* y *supervisores de primera línea*. De manera similar a otros casos, los momentos más críticos se producirían durante el período 2014-2015 y, luego, durante 2019.

OPERADORES

Como ya se explicó al comienzo del capítulo, las brechas que se presentan a continuación corresponden a los totales de demanda proyectada para cada perfil de entrada del rango de *operadores*.

**BRECHAS DE OPERADORES DE EQUIPOS MÓVILES,
TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS**

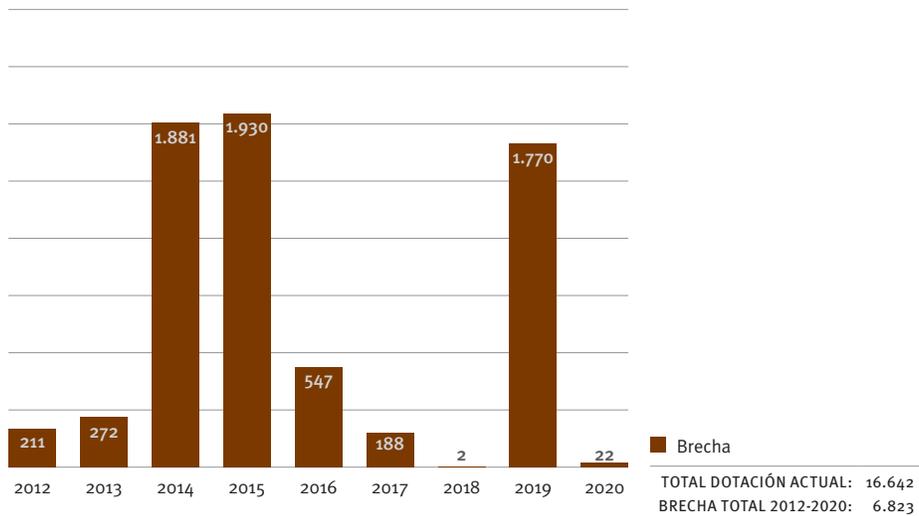
Fuente: elaboración propia



Respecto de los *operadores de equipos móviles*, se proyectan brechas para todo el período considerado, siendo especialmente críticos los años 2014, 2015 y 2019.

**BRECHAS DE OPERADORES DE EQUIPOS FIJOS,
TOTAL DE EMPRESAS MINERAS Y CONTRATISTAS**

Fuente: elaboración propia, con datos de empresas participantes



Para *operadores de equipos fijos* la situación es muy similar a la ya descrita para el perfil anterior, aunque con cifras algo menores.

CONCLUSIONES

Conforme a lo ya detallado en páginas anteriores es posible extraer las siguientes conclusiones principales:

1. Considerando solo los proyectos declarados y que actualmente están en etapa de factibilidad, la inversión minera en Chile será algo superior a los 45.000 millones de dólares durante la década 2011-2020. Se espera que lo anterior se traduzca en un aumento cercano a 23% en la producción nacional de cobre, la que debiera pasar de 5,9 millones de toneladas durante 2012 a 7,28 millones en el 2020. Este es el segundo gran ciclo expansivo de la gran minería en Chile, siendo el primero aquel ocurrido entre 1989 y 1998, cuando la producción chilena de cobre aumentó de 1,6 millones a 3,6 millones de toneladas.
2. Las brechas (o déficits proyectados) de fuerza laboral calificada constituyen, probablemente, el mayor desafío que enfrenta el desarrollo de la gran minería chilena para la década 2011-2020.
3. Las mayores brechas de fuerza laboral se proyectan para *operadores de equipos móviles*, los *mantenedores* y los *operadores de equipos fijos*, para quienes se estiman déficits acumulados de 16.147, 13.017 y 6.823 respectivamente, en el período 2012-2015. Les siguen, en proyección de personas faltantes, los *supervisores de mantenimiento* y, luego, los *profesionales de mantenimiento*. Se prevén brechas menores para los *supervisores extracción mina* y los *profesionales de procesamiento*. No se proyectan brechas para los *profesionales de geología*, los *profesionales de extracción mina*, los *analistas de procesos extracción* y los *analistas de procesos planta*.
4. En su conjunto, las empresas de la gran minería y sus contratistas permanentes requerirán contratar un total de 44.256 trabajadores adicionales entre 2012 y 2020, de los cuales 16.065 corresponderán a dotación interna y 28.191 a contratistas. Esto representa un crecimiento de 64% en el número total de trabajadores de la cadena de valor principal de la gran minería, el que aumentará de 69.133 a 113.389 entre 2011 y 2020.
5. El crecimiento, tanto de dotación propia como de contratistas, para el conjunto del sector, enfrentará dos momentos críticos: 2013-2015 y el 2018-2019.
6. Entre 2012 y 2020, las empresas participantes del estudio crearán 8.600 puestos nuevos de trabajo y eliminarán otros 1.978. Además, deberán reemplazar a 10.840 trabajadores por rotación entre empresas y a 4.331 por jubilación. En total, dichas empresas deberán contratar a 23.771 personas durante el período, 45% de las cuales se deberá a rotación inter-empresas.
7. Las inversiones mineras proyectadas para el período 2012-2020 requerirán de aumentos estacionales muy significativos en las dotaciones de las empresas de ingeniería y de construcción, con *peaks* en 2012 y 2013 respectivamente. En este último año, las empresas constructoras deberán contar con un total de 192.893 personas trabajando en proyectos mineros, una cifra de gran magnitud que se suma a las que deberán destinar, adicionalmente, a la construcción de proyectos de obras públicas y energía.
8. Hasta ahora, los nuevos proyectos mineros no traen consigo cambios relevantes en la automatización de procesos ni otros cambios tecnológicos que se traduzcan en cambios

significativos en la productividad o en las competencias requeridas para los recursos humanos que se demandarán durante la próxima década.

9. Las competencias entregadas actualmente por el sistema formativo tienen desalineamientos importantes con los requerimientos de la industria minera.
10. Aunque valiosos, los esfuerzos individuales de capacitación realizados directamente por las empresas mineras o contratistas son insuficientes en relación a la magnitud de los requerimientos para la próxima década.
11. Existen 8 perfiles de entrada con bajas tasas de atracción de egresados a la gran minería (entre 1% y 3%), dado que se trata de carreras técnicas o universitarias en que la minería compite como empleador con otros sectores de la economía. Aumentar dichas tasas de atracción puede considerarse un ámbito relevante de acción para cubrir algunas de las brechas proyectadas.
12. Las importantes inversiones mineras proyectadas para la próxima década en Perú y Argentina hacen improbable el atraer cuadros técnicos y profesionales mineros desde países cercanos. Por el contrario, Chile representa para estos países una fuente atractiva de recursos técnicos competentes y con experiencia en gran minería.
13. Para asegurar la sustentabilidad de la gran minería durante la próxima década es indispensable implementar cambios estructurales, tanto en las prácticas relacionadas con los recursos humanos en las empresas mineras y contratistas como en las prácticas del sistema de formación y capacitación, que garanticen de manera permanente la disponibilidad de la fuerza laboral requerida por el sector, tanto en cantidad como en calidad.
14. Para asegurar la viabilidad de la expansión de la industria en el corto plazo (2012-2015) se requiere adoptar medidas de contingencia que permitan al menos contar con la cantidad de fuerza laboral minera y, asimismo, del área de la construcción ligada a la ejecución de los proyectos de inversión de la gran minería.

6





RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

ORIENTACIONES GENERALES

DESAFÍOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO

Consistente con los resultados del diagnóstico que identifica desafíos tanto de corto como de mediano plazo, la estrategia propuesta apunta a abordar conjuntamente, y desde el primer día, ambas dimensiones: la primera, referida a la coyuntura 2012-2015, cuando comienzan a entrar en operación los primeros proyectos de expansión de la gran minería durante la década; la segunda, relacionada con la necesidad de acrecentar de manera permanente la calidad y cantidad de la oferta formativa ligada al sector minero.

Compartiendo las líneas de acción matrices, la distinción entre exigencias de corto plazo (o de contingencia) y mediano plazo (o estructurales) se traduce en iniciativas y, sobre todo, metas específicas para ambos desafíos.

UNA ESTRATEGIA SECTORIAL Y SISTÉMICA

Cabe señalar que tanto los desafíos planteados como las acciones que se propone implementar para afrontarlos exceden con largueza el ámbito de acción individual de cada empresa minera en particular:

- Mejoramientos en la calidad y la pertinencia del sistema de formación.
- Mejoramiento del atractivo laboral de la gran minería (percepciones a nivel de egresados y estudiantes).
- Mejoramiento en la cantidad y la calidad de la fuerza laboral de los contratistas (que constituye el 64% de la fuerza laboral en la cadena de valor principal).
- Definición y aplicación de estándares referidos a la fuerza laboral en la gran minería (que disminuyan los actuales costos de transacción y coordinación).
- Articulación necesaria con el sector de la construcción.

Por todo lo anterior se ha considerado que la mejor manera de enfrentar los desafíos presentados, tanto en términos de eficacia como de eficiencia, es mediante acciones de carácter sectorial, esto es, emprendidas en forma conjunta por las diferentes empresas del sector. Atendiendo la particular estructura de la fuerza laboral en la gran minería chilena, las acciones propuestas se han concebido con el objeto de satisfacer los requerimientos, tanto a nivel de dotaciones internas de las empresas mineras como de fuerza laboral de las empresas contratistas de carácter permanente.

Aunque el hecho de trabajar en forma sectorial representa, en sí mismo, un gran desafío, se considera que los resultados esperados debieran compensar con creces el esfuerzo realizado, transformando el caso en un ejemplo a nivel nacional de colaboración y “visión-país” para enfrentar los grandes desafíos de todo un sector.

Por otra parte, es importante mencionar que el conjunto de líneas de acción e iniciativas que se proponen son interdependientes y tienen carácter sistémico, el que debe respetarse para garantizar su eficacia. Relacionado con lo anterior, cabe señalar que dichas acciones exigen una gran capacidad de articulación, que logre convocar a los diversos actores concernidos, y una alta velocidad de reacción, acorde a la brevedad de los plazos disponibles para la acción.

UNA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN Y ATRACCIÓN DE CAPITAL HUMANO

En lo esencial, el conjunto de recomendaciones e iniciativas propuestas apuntan a fortalecer y ampliar, por una parte, el sistema de formación y capacitación de recursos humanos requeridos por la gran minería, y, por otra, a aumentar la atracción de egresados de programas de capacitación y de carreras técnicas y profesionales hacia el sector.

En ambos casos se consideran medidas para abordar la contingencia y para introducir transformaciones que mejoren de manera permanente la calidad y cantidad de trabajadores calificados para ingresar a la fuerza laboral minera.

Las líneas de acción que se detallan más adelante dan cuenta de estos dos aspectos, junto a un tercero, de carácter habilitante, referido a la gestión estratégica del camino trazado.

OBJETIVOS GENERALES

La estrategia propuesta considera un primer objetivo general, definido como “de contingencia”, que apunta a resolver problemas coyunturales de corto plazo ligados a la puesta en marcha y operación de los nuevos proyectos mineros. Adicionalmente, se propone otro objetivo de carácter “estructural”, que busca introducir mejoramientos permanentes en el sistema de provisión de fuerza laboral para la gran minería. Específicamente, se proponen los siguientes objetivos generales:

1. Asegurar para 2012-2015 la cantidad de personas calificadas que requerirán las operaciones de la cadena de valor principal del sector minero (empresas mineras y contratistas).
2. Asegurar en forma que el sector cuente con una fuerza de trabajo con la calificación requerida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para lograr los objetivos generales señalados, se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Aumentar la atracción de egresados y/o titulados de carreras técnicas y profesionales requeridas por la gran minería, especialmente en aquellas áreas donde este sector compite con otros sectores de la economía.
2. Aumentar la atracción de técnicos requeridos por la gran minería que actualmente se desempeñan en otros sectores de la economía.
3. Fortalecer la oferta de programas intensivos de capacitación rápida y de carreras técnicas y profesionales requeridas por la gran minería, especialmente de aquellas relacionadas con las brechas proyectadas de fuerza laboral más críticas.
4. Atraer a estudiantes potenciales hacia programas intensivos de capacitación rápida y hacia carreras técnicas y profesionales requeridas por la gran minería, especialmente aquellas relacionadas con las brechas más críticas.
5. Poner en operación un sistema de intermediación laboral de la gran minería, que facilite el encuentro entre oferta y demanda de fuerza laboral en el sector.
6. Poner en operación un sistema de evaluación y certificación de competencias laborales de la gran minería.
7. Poner en operación un sistema de información integral de fuerza laboral en la gran minería, que incluya tanto empresas mineras como contratistas permanentes.

8. Acrecentar la articulación de los actores privados y públicos involucrados en el desarrollo sustentable de la fuerza laboral de la gran minería.

METAS DE CONTINGENCIA

Entre 2012 y 2015, la gran minería chilena deberá ser capaz de cubrir las siguientes brechas de capital humano, es decir, de demanda proyectada que excederá la oferta disponible:

	Stock 2011	Brechas				Total
		2012	2013	2014	2015	
Operadores	34945	1214	723	5854	4782	12573
Mantenedores	18992	703	444	3260	2649	7056
Supervisores	6636	67	-105	774	437	1278
Profesionales	5279	-123	-273	419	140	559

Considerando la actual escasez de mano de obra calificada que caracteriza al sector, los elevados costos que representa para las empresas mineras no poner en marcha sus nuevos proyectos a tiempo por atrasos en la contratación de sus equipos humanos y la probabilidad de que (por diversas razones) cierto porcentaje de las personas que la presente estrategia aporte no termine trabajando en la gran minería, se propone como meta de tal estrategia el aportar, cada año, recursos humanos equivalentes al 150% de las brechas previstas.

Durante la primera fase de la estrategia, se propone definir metas para cada uno de los 12 perfiles de entrada, lo que podrá introducir ajustes a las cifras recién señaladas.

METAS ESTRUCTURALES

Se propone, como metas de mediano plazo, tener plenamente operativos los siguientes tres sistemas, en las fechas señaladas:

1. Sistema de información integral de fuerza laboral en la gran minería (2012).
2. Sistema de intermediación laboral de la gran minería (2012).
3. Sistema de evaluación y certificación de competencias en la gran minería (2013).

FORTALECIMIENTO DE LA OFERTA DE FORMACIÓN/CAPACITACIÓN

A) ADAPTAR Y DESARROLLAR PROGRAMAS INTENSIVOS DE CAPACITACIÓN RÁPIDA EN MINERÍA

Según se ha podido constatar en el curso del presente estudio, la oferta formativa actual no está desarrollando plenamente las competencias requeridas por la gran minería. Esperar alinear la actual oferta formativa a las necesidades del sector demandaría un plazo excesivo que pondría en riesgo la disponibilidad de fuerza laboral, en cantidad y calidad suficientes como para implementar los próximos proyectos de inversión en los plazos programados por las empresas mineras. Tomando en cuenta lo anterior, se propone implementar programas de capacitación rápida, particularmente en el ámbito de operadores y mantenedores, que faciliten el desarrollo intensivo y focalizado de competencias, y que puedan ser impartidos a corto plazo por instituciones de capacitación y formación.

Los programas intensivos de capacitación rápida están estructurados en base a unidades de aprendizaje estructuradas (o “paquetes instruccionales”), con metodologías y modalidades que permiten desarrollar competencias en plazos acotados, a través de una formación que potencia el desarrollo práctico de competencias, en modalidades duales (lectivo/práctico), que certifiquen la efectividad de la transferencia del aprendizaje al puesto de trabajo.

Dichas unidades de aprendizaje permitirán ofrecer programas intensivos de capacitación rápida orientados a cubrir las brechas proyectadas tanto en operadores como en mantenedores, con el apoyo de centros de aprendizaje práctico *ad hoc*.

Existen experiencias auspiciosas en esta materia, en países con tradición de operación minera y mantenimiento industrial, tales como Canadá, Australia, Reino Unido o Alemania, las que se propone analizar y adaptar para el caso chileno.

Además de alinear los estándares formativos en torno a las competencias requeridas por la gran minería, los paquetes instruccionales debieran ofrecer la virtud adicional de habilitar a sus egresados para continuar estudios técnicos de nivel superior y otros.

B) INSTALAR TRAINING HUBS EN ZONAS CON MAYOR POTENCIAL EN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN RÁPIDA

Para implementar los paquetes instruccionales que conformarán los programas de capacitación rápida para operadores y mantenedores, se propone seleccionar un modelo de entrenamiento que minimice el tiempo de formación requerido y maximice la transferencia del aprendizaje al puesto de trabajo.

En la actualidad se considera que los modelos más efectivos para lo anterior son aquellos basados en competencias. Existen múltiples experiencias al respecto en el ámbito de la minería, siendo particularmente emblemática la de Grasberg (Nemangkawi Mining Institute, Indonesia), por su elocuencia en demostrar que con la metodología e instalaciones adecuadas se pueden formar operadores mineros competentes a partir de personas que no tienen experiencia alguna ni educación especializada.

El entrenamiento moderno se basa en lo práctico, destinando un tiempo acotado a la instrucción fundamental en el aula (20% a 30%) y mucho tiempo en talleres y laboratorios reales (70% a 80%),

con fuerte dotación de equipos e instrumentos a completa disposición del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este modelo, la internalización de lo aprendido se realiza a partir de la inteligencia emocional, es decir, del desarrollo de habilidades sociales y de la capacidad de adaptación del individuo. En todo el mundo, el método tradicional de capacitación (de aula, pizarrón y clases expositivas) se considera hoy muy insuficiente para satisfacer los requerimientos de la industria minera. Mientras que la capacitación tradicional está limitada a la transición de conocimientos, la formación en base a competencias laborales se ocupa tanto de conocimientos como de habilidades y conductas.

Conforme a estos modelos, el entrenamiento debe realizarse en ambientes de trabajo fielmente simulados, en base a un proceso de aprendizaje que facilite la transmisión de conocimientos y la generación de habilidades y destrezas en las personas. Para ello se requiere de una infraestructura con todo el equipamiento necesario, habitualmente denominada en inglés *training hub* es decir, centro o nodo de entrenamiento.

Por lo anterior, se propone implementar en las regiones mineras (y, eventualmente, en otras) centros de entrenamiento que simulen lo más cercanamente posible los ambientes de trabajo de la minería para su utilización en los programas intensivos de capacitación rápida.

C) SELECCIONAR Y FORMAR INSTRUCTORES EN PROGRAMAS INTENSIVOS DE CAPACITACIÓN RÁPIDA

Actualmente en Chile faltan instructores de programas relacionados con la minería. Las instituciones que imparten carreras técnicas mineras han experimentado un alza significativa de la demanda y, cada vez más, sus instructores son reclutados por las empresas mineras. Por cierto, la implementación de programas intensivos de capacitación rápida, como los recién propuestos, agudizarán aún más esta escasez de instructores.

Considerando lo anterior, se propone desarrollar y calificar instructores que conozcan las funciones especificadas en los programas instruccionales adaptados y que sean capaces de impartir formación dual, trabajando con las instituciones de formación/capacitación, utilizando los futuros *training hubs* y también las pasantías en terreno cuya ejecución se coordine con las empresas mineras.

La formación de un instructor, con las características requeridas para impartir programas intensivos de capacitación rápida para la minería, es una iniciativa que requiere de un abordaje especializado, debidamente orientado a partir de los paquetes instruccionales adoptados.

D) COMPROMETER INSTITUCIONES OFERENTES DE CAPACITACIÓN EN PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN RÁPIDA PARA LA MINERÍA

La formación basada en competencias requiere de una revisión tanto de los itinerarios formativos como de los contenidos de aprendizaje, orientándolos más a la capacidad de hacer, como medio de verificación, que al saber producto de la entrega de contenidos. Es el caso, en particular, de los programas intensivos de capacitación rápida en minería que se han propuesto como primera iniciativa de esta sección y, en general, del conjunto de programas formativos requeridos por la minería entregados por el sistema de educación superior.

Por lo anterior, el mejoramiento requerido de la oferta formativa requiere contar con el compromiso y participación de las instituciones de formación/capacitación.

Adicionalmente, se propone la creación de una “Red de formación para la minería”, que constituya un espacio de coordinación y articulación de la oferta de formación y capacitación para quienes deben prepararse para trabajar en el sector. Dicha iniciativa debiera contribuir a asegurar la oferta

de programas intensivos de capacitación rápida, proyectados para cubrir las brechas más acuciantes previstas como también, de modo más general, a promover y ejecutar el conjunto de iniciativas que deberán realizarse en coordinación con las instituciones de formación (utilización de *training hubs*, atracción de estudiantes, etc.).

E) EJECUTAR PROGRAMAS INTENSIVOS DE CAPACITACIÓN RÁPIDA PARA CERRAR BRECHAS DE CORTO PLAZO

La importación y adaptación de paquetes instruccionales y su ofrecimiento en forma de programas intensivos de capacitación rápida, por parte de instituciones de capacitación y formación, tienen como objetivo final capacitar operadores y mantenedores, en cifras que contribuyan efectivamente a cubrir las brechas proyectadas en estos perfiles de entrada para cada uno de los próximos años.

F) ESTABLECER UN MARCO DE OCUPACIONES, RUTAS Y PERFILES EN BASE A COMPETENCIAS

Como ya se detalló en el diagnóstico, el conjunto de las empresas mineras (sin contar las contratistas) utiliza actualmente más de 8.000 cargos en sus estructuras organizacionales, lo que plantea grandes dificultades para la apropiada orientación del sistema formativo.

Considerando lo anterior, se propone alinear los requerimientos de fuerza laboral del sector en torno a una cantidad mucho menor de perfiles ocupacionales homologados (asociados a competencias o cualificaciones), que facilite su planificación y control, tanto por parte de las mismas empresas mineras como del sistema formativo. Adicionalmente, también se propone establecer las rutas de formación/capacitación que relacionen los diferentes perfiles ocupacionales mencionados.

Un marco de ocupaciones permite trazar una estructura lógica entre el levantamiento de ocupaciones que se hace desde un sector productivo y el mundo de la formación/capacitación. Para lograr esto, un puente muy importante lo conforma el marco de perfiles de competencia representativo del sector en su conjunto.

G) FORTALECER LA OFERTA FORMATIVA TÉCNICA Y PROFESIONAL

Los programas actuales que ofrece el sistema formativo carecen de estándares apropiados en su diseño e implementación, presentando enfoques y niveles disímiles. En general, se observan falencias de alineamiento en relación a las demandas específicas de la industria minera y, en algunas especialidades, problemas de cobertura de la actual oferta formativa ligada a la minería en relación a las demandas del sector.

En el caso particular de los supervisores de primera línea, es habitual que estos se seleccionen en base a la experiencia laboral y/o las características personales del sujeto, sin que existan en la actualidad programas formativos específicos que los preparen para desempeñarse en estos cargos.

Considerando lo anterior, se propone implementar diversas iniciativas de fortalecimiento de la oferta formativa relacionada con la minería, entre las que se destacan:

- Introducir módulos de apresto minero en carreras técnicas requeridas por la minería
- Crear programa de formación de supervisores mineros
- Fortalecer programas universitarios requeridos por la minería
- Diseñar e implementar un sistema de acreditación de programas formativos ligados a la minería

H) IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS

La implementación de un sistema de evaluación y certificación de competencias para trabajadores de la gran minería puede contribuir a mejorar de manera estructural la calidad de la fuerza laboral en el sector, generando importantes beneficios para cada uno de los diversos actores involucrados.

Dicho sistema le permitiría a las empresas mineras evaluar los conocimientos, habilidades y actitudes de sus trabajadores actuales y potenciales en relación a estándares definidos por el propio sector. Adicionalmente, facilitaría el reclutamiento, selección y evaluación de desempeño, como también la planificación del desarrollo profesional de los trabajadores.

A las instituciones de formación y capacitación, el sistema señalado serviría como herramienta para constatar la adquisición de los conocimientos y las habilidades buscadas. Al trabajador, por su parte, le permitiría visualizar mejor sus actuales brechas de competencias, orientándolo para seguir formándose y capacitándose de la manera más efectiva para mejorar su movilidad laboral. Por último, un sistema de competencias contribuiría a disminuir asimetrías de información entre empleadores y trabajadores, instalando estándares sobre el nivel esperado de desempeño para cada ocupación, los que estarían debidamente validados por los diversos actores del sector.

Considerando todo lo anterior, se propone establecer un sistema de evaluación y certificación de competencias laborales del sector, tanto para los trabajadores nuevos que ingresen mediante programas intensivos de capacitación rápida como para los trabajadores actuales de las empresas mineras y de sus contratistas.

AUMENTO EN LA ATRACCIÓN DE FUERZA LABORAL

Las iniciativas que se recomiendan para aumentar la atracción de fuerza laboral hacia la gran minería son, principalmente, de dos tipos.

En primer término, se proponen iniciativas orientadas a aumentar la “atracción a calificarse” en los ya descritos programas de capacitación/formación requeridos por la minería, principalmente en los programas de capacitación rápida y de supervisores ya propuestos en páginas anteriores, como también en ciertas especializaciones técnicas y universitarias que precisa la industria minera.

Por otra parte, se proponen iniciativas que buscan aumentar —en personas ya calificadas— la “atracción a trabajar” en la gran minería, principalmente incrementando la tasa de atracción tanto de los titulados/egresados de carreras técnicas y profesionales requeridas por la minería (sobre todo en aquellas carreras en que la minería compite como empleador con otros sectores de la economía) como también de quienes egresen de los ya propuestos programas intensivos de capacitación rápida y, adicionalmente, de técnicos que actualmente se desempeñan en otros sectores de la economía.

Ambos tipos de iniciativas son complementarios y, en el caso de la “atracción a calificarse”, se articulan directamente con las iniciativas ya presentadas referidas al fortalecimiento de la oferta de formación/capacitación en minería.

A) INVESTIGAR LOS PÚBLICOS OBJETIVOS DE LAS INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

En lo que se refiere a la identificación de los diversos públicos específicos con mayor potencial de atracción, tanto para las iniciativas de formación/capacitación como, directamente, para trabajar en la

gran minería, existen en la actualidad definiciones generales y de carácter preliminar. Naturalmente, la efectividad de dichas iniciativas dependerá de poder precisar mejor dicha identificación de públicos y, en consecuencia, aumentar la focalización de las acciones propuestas. Se propone, al menos, mejorar las precisiones regionales de la identificación de públicos objetivos y hacer énfasis en lo referido a quienes se busca atraer a los nuevos programas intensivos de capacitación rápida.

Adicionalmente, una estrategia efectiva de atracción de fuerza laboral hacia la gran minería requiere conocer y tomar en cuenta los intereses de los distintos públicos específicos que se pretende atraer (tanto para calificarse como para trabajar), especialmente en lo que atañe a los factores de inhibición y de facilitación de las decisiones buscadas. Actualmente no existe información disponible relevante sobre el tema, por lo que se propone levantarla mediante entrevistas, grupos focales y encuestas.

Dicha información es clave para ajustar tanto el diseño como los contenidos y mensajes de las diversas iniciativas de comunicación y promoción directa que se proponen en las páginas siguientes. La identificación de públicos objetivos y la investigación de sus principales motivadores de decisión deberán cubrir, al menos los siguientes tipos de atracción previstos:

1. a capacitarse en programas intensivos de capacitación rápida para operadores
2. a capacitarse en programas intensivos de capacitación rápida para mantenedores
3. a estudiar programas de supervisores de minería
4. a tomar módulos de apresto minero en el caso de estudiantes de carreras técnicas terciarias
5. a completar estudios en el caso de estudiantes de carreras técnicas terciarias
6. a especializarse en Geología e Ingeniería en Minas en el caso de estudiantes universitarios
7. a optar por la minería como destino laboral en el caso de egresados de carreras técnicas terciarias
8. a optar por la minería como destino laboral en el caso de egresados de carreras universitarias
9. a considerar a la minería como futuro laboral en el caso de técnicos (mantenedores) que se desempeñan en otros sectores de la economía
10. a conocer y valorar la minería como posible destino laboral en el caso de estudiantes de los últimos dos años en enseñanza media

B) IMPLEMENTAR INICIATIVAS DE COMUNICACIÓN BASAL

Considerando que las iniciativas de atracción propuestas apuntan a una amplia diversidad de públicos, se propone complementarlas con ciertos elementos comunicacionales que operen como iniciativas de conjunto, dándole unidad e identidad clara a la estrategia mediante la generación de referencias e informaciones comunes a los diversos sub-públicos y a sus entornos más directos. Así, las iniciativas puntuales pueden aspirar a ser reconocidas como partes de un esfuerzo de atracción común, y no como meras acciones inconexas.

Las principales iniciativas propuestas de comunicación basal son las siguientes:

- Implementar un sitio web de referencia.
- Implementar campañas mediales transversales (televisión).

C) IMPLEMENTAR CAMPAÑAS MEDIALES DE ATRACCIÓN ESPECÍFICA

Los mayores requerimientos de calificación y captación de nueva fuerza laboral para la gran minería están localizados en los niveles de operadores y mantenedores. Como ya ha sido detallado, para lograrlo se propone implementar programas intensivos de capacitación rápida en minería específicos a cada perfil demandado, y atraer técnicos calificados que actualmente se desempeñan en otros sectores de la economía, entre otras iniciativas.

La efectividad de dicha iniciativa requiere lograr atraer a capacitarse a una cantidad apreciable de personas, con determinadas características y de distintas regiones. Tener éxito en dicha atracción supone llegar con la oferta e información pertinentes a un crecido número de potenciales interesados (preliminarmente, al conjunto de personas de entre 18 y 35 años, con formación secundaria completa, desocupadas o con empleo precario, que viven en las regiones donde habrá instituciones ofreciendo programas intensivos de capacitación rápida).

Para llegar a los públicos objetivos de los programas intensivos de capacitación rápida se propone, como vía principal aunque no exclusiva, una campaña radial recurrente (en los dos meses previos al inicio de cada semestre formativo), en emisoras con fuerte arraigo local y regional. Como complemento, se propone implementar una campaña en la prensa regional ad hoc.

Para atraer a técnicos calificados de otras industrias a desempeñarse como mantenedores en la gran minería, por su parte, se propone utilizar medios de comunicación de consumo habitual por dichas personas, que logren su cometido considerando el alto nivel de dispersión institucional y geográfica de los públicos objetivo. En términos específicos, se propone considerar una combinación de medios del mismo tipo ya señalado: radio y prensa locales.

D) IMPLEMENTAR PLANES DE PROMOCIÓN PRESENCIAL

Para atraer a las personas apropiadas de los ya presentados programas intensivos de capacitación rápida y programas de supervisores, como también para aumentar la tasa de atracción de egresados de las carreras técnicas y universitarias más requeridas por la minería, se considera que la comunicación medial debe ser complementada con acciones presenciales de promoción directa en los lugares donde se concentra mayor cantidad de público objetivo.

En lo esencial, se propone que dichas acciones estén basadas en presentaciones a cargo de personas especialmente preparadas para ese efecto, apoyadas en material también diseñado y producido en forma *ad hoc* (presentaciones multimedia, videos, etc.). Específicamente, se propone implementar tres tipos de planes de promoción directa:

- En ciudades a nivel regional, para atraer personas a capacitarse en programas intensivos de capacitación rápida (operadores y mantenedores).
- En centros de formación técnica e institutos profesionales, para atraer estudiantes de carreras técnicas (a cursar programas de apresto minero, a completar sus estudios, a optar a becas mineras) y egresados (a optar por la minería como destino laboral, y, de manera optativa, en el caso de los egresados de IP, a inscribirse en programas de supervisores mineros).
- En universidades, para atraer estudiantes de plan básico de ingenierías (a optar por especialidades mineras y, en general, a optar por la minería como destino laboral).

E) ELABORAR MATERIALES DE COMUNICACIÓN PRESENCIAL

La efectividad de las iniciativas de promoción presencial se verá fuertemente incrementada si se dispone de material especialmente preparado para tal propósito. Considerando lo anterior, se propone diseñar presentaciones (presentaciones multimedia o similar), videos y folletos de divulgación que puedan ser entregados a los interesados. Todas las piezas comunicacionales deberán cumplir con informar sobre los aspectos que se requieran y, al mismo tiempo, con persuadir de manera convincente. Los contenidos específicos deberán ser definidos a partir de la ya mencionada investigación de públicos.

Naturalmente, se propone diferenciar los materiales que serán utilizados frente a los tres tipos de públicos principales: aquellos que se busca reclutar en programas intensivos de capacitación rápida, estudiantes y egresados de centros de formación técnica e institutos profesionales y estudiantes universitarios.

F) IMPLEMENTAR PROGRAMAS DE BECAS MINERAS PARA PÚBLICOS ESPECÍFICOS

La atracción de titulados o egresados de algunas carreras técnicas de educación superior, en las que no solo hay alta deserción sino donde también la industria minera compite con otros sectores de la economía en su reclutamiento (ej.: carreras que forman mantenedores), requiere de incentivos eficaces para aumentar la tasa de egreso así como para que los egresados opten efectivamente por la minería como destino laboral.

Teniendo en cuenta lo señalado, se propone crear becas de estudio orientadas a cubrir los gastos de manutención mientras se educa, asociadas a algún tipo de compromiso del beneficiario para desempeñarse en el sector minero por un cierto número de años al egresar.

En particular, se propone implementar dichas becas al menos en quienes estudiarán los programas intensivos de capacitación rápida. Se considera que en este ámbito los potenciales estudiantes pueden ser especialmente sensibles al costo alternativo de no trabajar mientras se están capacitando o, bien, a los costos básicos de transporte y alimentación durante este período.

G) DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INTERMEDIACIÓN LABORAL DE LA MINERÍA

Para que los diversos esfuerzos de atracción de fuerza laboral ya presentados se traduzcan, efectivamente, en nuevos reclutamientos para las empresas mineras, se propone establecer un sistema de intermediación laboral, entendido como un conjunto sistemático de mecanismos de contacto y relacionamiento efectivo entre los potenciales trabajadores aportados por las iniciativas ya descritas y las empresas mineras que demandan fuerza laboral.

De manera complementaria a las señaladas iniciativas de atracción medial y presencial, el interés de calificarse en programas intensivos de capacitación rápida como también de formarse en carreras técnicas y universitarias requeridas por el sector minero, requiere de una instancia de información y orientación laboral y profesional a los eventuales interesados, lo que debiera integrarse al sistema de intermediación propuesto.

Contar con un sistema de intermediación para minería, entendido como un conjunto orgánico de servicios que apoyan los procesos de formación y atracción de las personas hasta vincularlas con las empresas del sector, facilitaría significativamente la vinculación de futuros trabajadores con sus empleadores, disminuyendo costos de reclutamiento y selección, y favoreciendo la permanencia de los trabajadores en la industria.

Para suministrar el servicio de intermediación descrito se recomienda utilizar tanto una plataforma virtual para oferentes y demandantes (web laboral minera, inserta en la web genérica de la estrategia) como espacios físicos (o centros de intermediación laboral de la minería), en las regiones con mayor potencial de intermediación.

H) IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE VISITAS DE ESTUDIANTES A CENTROS MINEROS

Para mitigar posibles barreras y prejuicios existentes en ciertos sectores de estudiantes de carreras técnicas y profesionales requeridas por la minería que obstaculizan la elección de la gran minería como destino laboral (percepciones que deberán ser precisadas en la ya descrita investigación de públicos objetivos), se propone desarrollar un programa de visitas a faenas mineras, donde los concurrentes puedan plantear sus inquietudes, recibir respuestas y, en general, establecer un vínculo tan racional como afectivo con la vocación minera.

A partir de los resultados que se obtengan en la encuesta de percepciones sobre el desempeño laboral en la minería entre estudiantes secundarios (propuesta en el punto 10 de la iniciativa A), entre estudiantes secundarios y, por otra parte, el que las barreras o prejuicios se forman desde la niñez, se recomienda extender este tipo de visitas al segmento de la enseñanza secundaria, tanto científico-humanista como técnico-profesional.

I) APORTAR AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN LAS CIUDADES MINERAS

Las entrevistas con ejecutivos de la gran minería realizadas en la fase de diagnóstico recogieron una opinión recurrente en cuanto a la reticencia de profesionales jóvenes de la zona central del país para emigrar a regiones mineras por –entre otras razones– su percepción de falta de atractivo de muchos centros urbanos de regiones mineras.

Por cierto, se propone precisar tales percepciones en la ya propuesta investigación de públicos objetivos. Aun así, se recomienda contribuir, desde ya y circunscribiéndose al ámbito de acción directamente relacionado con atracción de fuerza laboral, a impulsar acciones de mejoramiento de la calidad de vida en las ciudades cercanas a centros mineros.

Considerando que las iniciativas que llevan a cabo las diversas empresas mineras en esta área tienen su propia estructura organizacional asociada, se propone realizar un levantamiento de las principales iniciativas en curso y un análisis de su potencial pertinencia, a la luz de las variables que se identifiquen como críticas en la investigación de públicos ya propuesta.

GESTIÓN ESTRATÉGICA

La presente línea de acción incluye recomendaciones de iniciativas orientadas a generar las condiciones apropiadas para la ejecución exitosa de las dos líneas de acción recién expuestas.

A) CREACIÓN DE UN CENTRO DE FUERZA LABORAL MINERA

La puesta en marcha, ejecución y seguimiento de la estrategia de desarrollo de la fuerza laboral de la gran minería requiere una configuración institucional y un equipo humano capaz de llevar adelante las diversas líneas de acción propuestas, además de articular a los diversos actores privados y públicos concernidos. Para ello se propone la creación de un “centro de desarrollo de fuerza laboral de la gran minería”, cuyo directorio esté conformado fundamentalmente por representantes de las empresas mineras comprometidas en la estrategia y cuyas tareas esenciales serían las siguientes:

1. Proponer al directorio la estrategia de desarrollo de fuerza laboral minera, de corto y mediano plazo, y realizar los respectivos ajustes anuales.
2. Ejecutar la estrategia de desarrollo de fuerza laboral aprobada.
3. Articular a actores privados y públicos implicados, principal pero no exclusivamente en el sistema formativo, la industria de la construcción y el sector público.
4. Gestionar el financiamiento de las iniciativas estratégicas, lo que podrá incluir aportes privados y públicos.
5. Gestionar comunicacionalmente la estrategia.

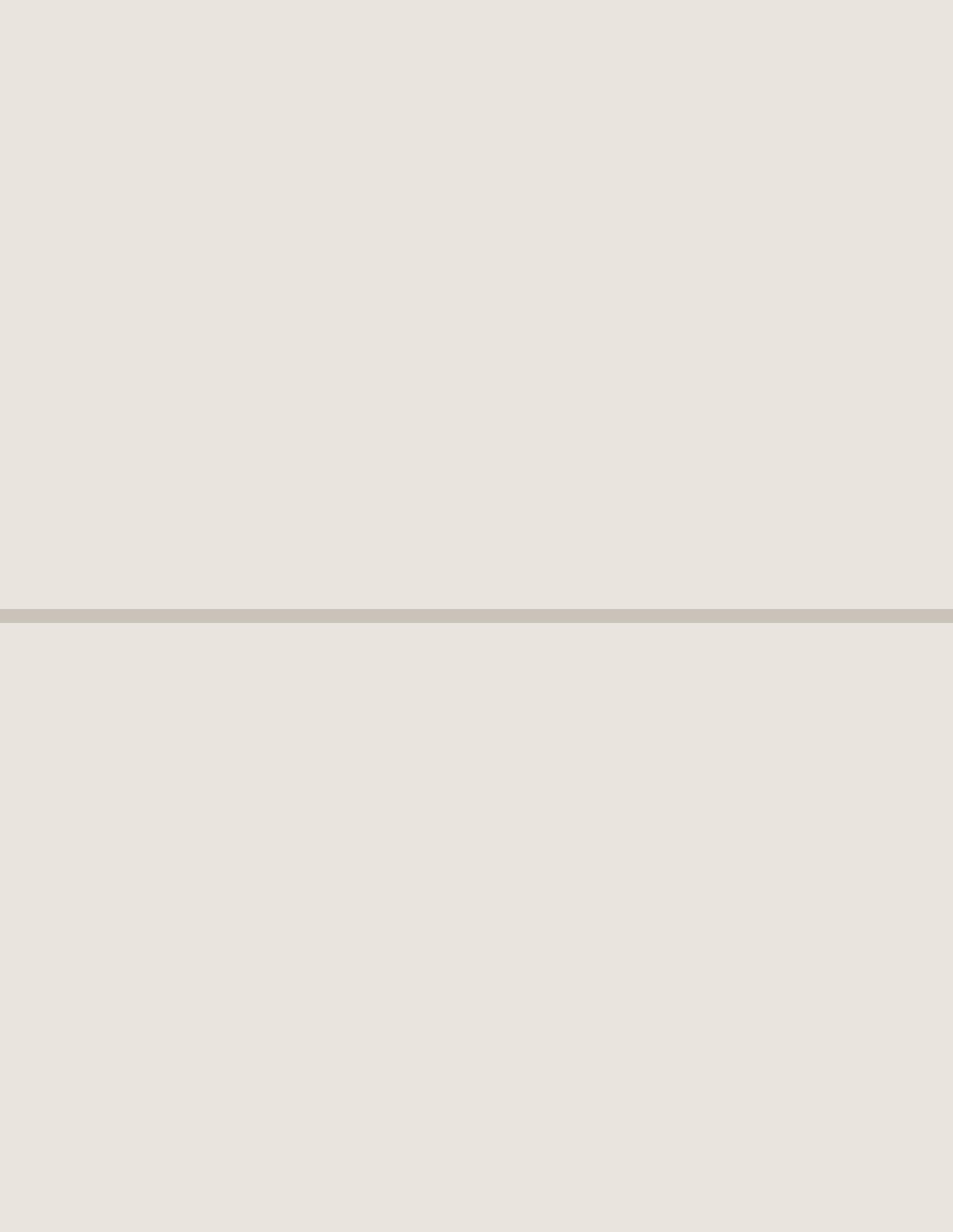
B) ESTABLECER UN SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL SOBRE LA FUERZA LABORAL MINERA

Para enfrentar los desafíos señalados de fuerza laboral de la gran minería es indispensable contar con información actualizada y homologada a nivel sectorial, que pueda ser utilizada para refinar tanto los diagnósticos como el diseño de las iniciativas que de ellos se deriven.

Hasta ahora, a nivel sectorial, solo ha sido posible contar con indicadores y cifras globales que permiten hacer juicios de carácter general sobre los problemas.

El presente estudio es un avance significativo en elaborar un panel de indicadores homologados a nivel sectorial que posibilite tomar decisiones estratégicas respecto de la fuerza laboral, a partir de datos representativos y compartidos. Los resultados de este estudio requieren ser ampliados (especialmente al segmento de trabajadores contratistas), profundizados, afianzados y sostenidos en el tiempo para que se constituyan en un referente concreto para el sector y, a la vez, para dar seguimiento a la estrategia de desarrollo de capital humano delineada.

Considerando lo dicho, se propone implementar un sistema de información integral y permanente de fuerza laboral de la gran minería, con un alcance aun mayor que el delineado en el presente estudio, lo que implica, entre otras exigencias, sumar nuevos actores (empresas contratistas, particularmente), asentar metodologías, afianzar datos y regular los productos de salida.



ANEXOS

A. PERSONAS CONSULTADAS EN EL ESTUDIO

COMITÉ TÉCNICO DE EMPRESAS PARTICIPANTES

- Benjamín Galdames, Anglo American
- Luis Cavieres, Anglo American
- Jessica Rivas, Antofagasta Minerals
- Benjamín Echeverría, Antofagasta Minerals
- Pilar Henríquez, BHP Billiton
- Claudia Arratia, Codelco
- Gerardo Alarcón, Codelco
- Rodrigo Catalán, Collahuasi
- Pilar González, Collahuasi
- Pablo Infanta, Collahuasi

EJECUTIVOS DE EMPRESAS PARTICIPANTES

Anglo American

- Alejandro Mena, Vicepresidente de Recursos Humanos
- Benjamín Galdames, Gerente de Relaciones Laborales
- Manuel Gómez, Encargado de Entrenamiento y Competencias Laborales, Los Bronces
- José Miguel Ríos, Superintendente de Mantenimiento, Los Bronces

Antofagasta Minerals

- Ramón Burr, Vicepresidente de Recursos Humanos
- Juan Carlos Alarcón, Gerente de Proyectos, Minera Los Pelambres
- Holger Bannach, Gerente de Ingeniería de Procesos
- Claudio Campos, Gerente de Proyecto Antucoya
- Murray Canfield, Gerente Técnico, VP de Operaciones
- Julio Díaz, Gerente Mina, Minera Esperanza
- Rodrigo Herrera, Gerente de Gestión Estratégica, Minera Los Pelambres
- Fuad Majluf, Gerente de Recursos Humanos, Minera Los Pelambres
- Roberto Quijada, Gerente de Proyectos, Vicepresidencia de asuntos Corporativos
- Rodrigo Salinas, Gerente de Recursos Humanos, Minera Esperanza
- Jorge Vargas, Gerente de Recursos Humanos

BHP Billiton

- Carlos Mesquita, Vicepresidente de Proyectos
- Marcos Bastías, Gerente de Estudios e Ingeniería de Proyectos
- Jorge Cortés, Gerente Servicios Técnicos
- Hernan Delaigue, Gerente de Operaciones Mina, MEL
- Carlos González, Gerente de Recursos Humanos, Pampa Norte
- Jorge López, Vicepresidente de Recursos Humanos, MEL
- Héctor Morales, Gerente de Planta Concentradora, MEL
- Dino Moll, Superintendente de Mantenimiento de Palas, MEL
- Hernán Rincón, Gerente General Cerro Colorado
- Carlos Rojas, Training Lead, Pampa Norte

Codelco

- Sebastián Conde, Vicepresidente de Recursos Humanos
- Ricardo Álvarez, Vicepresidente de Operaciones Sur
- Sergio Fuentes, Vicepresidente de Proyectos
- Julio Beniscelli, Gerente Técnico, Vicepresidencia de Proyectos
- René Aguilar, Gerente Seguridad y Salud Ocupacional
- David Alvear, Gerente de Plantas, Radomiro Tomic
- Patricio Astorga, GOP Planta, Teniente
- Juan Bobadilla, Superintendente de Operaciones Fundición DET
- Enrique Correa, Director Técnico FURE, Ventanas
- Patricio Cuadra, Superintendente de Planta, Teniente
- Marco Didik, Director Especialidad Técnica, VP Proyectos
- Luis Farías, Vicepresidente de Operaciones Norte
- Humberto Fernandois, Gerente de Efectividad Organizacional
- Eduardo Flores, Gerente de Planta, Andina
- Juan George, Asesor de Gerente DCH Chuquicamata
- Patricio Giménez Hernández, Superintendente Productos Comerciales, Teniente
- Ricardo de la Jara, Gerente de RRHH, Mina Ministro Hales
- Gonzalo Jofré, Gerente GRMD DAND

- José Miguel Labbé, Gerente de Administración, Radomiro Tomic
- Rodrigo Lara, Gerente de Recursos Humanos, Chuquicamata
- Mauricio Larraín, Gerente GRMD División Teniente
- Héctor Maturana, Superintendente Mina Rajo, Teniente
- Álvaro Muñoz, Jefe Departamento de Desarrollo de las Personas, Andina
- Roberto Medina, Jefe Departamento De Personas, Ventanas
- Arturo Merino, Gerente Recursos Humanos, DAND
- René Oliva, Gerente de Mina, Chuquicamata
- Marco Orellana, Gerente Técnico VAF CODELCO
- Alejandro Pavez, Director de Desarrollo DET
- Lindor Quiroga, Gerente de Mina, Radomiro Tomic
- Héctor Recaval, Director de Especialidad Técnica
- Andrés Ríos, Superintendente de Mantenimiento, Ventanas
- Sandra Riquelme, Gerente de Sustentabilidad, Mina Ministro Hales
- Cristian Rojas, Gerente GRMD, Chuquicamata
- Cristian Sarrazín, GOP Mina, Teniente
- Juan Pablo Schaeffer, Gerente General de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad
- Héctor Soto, Director Sistemas de Gestión, Teniente
- Juan Carlos Villaruel, Gerente de Concentradora, Chuquicamata
- Ricardo Weispaut, Gerente de Fundación Refinerías, Chuquicamata
- Iván Zurita, Superintendente de Suministros

Collahuasi

- Edwin Ugarte, Vicepresidente de Recursos Humanos
- Pablo Infanta, Asesor de Desarrollo de Personas y Organización
- Gastón Hormazábal, Gerente de Recursos Humanos
- Álvaro Fritz, Gerente de Selección

OTRAS AUTORIDADES, EJECUTIVOS Y PROFESIONALES

Gobiernos regionales

- Leonardo Gálvez, Seremi de Educación I Región
- Roberto Varas, Seremi de Minería I Región

Organizaciones mineras

- Jaime Arenas, Gerente de Fundación Educacional Collahuasi
- Javier Cox, Gerente General del Consejo Minero
- Juan Carlos Olivares, Gerente General de Aprimin

Instituciones de formación/capacitación

- Sebastián Calderón, Coordinador de Área Minería y Metalurgia, INACAP
- Juan Carlos Carreño, Rector, Universidad Santo Tomás
- Elsa Echeverría, Directora Académica, Universidad Santo Tomás
- Tomás González, Gerente General, CEIM
- Arnoldo Imaly, Vicerrector, INACAP
- Mercedes Silva, Encargada ETP Secreduc
- Jaqueline Villalón, Encargada de Carreras Área Minera, Universidad Arturo Prat
- Jorge Villegas, Director de Departamento Formación Técnica, Universidad Arturo Prat
- Yuri Tobar, Director de Explotación y Transformación de Recursos Naturales, INACAP

Otras empresas

- Patricio Araya, Gerente de Workforce Service, Bechtel
- Sergio Canales, Jefe de Workforce Planning, Bechtel
- Darko Louit, Gerente General, Komatsu
- Cecilia Sepúlveda, Gerente de Recursos Humanos, Komatsu
- Miguel Cuevas, Gerente de Centro de Formación Komatsu
- Felipe Pizarro, Asesor Recursos Humanos, Hatch
- Jorge Tobar, Asesor Recursos Humanos, Hatch
- Cristián Silva, Gerente de Capacitación y Desarrollo, Finning Sudamérica
- Rudolph Herdeasted, Gerente de Recursos Humanos, Bailac
- Luis Decarli, Gerente de Recursos Humanos, Continental-Contitech

B. PERFILES DE ENTRADA Y CARGOS ASOCIADOS

PERFILES DE ENTRADA	CARGOS GENÉRICOS	CARGOS ESPECÍFICOS
Profesional geología	Especialista geología mina rajo	Especialista geología
	Especialista geología mina subterránea	Especialista geología
Profesional extracción mina	Especialista operaciones mina rajo	Especialista planificación /ingeniería Especialista proceso transporte y carguío Especialista perforación y tronadura
	Especialista operaciones mina subterránea	Especialista planificación /ingeniería Especialista perforación y tronadura Especialista carguío y transporte Especialista chancado
Profesional procesamiento (metalurgia/química)	Especialista procesos planta sulfuros	Especialista chancado y molienda Especialista flotación Especialista relaves/fluidos/recursos hídricos Especialista molibdeno Especialista concentrado Especialista planificación procesos
	Especialista procesos planta óxidos	Especialista proceso chancado Especialista proceso lixiviación - sx - ew Especialista planificación proceso óxidos
	Especialista proceso plata refinación electrolítica	Especialista proceso refinación electrolítica
	Especialista metalurgista y químico planta fundición	Especialista metalúrgico Especialista químico
Profesional mantenimiento (mecánica/eléctrica/instrumentación)	Especialista mantenimiento mina rajo	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico-instrumentista
	Especialista mantenimiento mina subterránea	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico instrumentista
	Especialista mantenimiento planta sulfuros	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico-instrumentista
	Especialista mantenimiento planta óxidos	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico-instrumentista
	Especialista mantenimiento planta refinación electrolítica	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico-instrumentista
	Especialista mantenimiento planta fundición	Ingeniero mantenimiento mecánico Ingeniero mantenimiento eléctrico instrumentista Especialista metalúrgico Asistente técnico especialista
Supervisor extracción mina	Supervisor/jefe de turno operaciones mina rajo	Supervisor/jefe de turno operaciones mina
	Supervisor/ jefe turno operaciones mina subte	Supervisor operaciones mina subterránea
Supervisor procesamiento (metalurgia/química)	Supervisor/jefe turno operaciones planta sulfuros	Supervisor operaciones planta sulfuros
	Supervisor operaciones planta óxidos	Supervisor operaciones planta óxidos
	Jefe de zona de máquinas de manejo de electrodos	Jefe de zona de máquinas de manejo de electrodos
	Supervisor/jefe de turno operaciones fundición	Supervisor/jefe de turno operaciones fundición

PERFILES DE ENTRADA	CARGOS GENÉRICOS	CARGOS ESPECÍFICOS
Supervisor mantenimiento (mecánica/eléctrica/instrumentación)	Supervisor/jefe mantenimiento mina rajo	Supervisor mantenimiento mecánico Supervisor mantenimiento eléctrico Supervisor instrumentista
	Supervisor/jefe mantenimiento mina subte	Supervisor/jefe mantenimiento mecánico Supervisor/jefe mantenimiento eléctrico Supervisor/jefe instrumentista
	Supervisor/jefe mantenimiento planta sulfuros	Supervisor/jefe mantenimiento mecánico Supervisor/jefe mantenimiento eléctrico Supervisor/jefe instrumentista
	Supervisor mantenimiento planta óxido	Supervisor/jefe mantenimiento mecánico Supervisor/jefe mantenimiento eléctrico Supervisor/jefe instrumentista
	Supervisor mantenimiento planta refinera electrolítica	Supervisor mantenimiento mecánico Supervisor mantenimiento eléctrico Supervisor instrumentista
	Supervisor/jefe mantenimiento planta fundición	Supervisor mantenimiento mecánico Supervisor mantenimiento eléctrico Supervisor instrumentista
Operador equipos móviles entorno extracción	Operador mina rajo	Operador equipos auxiliares y servicios Operador de carguío Operador de transporte Operador perforación Operador tronadura Operador multiskills Operador mina (genérico)
	Operador mina subterránea	Operario producción Operador extracción, carguío Operador perforación y tronadura Operador transporte camión Operador transporte ferrocarril
Análisis procesos extracción	Analistas mina rajo	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos (geología, otros)
	Analistas mina subterránea	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos (geología, otros)
Operador equipos fijos	Controlador de procesos desde sala de control	Controlador chancado desde sala de control Controlador molienda desde sala de control Controlador flotación desde sala de control
	Controlador procesos óxidos desde sala de control	Controlador proceso lixiviación sx desde sala de control Controlador proceso electrodeposición desde sala de control Controlador proceso hidrometalurgia desde sala de control
	Jefe de control de procesos (circulación, inspección, cosecha)	Jefe de control de procesos (circulación, inspección, cosecha)
	Controlador de procesos desde sala de control fundición	Controlador de procesos preparación carga desde sala de control Controlador de procesos fusión conversión desde sala de control Controlador de procesos refinación y moldeo desde sala de control Controlador de procesos planta ácido desde sala de control Controlador de procesos planta suministros desde sala de control

PERFILES DE ENTRADA	CARGOS GENÉRICOS	CARGOS ESPECÍFICOS
	Operador planta sulfuros	Operador chancado Operador molienda Operador flotación Operación equipos planta sulfuros (filtros, celdas, columnas de flotación) Operador relaves
	Operador planta óxidos	Operador lixiviación sx Operador electroobtención Operador grúa planta hidrometalurgia
	Operador máquinas planta refinación electrolítica	Operador de máquina preparadora de ánodos Operador de máquina lavadora de restos de ánodos Operación de máquina lavadora/ despegadora de cátodos Operador grúas refinería electrolítica
	Operador proceso refinación electrolítica	Operador de carro de transferencia de naves Operador de naves de electrolisis Operador del circuito de electrolito Jefe de patio (analista de logística de patio) Analista de patio (ayudante de patio) Operador grúas cátodos
	Operador procesos fundición	Operador preparación carga Operador fusión conversión Operador refinación y moldeo
	Operador plantas fundición	Operador plantas ácido Operador planta suministros (aire, agua, petróleo)
Mantenedor (mecánica/eléctrica/instrumentación)	Mantenedor mina	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico
	Mantenedor mina subte	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico
	Mantenedor planta sulfuro	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico
	Mantenedor planta óxido	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico
	Mantenedor planta refinería electrolítica	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico

PERFILES DE ENTRADA	CARGOS GENÉRICOS	CARGOS ESPECÍFICOS
	Mantenedor fundición	Mantenedor mecánico Mantenedor eléctrico Mantenedor instrumentista Apoyo operaciones mantenimiento (analistas) Electromecánico
Análisis de procesos planta	Analistas planta sulfuro	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos
	Analistas planta óxido	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos
	Analistas planta refinería electrolítica	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos
	Analistas fundición	Analistas operaciones/procesos Asistentes técnicos

C. PROYECCIONES DE EGRESADOS DEL SISTEMA EDUCATIVO

PROFESIONALES UNIVERSITARIOS

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geología	57	83	96	124	141	163	187	216	249
Metalurgia	78	111	151	149	159	179	202	228	257
Química	338	340	338	350	395	405	416	426	438
Minas	137	137	155	205	206	222	240	259	279
Construcción	422	403	478	571	600	640	682	727	775
Mecánica	317	321	314	377	397	414	431	450	469
Electricidad/instrumentación	126	150	177	207	227	254	283	316	352
Electrónica/automatización	282	293	273	285	288	297	306	316	326
Industrial	1.288	1.744	1.969	2.228	2.480	2806	3.175	3.592	4.065

TÉCNICOS UNIVERSITARIOS

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Química	37	36	31	31	32	32	33	33	34
Mecánica	32	35	58	62	66	71	77	82	88
Electricidad/instrumentación	34	12	31	31	31	32	32	32	32
Industrial	53	37	31	31	31	31	31	31	31

PROFESIONALES DE IP

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Química	77	67	68	69	69	70	71	71	72
Minas	57	64	82	104	132	169	215	274	348
Mecánica	97	153	195	248	316	403	514	654	834
Electricidad/instrumentación	360	419	430	442	454	466	479	492	506
Electrónica/automatización	69	210	236	265	298	335	376	423	475
Otras (seguridad, ambiente, etc.)	34	40	49	59	71	86	104	125	151

TÉCNICOS DE IP

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Metalurgia	29	29	35	37	39	42	44	46	49
Química	20	35	28	46	74	121	195	316	511
Minas	72	114	156	205	271	357	471	622	821
Mecánica	984	914	1.068	1.197	1.340	1.501	1.681	1.883	2.109
Electricidad/instrumentación	278	288	292	292	292	292	292	292	292
Electrónica/automatización	327	341	279	279	279	279	279	279	279

TÉCNICOS DE CFT

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geología	276	350	408	475	554	646	753	877	1022
Metalurgia	32	42	45	47	50	53	56	59	62
Química	168	169	198	233	274	323	379	446	525
Minas	128	295	359	438	533	649	791	963	1.173
Construcción	1.750	2.146	2.402	2.688	3.008	3.366	3.767	4.215	4.717
Mecánica	2.168	2.687	3.015	3.384	3.798	4.262	4.784	5.369	6.026
Electricidad/instrumentación	951	1.179	1.369	1.590	1.846	2.144	2.489	2.891	3.357
Electrónica/automatización	822	840	871	902	935	968	1.003	1039	1077
Otras (prevención, ambiente, etc.)	3.012	4.764	5.757	6.957	8.407	10.160	12.277	14.837	17.930

D. EQUIVALENCIA ENTRE PERFILES DE ENTRADA Y PERFILES Y COMPETENCIAS CHILEVALORA

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
Geología	Profesional geología	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Sondajes	Analista de procesos de extracción	Encargado de muestrera	Controlar proceso de muestreo Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operario de muestrera	Administrar muestras Administrar testigos Codificar y fotografiar testigos Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Topógrafo	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Realizar toma o replanteo de puntos en interior
Extracción rajo abierto	Analista de procesos de extracción	Coordinador de despacho minero	Coordinar sistema de despacho minero Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador de equipos móviles	Electricista exterior mina Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Manipular cables eléctricos
	Operador de equipos auxiliares rajo	Operador de carguío rajo	Cargar material mediante equipo móvil cargador frontal Cargar mineral con palas Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador de perforación rajo	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Realizar perforaciones en rajo abierto
		Operador de reducción secundaria rajo	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Perforar bolones y pisos Reducir bolones y pisos con martillo rompedor móvil
		Operador de transporte de materiales rajo	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar camión de alto tonelaje
		Operador de transporte equipos rajo	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Trasladar equipos eléctricos con generador autónomo Trasladar equipos en instalaciones mina

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
	Supervisor de extracción mina	Jefe de turno extracción rajo abierto	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar el proceso de extracción a rajo abierto
	Profesional de extracción mina	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Extracción subterránea	Analista de procesos de extracción	Monitor insumos y servicios	Controlar servicio de apoyo a la producción agua y aire Controlar ventilación interior mina Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Muestrero	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Muestrear puntos de extracción
	Operador de equipos fijos	Operador equipos de chancado mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar sistema de chancado de mineral interior mina Operar sistemas de harneros y alimentadores
	Operador de equipos móviles	Controlador de producción mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Monitorear proceso de extracción subterránea Operar lhd por vía remota Operar planta de chancado desde sala de control Regular traspaso de mineral vía remota
		Mantenedor de puntos de extracción	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Raparar parilla de producción Reparar calles de producción y puntos de extracción
		Monitor de producción	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Registrar el estado productivo y operacional de puntos de operación
		Operador chancado mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar buzón de traspaso
		Operador de correas transportadoras	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar correas de transporte de mineral
		Operador de perforación subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipo jumbo
		Operador de reducción secundaria subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar martillo rompedor móvil
	Operador de transporte mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Transportar mineral con camiones de alto tonelaje en mina	
	Operador de tronadura subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Realizar reducción secundaria (tronadura)	

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
		Operador lhd mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar lhd en producción
		Operador tren mina subterránea	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Transportar material mediante trenes
	Supervisor de extracción mina	Jefe de turno extracción subterránea	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operaciones Supervisar el desempeño de las personas Supervisar el proceso de extracción subterránea
	Profesional de extracción mina	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Procesos mantenimiento	Mantenedor eléctrico-instrumentista	Mantenedor eléctrico	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener tableros de distribución, fuerza y control Mantener transformadores de media tensión Mantener unidades de rectificadores de media tensión
		Mantenedor eléctrico (avanzado)	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener interruptores y desconectadores Mantener medidores de energía Mantener protecciones en sistemas eléctricos de potencia Mantener sistemas celdas de baja, media y alta tensión
		Mantenedor instrumentista	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener dispositivos de instrumentación de campo Mantener equipos ionizantes Mantener sistemas de instrumentación análogo y digital Mantener sistemas de redes de transmisión de datos
		Mantenedor instrumentista (avanzado)	Diagnosticar sistemas de control neumático Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener controladores de procesos Mantener sistemas de control Mantener variadores de frecuencia
		Mantenedor líneas de media y alta tensión	Canalizar y cablear líneas de media tensión Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener líneas de distribución eléctrica
		Mantenedor motores de equipos minería	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener motores de equipos mina Mantener motores y generadores eléctricos de equipos mina

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
	Mantenedor mecánico	Mantenedor componentes mecánicos planta	Diagnosticar y reemplazar bombas de desplazamiento positivo Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener bombas centrífugas Mantener elementos de desgaste Mantener frenos mecánicos Mantener válvulas
		Mantenedor de correas transportadoras y alimentadores planta	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener correas transportadoras y alimentadores Realizar soldadura con arco (convencional)
		Mantenedor equipos mecánicos mina	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener motores diesel Mantener sistemas de lubricación Mantener sistemas de regulación de temperatura Mantener sistemas de transmisión Mantener ventiladores
		Mantenedor mecánico de redes de fluidos planta	Realizar soldadura con arco (convencional), mig, tig. Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener sistemas de piping de acero Mantener sistemas de piping de polímeros Mantener sistemas hidráulicos Mantener sistemas neumáticos
		Supervisor de mantenimiento	Jefe de turno proceso de mantención
	Profesional de mantenimiento	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Procesamiento concentrados	Operador de equipos fijos	Controlador del proceso de filtrado	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar y controlar proceso de filtrado de humedad
		Controlador proceso de conducción de relaves y recuperación de agua	Controlar proceso de conducción de relaves y recuperación de h2o Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador proceso flotación en columnas y celdas	Controlar proceso de flotación en celdas Controlar proceso de flotación en columnas Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador proceso molienda convencional	Controlar proceso de molienda convencional Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador proceso molienda sag	Controlar proceso de molienda sag Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
		Operador de equipos de conducción de relaves, depositación y recuperación de agua	Controlar conducción de relaves y recuperación de aguas Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador de equipos de filtrado	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar unidades de filtrado a presión
		Operador equipos flotación	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar celdas de flotación Operar columnas de flotación Operar equipos de transporte de pulpas a largas distancias Operar espesadores Recepcionar y manipular reactivos
		Operador equipos molienda	Agregar cuerpo moledor Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipos de remolienda y clasificación Operar equipos planta molienda convencional Operar equipos planta molienda sag
		Controlador planta de chancado (sulfuros)	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar planta de chancado desde sala de control
		Operador equipos de chancado (sulfuros)	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipos planta de chancado
	Supervisor de procesamiento	Jefe de turno procesamiento de concentrado	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar el procesamiento de concentrado.
	Profesional de procesamiento	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Tostación de molibdeno	Operador de equipos fijos	Operador horno de tostación	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar horno de tostación
	Supervisor de procesamiento	Jefe de turno proceso de tostación de molibdeno	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar operación y producción de la tostación de molibdeno Supervisar proceso de carga de hornos
	Profesional de procesamiento	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Proceso lixiviación	Operador de equipos fijos	Controlador planta de chancado	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar planta de chancado desde sala de control

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
		Controlador proceso de lixiviación	Controlar planta de aglomeración de mineral Controlar proceso de lixiviación Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador procesos sx	Controlar procesos de sx desde sala de control Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador sx	Controlar equipos planta extracción por solventes Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador equipos de chancado	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipos planta de chancado
		Operador equipos lixiviación	Apilar material para lixiviación Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar esparcidor Operar rotopala
		Operador equipos planta de aglomeración	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipos planta de aglomeración
		Operador terreno lixiviación	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Instalar sistema de irrigación de pilas Operar en terreno proceso de lixiviación
	Supervisor de procesamiento	Jefe de turno proceso de lixiviación	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar el proceso de lixiviación
	Profesional de procesamiento	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Electroobtención	Operador de equipos fijos	Circulador	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Monitorear condiciones del electrolito
		Inspector de cortocircuitos	Inspeccionar celdas de electrorefinación Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador de cambios de ánodos y cátodos	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Realizar cambio de ánodos y cátodos
		Operador de puente grúa	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar puente grúa
		Operador equipos planta cátodos	Despegar cátodos Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador ew	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar celdas de electro obtención
		Controlador procesos ew	Controlar procesos de ew desde sala de control Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
	Supervisor de procesamiento	Jefe de turno proceso de electroobtención	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar el proceso de electroobtención
	Profesional de procesamiento	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas
Procesamiento fundición	Mantenedor de fundición	Mantenedor refractario hornos fundición	Calentar hornos Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Mantener refractarios horno fundición
	Operador de equipos fijos	Administrador de pañol	Administrar pañol Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador de preparación de carga	Abastecer carga a fundición Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador planta de limpieza de gases	Controlar manejo de gases Controlar producción de ácido sulfúrico Controlar tratamiento de efluentes Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador planta oxígeno, nitrógeno y aire	Controlar producción de aire comprimido Controlar producción de oxígeno-nitrógeno Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador proceso fusión conversión	Controlar conversión de metal blanco a cobre blister en hornos cps Controlar fusión conversión en hornos c.t. Controlar limpieza escorias horno basculante Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Manejar horno basculante fundición
		Controlador proceso refinación y moldeo	Controlar moldeo de barras de ánodo Controlar producción de cobre anódico Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Controlador secado de concentrado de cobre	Controlar secado de concentrado de cobre Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Coordinador de servicios y movimientos en nave fundición	Coordinar servicios de fusión-conversión Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad
		Operador de equipo de transporte de materiales fundidos y pesados	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Transportar materiales fundidos y pesados en puente grúa
		Operador de horno flash	Ejecutar sangrado de líquidos fundidos horno flash Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar sistema de refrigeración horno flash
		Operador de hornos fusión conversión y refinación	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar hornos basculantes de fusión-conversión Operar hornos basculantes de refinación

PROCESO	PERFIL DE ENTRADA	CARGO	COMPETENCIAS
		Operador de planta de limpieza de gases	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar planta de ácido Operar planta de manejo de gases Operar planta de tratamiento de efluentes
		Operador de refinación y moldeo	Fabricar moldes y piezas de cobre Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar equipo de moldeo Preparar cuchara de moldeo
		Operador planta oxígeno, nitrógeno y aire	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar planta de aire Operar planta de oxígeno y nitrógeno Operar planta química/gases fundición
		Operador principal horno flash	Inspeccionar y resguardar condiciones de seguridad Operar horno flash
Supervisor de procesamiento		Jefe de turno planta de producción de oxígeno, nitrógeno y aire	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar producción de aire comprimido Supervisar producción de oxígeno – nitrógeno
		Jefe de turno plantas de limpieza de gases	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar operación manejo de gases Supervisar producción de ácido sulfúrico Supervisar tratamiento de efluentes
		Jefe de turno proceso de fusión - conversión	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar hornos fusión conversión
		Jefe de turno proceso refinación y moldeo	Desarrollar a las personas Gestionar el propio desempeño Gestionar la calidad Gestionar la información del turno Gestionar la seguridad Gestionar los resultados operacionales Supervisar el desempeño de las personas Supervisar moldeo de barras de ánodo Supervisar producción de cobre anódico
	Analista de procesos planta	Sin perfil asociado	Sin competencias asociadas



FUNDACIONCHILE

Movemos la frontera de lo posible