



# Dinámica del mercado laboral minero en Chile

---

DE 09/2014

## **Resumen Ejecutivo**

La dinámica del mercado laboral minero es un tema de gran interés en el sector dada la relevancia del capital humano como factor productivo, es por esto que se vuelve cada vez más necesario contar con una caracterización clara de este sector, alineando la información entregada por las distintas instituciones y que se encuentra actualmente disponible, con el objetivo de aportar información relevante respecto a éste factor clave a los agentes que diseñan e implementan políticas sectoriales, ya sean públicos o privados.

La primera parte del estudio entrega una caracterización del empleo en el sector minero, para posteriormente establecer una metodología que permita monitorear la dinámica laboral por medio de la implementación de indicadores específicos, como es el de los flujos brutos.

En relación al género, la fuerza laboral de la minería evidencia una gran brecha entre la cantidad de trabajadores hombres y mujeres en términos absolutos, quedando de manifiesto el predominio del empleo masculino. Sin embargo, el porcentaje de mujeres que trabajan en el sector ha aumentado desde un 4,1% en el año 2004 para representar un 7,4% en el año 2013.

Destacan las reducciones en la cantidad de trabajadores hombres y mujeres en los años 2006 y 2013, lo cual, para el año 2013 puede estar justificado por la reducción del precio promedio del cobre desde 360,6 ¢/lb en el año 2012 a 332,1 ¢/lb. Sin embargo en el año 2006 no se registró una reducción en el precio promedio anual del cobre y tampoco se evidencia una reducción en la producción chilena de este.

El análisis de la dinámica se realiza mediante la elaboración de los flujos brutos, definidos como las transiciones de las personas a través del tiempo entre los diferentes estados, dentro y fuera de la fuerza de trabajo. La construcción de los flujos brutos de empleo permite calcular las probabilidades de transición que componen la dinámica laboral del sector. Los estados laborales que serán considerados en este estudio son ocupados en minería, ocupados en una rama económica distinta a minería y desocupados. Para la elaboración de las series se utiliza la Nueva Encuesta Nacional de Empleo (NENE) del INE.

En el periodo considerado, desde el año 2010 a 2013 la probabilidad promedio de mantenerse en la actividad económica minería dos trimestres consecutivos es de 75,7%. Por su parte, la probabilidad de transitar desde la actividad económica minería a otro sector económico es de 17,3%.

La importancia de construir este tipo de indicadores específicos, radica en el monitoreo de este factor fundamental para el desarrollo de la actividad y en la búsqueda de indicadores que permitan anticipar quiebres o cambios de tendencias para la minería.



## Índice

Resumen Ejecutivo .....	I
Índice de ilustraciones .....	III
Índice de tablas .....	III
1. Introducción .....	1
2. Caracterización del empleo en el sector minero .....	3
3. Metodología .....	10
4. Dinámica del mercado laboral minero en Chile 2010 - 2013 .....	12
4.1. Flujos Brutos.....	12
4.2. Probabilidades de transición entre estados laborales .....	13
4.2.1. <i>Evolución de las probabilidades de transición entre estados laborales</i> .....	14
5. Conclusiones .....	18
6. Referencias.....	19



## Índice de ilustraciones

<b>Figura 1: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013</b> .....	3
<b>Figura 2: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013 (%)</b> .....	4
<b>Figura 3: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013</b> .....	5
<b>Figura 4: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013 (%)</b> .....	6
<b>Figura 5: Participación trabajadores en minería por región en total nacional (%), 2004 - 2013</b> .	9
<b>Figura 6: Probabilidades de transición de minería a minería (2010-2013)</b> .....	15
<b>Figura 7: Probabilidades de transición de minería a otro sector (2010-2013)</b> .....	15
<b>Figura 8: Probabilidades de transición de minería a desocupado (2010-2013)</b> .....	16
<b>Figura 9: Probabilidades de transición de otro sector a minería (2010-2013)</b> .....	17
<b>Figura 10: Probabilidades de transición de desocupado a minería (2010-2013)</b> .....	17

## Índice de tablas

<b>Tabla 1: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013</b> .....	4
<b>Tabla 2: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013</b> .....	6
<b>Tabla 3: Trabajadores en minería según tipo de empresa y género, 2004 - 2013</b> .....	7
<b>Tabla 4: Trabajadores en minería según por región, 2004 - 2013</b> .....	8
<b>Tabla 5: Flujos brutos como porcentaje de la muestra considerada</b> .....	13
<b>Tabla 6: Probabilidades de transición</b> .....	14



## 1. Introducción

La dinámica del mercado laboral minero es un tema de gran interés en el sector dada la relevancia del capital humano como insumo en el sector, es por esto que se vuelve cada vez más necesario contar con una caracterización clara de este sector, alineando la información entregada por las distintas instituciones y que se encuentra actualmente disponible, con el objetivo de aportar información relevante respecto a éste insumo a distintas entidades para la implementación de sus políticas.

Por una parte los datos con los que se cuenta no son abundantes, siendo solo dos las principales mediciones del empleo en el sector minería, una de ellas es la que realiza el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la otra el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). El INE realiza estimaciones de empleo para todos los sectores por medio de la Nueva Encuesta Nacional de Empleo (NENE), mientras que SERNAGEOMIN recopila información relativa al empleo por medio de formularios que son llenados por las empresas mineras (omitiendo a la pequeña minería y a la minería artesanal).

En este estudio se caracteriza la dinámica laboral del sector minería utilizando la información recopilada por el INE, debido a que en la NENE se captura información que permite construir los flujos brutos, definidos como las transiciones de las personas a través del tiempo entre los diferentes estados, dentro y fuera de la fuerza de trabajo. Los estados laborales que serán considerados en este estudio son:

- Ocupados en minería
- Ocupados en una rama económica distinta a minería
- Desocupados

En el estado laboral desocupado no haremos distinción entre cesantes, buscan trabajo por primera vez, iniciadores disponibles o población no económicamente activa.

El objetivo de caracterizar la dinámica laboral del sector minería es monitorear la estabilidad laboral, con el fin de anticipar eventuales shocks en el sector y poder actuar de manera oportuna. De este modo, si nos encontráramos ante trabajadores del sector minería que poseen bajas probabilidades de mantenerse en dicho sector y altas probabilidades de transitar a otros sectores o a la desocupación, podríamos concluir que el sector minería no presenta un alto grado de estabilidad laboral. Por el contrario, si se concluyera que la probabilidad de que un



trabajador del sector minería se mantenga en el sector es alta nos encontraríamos en un sector económico estable.

Conocer la estabilidad laboral de un sector económico cualquiera, entrega una orientación de la dirección que deberían tomar las políticas públicas asociadas a él. Factores como la educación y las cualificaciones de un trabajador o el salario que se paga en un sector económico inciden en la estabilidad laboral de todos los sectores de la economía.

El presente estudio se estructura de la siguiente forma; en la sección 2 de este estudio se utiliza la información recopilada por SERNAGEOMIN para caracterizar al sector minero, específicamente indicando la distribución de los trabajadores en la rama de actividad minería según género, tipo de empresa y región. En la sección 3 se presenta la metodología utilizada para la elaboración de los flujos brutos que serán el principal insumo para el cálculo de las probabilidades de transición. En la sección 4 se exponen los resultados obtenidos y finalmente se entregan algunas conclusiones y recomendaciones para la continuidad de esta línea de trabajo.

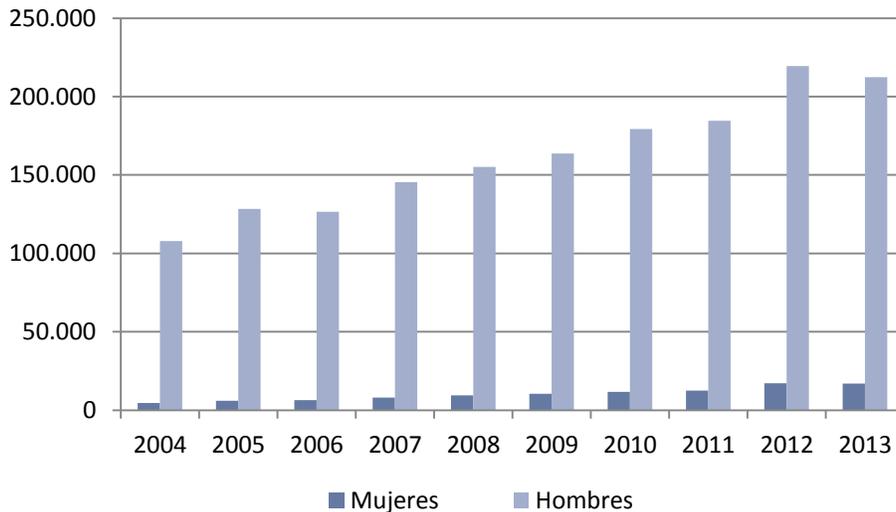


## 2. Caracterización del empleo en el sector minero

En este capítulo se presenta la información relativa a trabajadores del sector minero recopilada por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) por medio de los formularios E-100, E-200 y E-300 que las empresas deben completar obligatoriamente según el decreto de ley N° 3.525. En este sentido, la información presentada a continuación es más precisa que la del INE respecto a las empresas y tipos de trabajadores en ellas, debido a que la unidad encuestada es la empresa y no el empleador.

En la figura 1 se presenta la evolución de los trabajadores en el sector minero según género para el periodo 2004 - 2013. Destaca la brecha entre la cantidad de trabajadores hombres y mujeres en términos absolutos, quedando de manifiesto que la actividad es predominada por hombres.

**Figura 1: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013**

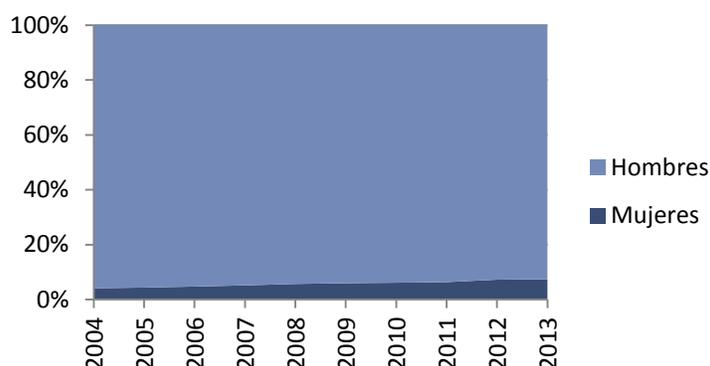


Fuente: Anuario de la minería de Chile, SERNAGEOMIN

En la figura 2 se presenta la evolución porcentual de los trabajadores en minería según género. En la figura se aprecia que el porcentaje de hombres empleados en el sector minería ha disminuido, dando espacio al incremento porcentual de las mujeres que trabajan en el sector. De este modo, mientras el porcentaje de mujeres en minería en el año 2004 fue 4%, en el año 2013 esta cifra alcanzó un 7%. Por su parte, entre 2004 y 2013 los hombres ocupados en el sector minería disminuyeron desde un 96% a un 93%.



**Figura 2: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013 (%)**



Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN para los años 2004 a 2006 y Anuario de la minería de Chile SERNAGEOMIN para los años 2007 a 2013

En la tabla 1 se expone la cantidad de trabajadores en el sector minería, según género, especificándose las variaciones netas y las variaciones porcentuales. En el periodo considerado, la cantidad de mujeres que trabajan en el sector ha evidenciado un crecimiento promedio de 16,1%, mientras que la cantidad de hombres trabajando en minería ha registrado un crecimiento promedio de 8,1%.

Destacan las reducciones en la cantidad de trabajadores hombres y mujeres en los años 2006 y 2013, lo cual, para el año 2013 puede estar justificado por la reducción del precio promedio del cobre desde 360,6 ¢/lb en el año 2012 a 332,1 ¢/lb. Sin embargo en el año 2006 no se registró una reducción en el precio promedio anual del cobre y tampoco se evidencia una reducción en la producción chilena de este.

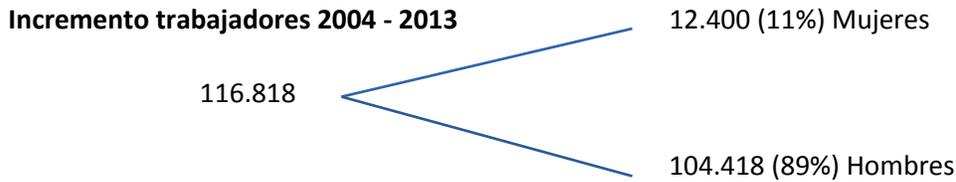
**Tabla 1: Trabajadores en minería según género, 2004 - 2013**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Mujeres</b>	4.658	5.904	6.322	7.953	9.409	10.438	11.760	12.557	17.205	17.058
<b>Dif</b>		1.246	418	1.631	1.456	1.029	1.322	797	4.648	-147
<b>Var %</b>		26,7	7,1	25,8	18,3	10,9	12,7	6,8	37,0	-0,9
<b>Hombres</b>	107.853	128.272	126.485	145.399	155.233	163.687	179.283	184.639	219.566	212.271
<b>Dif</b>		20.419	-1.787	18.914	9.834	8.454	15.596	5.356	34.927	-7.295
<b>Var %</b>		18,9	-1,4	15,0	6,8	5,4	9,5	3,0	18,9	-3,3
<b>Total</b>	112.511	134.176	132.807	153.354	164.642	174.125	191.043	197.196	236.771	229.329

Fuente: Anuario de la minería de Chile, SERNAGEOMIN

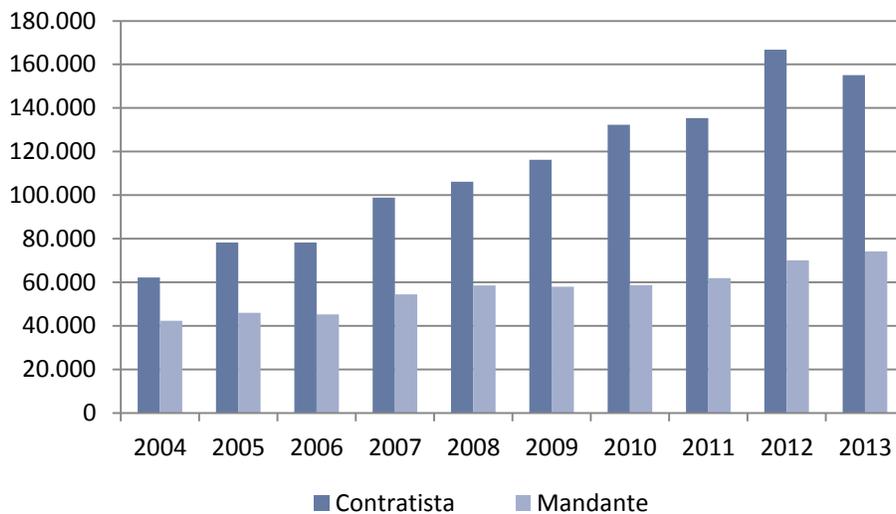
De los 116.818 empleos creados entre 2004 y 2013, 12.400 corresponden a mujeres, esto es un 11%, mientras que 104.418 empleos son ocupados por hombres, esto es un 89%.





En la figura 3 se expone la trayectoria de los trabajadores en minería según el tipo de empresa en que trabajan, ya sea, empresa contratista o mandante. A primera vista se observa que los trabajadores en ambos tipos de empresas han aumentado desde el año 2004, sin embargo el incremento ha sido más pronunciado en las empresas contratistas. En el periodo considerado los trabajadores en empresas contratistas han más que doblado en cantidad a los trabajadores de empresas mandantes, esto se aprecia claramente en la figura 3. En el año 2013 los trabajadores de empresas contratistas registraron una participación de 68%, mientras que los trabajadores de empresas mandantes alcanzaron un 32%.

**Figura 3: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013**



Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN para los años 2004 a 2006 y Anuario de la minería de Chile SERNAGEOMIN para los años 2007 a 2013

En la tabla 2 se expone el detalle de los trabajadores en empresas mandantes y contratistas. En el periodo analizado la tasa de crecimiento promedio de la cantidad de trabajadores que se desempeñan en empresas contratistas ha sido 11,3%, mientras que para empresas mandantes el crecimiento se ha ubicado en 6,7%. La cantidad de trabajadores en empresas contratistas han registrado sus mayores crecimientos anuales en los años 2007 y 2005, de 26,3% y 25,9%,



respectivamente. En tanto, el menor crecimiento anual de la cantidad de trabajadores se evidenció en el año 2006 cuando fue solo de 0,1%.

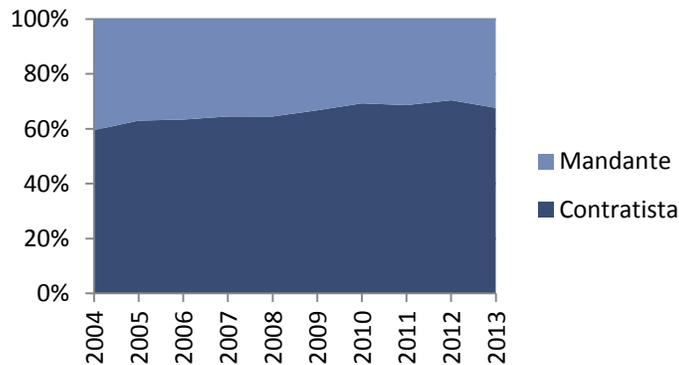
Por su parte, la cantidad de trabajadores en empresas mandantes registró su mayor crecimiento anual en el año 2007 el cual fue de 20,4%. Mientras que las mayores reducciones tuvieron lugar en los años 2006 y 2009, y fueron de -1,5% y -1,0%, respectivamente.

**Tabla 2: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Contratista</b>	62.109	78.187	78.305	98.918	106.173	116.225	132.345	135.349	166.737	155.114
<b>Dif</b>		16.078	117	20.613	7.255	10.052	16.120	3.004	31.389	-11.623
<b>Var %</b>		25,9	0,1	26,3	7,3	9,5	13,9	2,3	23,2	-7,0
<b>Mandante</b>	42.267	45.924	45.225	54.434	58.470	57.901	58.699	61.849	70.037	74.214
<b>Dif</b>		3.657	-699	9.209	4.036	-569	799	3.150	8.188	4.177
<b>Var %</b>		8,7	-1,5	20,4	7,4	-1,0	1,4	5,4	13,2	6,0
<b>Total</b>	104.376	124.112	123.529	153.353	164.642	174.125	191.043	197.197	236.771	229.329

Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN para los años 2004 a 2006 y Anuario de la minería de Chile SERNAGEOMIN para los años 2007 a 2013

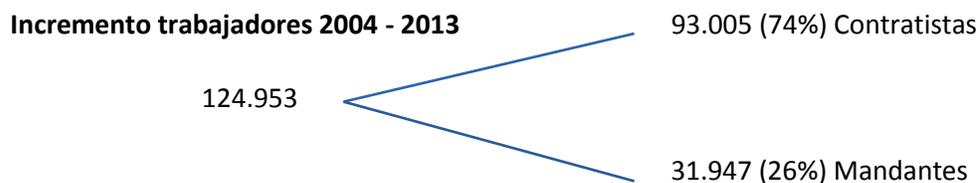
**Figura 4: Trabajadores en minería según tipo de empresa, 2004 - 2013 (%)**



Fuente: Anuario de la minería de Chile SERNAGEOMIN año 2013

De los 124.953 empleos creados entre 2004 y 2013, 93.005 corresponden a contratistas, lo cual corresponde a un 74%, mientras que 31.947 empleos son ocupados por mandantes, esto es un 26%.





Cabe señalar que en algunas tablas de esta sección se encontraran diferencias en la cantidad de trabajadores de ciertas variables, la razón de esto radica en que se utilizó información proveniente de dos fuentes de SERNAGEOMIN. Dichas fuentes son las bases de datos y los anuarios de la minería de Chile, las diferencias se originan debido a que el anuario es elaborado con información entregada por las empresas hasta el 15 de febrero de cada año, sin embargo, después de esa fecha las empresas atrasadas continúan ingresando información la cual se incorpora en las bases de datos. Las diferencias mencionadas implican que en las tablas 1 y 2 los totales no se correspondan con la suma de los items, sin embargo las diferencias son leves por lo tanto no alteran el escenario general del sector.

En la tabla 3 se expone la información relativa a la cantidad de trabajadores en minería según tipo de empresa en la que se desempeñan y género. Destaca que la tasa de crecimiento promedio anual de la cantidad de mujeres que trabajan en empresas contratistas es de 19,3% superando de manera importante a la tasa de crecimiento promedio anual de mujeres que trabajan en empresas mandantes la cual fue de 11%. En el caso de los hombres ocurre algo similar, la tasa de crecimiento promedio anual de la cantidad de hombres que trabajan en empresas contratistas es de 10%, mientras que el mismo caso en empresas mandantes es 5,8%.

En el periodo considerado el incremento promedio de mujeres que trabajan en empresas contratistas fue de 1.059 personas, mientras que para mujeres en empresas mandantes fue 336. Para el caso de los hombres, el incremento promedio anual de la cantidad de trabajadores en empresas contratistas fue de 8.995 personas, mientras que los trabajadores hombres de empresas mandantes se incrementaron en promedio anual 2.994.

**Tabla 3: Trabajadores en minería según tipo de empresa y género, 2004 - 2013**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>CONTRATISTA</b>	64.633	81.789	82.272	95.432	101.259	111.977	124.674	141.933	151.471	155.122
<b>Mujeres</b>	2.524	3.602	3.968	5.004	5.954	6.978	8.005	9.300	10.988	12.054
<b>Hombres</b>	62.109	78.187	78.305	90.428	95.305	104.999	116.669	132.633	140.483	143.067
<b>MANDANTE</b>	44.250	48.034	47.445	53.569	57.267	57.364	60.825	63.580	64.090	74.221
<b>Mujeres</b>	1.983	2.110	2.220	2.733	3.165	3.297	3.474	3.758	4.339	5.004
<b>Hombres</b>	42.267	45.924	45.225	50.836	54.102	54.066	57.351	59.821	59.751	69.217
<b>Total</b>	108.883	129.823	129.718	149.001	158.526	169.341	185.499	205.512	215.561	229.342

Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN



En la tabla 4 se presenta la cantidad de trabajadores en el sector minería a nivel regional ordenados según mayor cantidad de empleados a menor. La región que concentró la mayor cantidad de trabajadores en el sector minero en el año 2013 fue Antofagasta, con una participación de 48% respecto a los trabajadores del sector a nivel nacional.

**Tabla 4: Trabajadores en minería según por región, 2004 - 2013**

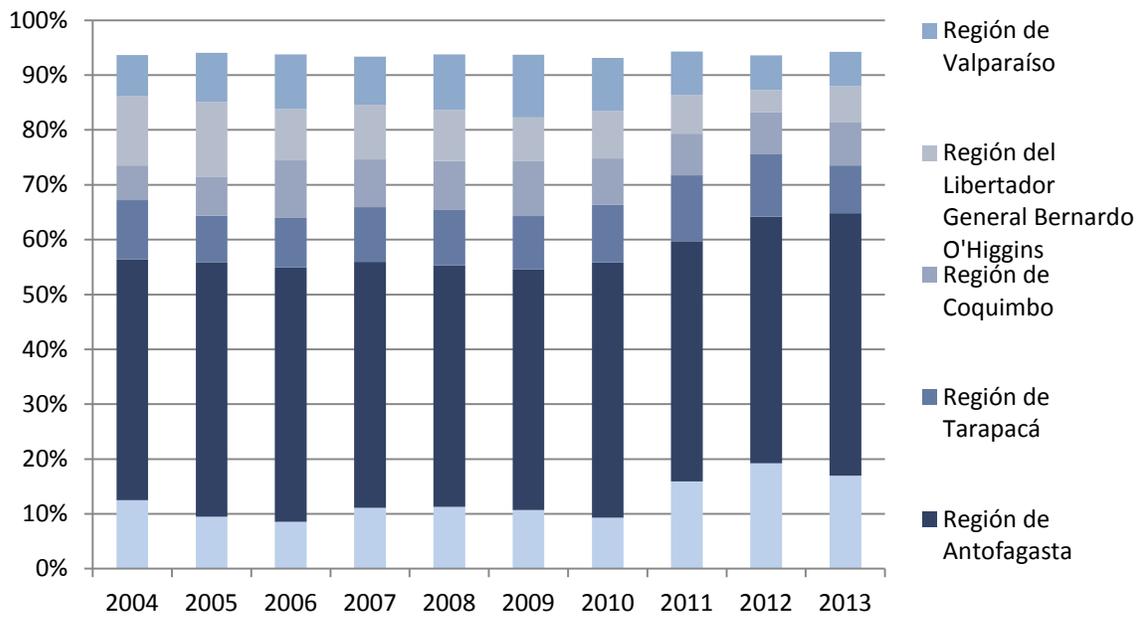
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Región de Antofagasta	47.871	60.304	60.148	66.840	69.862	74.385	86.289	89.981	96.980	109.689
Región de Atacama	13.571	12.260	11.116	16.555	17.843	18.105	17.277	32.733	41.399	38.956
Región de Tarapacá	11.740	10.984	11.724	14.804	16.025	16.367	19.462	24.644	24.515	20.002
Región de Coquimbo	6.904	9.307	13.571	13.044	14.138	17.167	15.742	15.634	16.642	17.935
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	13.810	17.641	12.209	14.837	14.833	13.342	16.148	14.625	8.601	15.154
Región de Valparaíso	8.106	11.648	12.868	13.017	15.976	19.317	17.906	16.130	13.584	14.441
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	2.343	2.647	2.630	3.081	3.104	3.080	2.890	2.776	4.078	5.461
Región Metropolitana de Santiago	1.931	2.549	3.120	3.883	4.332	6.479	7.580	6.053	6.560	3.969
Región de Arica y Parinacota	573	456	438	687	669	60	709	925	1.028	1.582
Región Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	991	932	1.110	1.345	973	521	865	1.097	1.196	1.169
Región del Bío Bío	871	839	543	636	512	317	370	517	637	695
Región del Maule	172	255	235	248	230	163	231	269	278	287
Región de la Araucanía	0	1	0	1	1	2	1	1	2	2
Región de Los Ríos	3	3	6	23	30	37	28	128	61	1
<b>Total</b>	<b>108.883</b>	<b>129.823</b>	<b>129.718</b>	<b>149.001</b>	<b>158.526</b>	<b>169.341</b>	<b>185.499</b>	<b>205.512</b>	<b>215.561</b>	<b>229.342</b>

Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN

Las cinco principales regiones empleadoras de trabajadores en el sector minería son Antofagasta, Atacama, Tarapacá, Coquimbo, Libertador general Bernardo O'Higgins y Valparaíso, y se presentan en la figura 5 con las participaciones de esta variable. En el gráfico se ve que las participaciones de la cantidad de trabajadores en minería a nivel regional respecto al total nacional no han evidenciado variaciones importantes desde el año 2004. De las regiones señaladas, destaca el caso de Atacama, región que alcanzó un peak en 2012 con 41.399 trabajadores en minería. Además, la región ha casi triplicado la cantidad de trabajadores en el sector entre los años 2004 - 2013, mientras que el resto de las regiones mineras han tendido a doblar la cantidad de trabajadores registrada en 2004.



Figura 5: Participación trabajadores en minería por región en total nacional (%), 2004 - 2013



Fuente: Bases de datos SERNAGEOMIN



### 3. Metodología

Para la elaboración de los flujos brutos, definidos como las transiciones de las personas a través del tiempo entre los diferentes estados, dentro y fuera de la fuerza de trabajo, se utiliza la Nueva Encuesta Nacional de Empleo (NENE) del INE. La construcción de los flujos brutos de empleo permite calcular las probabilidades de transición que componen la dinámica laboral del sector. Los estados laborales que serán considerados en este estudio son ocupados en minería, ocupados en una rama económica distinta a minería y desocupados. En el estado laboral desocupados no haremos distinción entre las clasificaciones cesantes, buscan trabajo por primera vez, iniciadores disponibles o población no económicamente activa.

Este estudio comprende desde el año 2010 a 2013, debido a que desde el año 2010 se implementó la NENE, la cual reemplazó a la Encuesta Nacional de Empleo (ENE), impidiendo la comparación de los datos obtenidos por cambios en los criterios de clasificación de las ramas de actividad económica, de manera que el objetivo central es definir las metodologías, más que obtener conclusiones determinantes, debido a la pequeña cobertura temporal de los datos.

Respecto a la NENE, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) realiza una estimación de empleo para las diversas ramas de actividad económica, entre las cuales se encuentra la explotación de minas y canteras. El INE realiza la estimación de empleo por medio de la NENE implementada en el año 2010. La encuesta es ejecutada de manera continua, generando resultados para trimestres móviles y es realizada a 36.000 viviendas, las cuales son seleccionadas por medio de muestreo complejo. En cada vivienda son entrevistados los miembros del hogar pertenecientes a la población en edad de trabajar (PET)<sup>1</sup>.

Según el INE, el objetivo de la NENE es "clasificar a todas las personas según su situación laboral, aplicando un conjunto de reglas de prioridad (serie de preguntas y secuencias que constituyen el cuestionario de la encuesta), en las que se basa, a nivel internacional, el enfoque de medición del empleo y el desempleo a partir de encuestas a hogares"<sup>2</sup>.

La población objetivo de la encuesta es toda la población del país que reside en viviendas particulares ocupadas, excluyendo así a las personas que habitan en viviendas colectivas, tales como cárceles, hospitales, conventos, etc. pero incluyendo a quienes habitan en viviendas particulares dentro de estos centros, tales como los conserjes, entre otros. La NENE contempla la población residente en todo Chile, excluyendo a la población residente en áreas de difícil acceso (ADA's).

---

<sup>1</sup> Población actualmente residente en el país de 15 años y más

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadísticas



La muestra se realiza trimestralmente, siendo dividida en tres sub muestras de tamaños similares, a cada una de las cuales se le asigna uno de los tres meses del trimestre móvil. Dado lo anterior, si una vivienda es encuestada en el mes  $t$ , volverá a ser encuestada en el mes  $t+3$ , de este modo cada vivienda será encuestada una vez por trimestre. Cabe señalar que cada una de las muestras por separado no presenta la precisión necesaria para realizar la estimación.

Para la realización de la encuesta, se desarrolla un proceso de rotación de la muestra, lo cual consiste en reemplazar las viviendas dentro de la manzana o sección, con el fin de mantener actualizada la muestra y evitar el cansancio de los informantes.

Con la información recopilada por la NENE se construyen los flujos brutos de empleo, mediante los cuales se obtienen las probabilidades de transición que componen la dinámica laboral del sector. Para la construcción de los flujos brutos, este estudio sigue en gran medida la metodología utilizada por Bravo et al. (2005) al realizar un emparejamiento de datos.

Dado que la NENE presenta la información recopilada como trimestres móviles, no es posible identificar en que mes fueron recaudados ciertos datos, y aunque esto fuese posible sería incorrecto, debido a que como se señaló antes, cada una de las muestras por separado no presenta la precisión necesaria para realizar la estimación. En esta línea, los datos utilizados en este estudio para la elaboración de los flujos brutos son aquellos recopilados en trimestres móviles que no tienen meses traslapados, estos son, febrero - marzo - abril, mayo - junio - julio, agosto - septiembre - octubre y noviembre - diciembre - enero.

Los flujos brutos se construyen mediante el seguimiento de personas que hayan sido encuestadas en dos trimestres sucesivos. Dado que la NENE protege la identidad de las personas, para la construcción de flujos estas deben ser identificadas mediante las categorías sección, vivienda y hogar, de modo que se identifica la vivienda, y luego a través de edad, sexo y parentesco, identificando a la persona. Al utilizar este método para identificar a las personas, se pueden encontrar habitantes de una vivienda que posean iguales características de sexo edad y parentesco, estas personas son denominadas gemelos y deben ser eliminadas de la muestra, debido a que no se puede identificar la trayectoria de su estado laboral.



## 4. Dinámica del mercado laboral minero en Chile 2010 - 2013

### 4.1. Flujos Brutos

En esta sección se presentan los flujos brutos de la muestra considerada. Como se mencionó antes, los flujos brutos corresponden a las transiciones de las personas a través del tiempo entre los diferentes estados, dentro y fuera de la fuerza de trabajo. En este estudio los flujos brutos se componen de aquellos trabajadores que en al menos uno de los trimestres considerados desempeñaron labores en la actividad económica explotación de minas y canteras.

Los datos son trimestrales y contemplan el periodo en que se ha implementado la NENE, esto es desde 2010 a 2013, completando de este modo 15 trimestres móviles. Los estados considerados son:

- Minería, que corresponde a personas que trabajan en la actividad económica explotación de minas y canteras
- Otro sector económico
- Desocupado

Cabe señalar que la clasificación de desocupados utilizada en este estudio además de considerar la clasificación utilizada por el INE<sup>3</sup>, contempla a los inactivos<sup>4</sup>.

En la tabla 5 se exponen los flujos brutos como porcentaje de la muestra considerada en cada periodo. Como ejemplo, si las personas que transitaron desde la actividad económica minería hacia la desocupación en  $t$  fueron 10 de una muestra total considerada de 50, entonces el flujo bruto en este caso será  $10/50=0,2$ . Cabe señalar que en cada trimestre móvil considerado, la muestra considerada para la realización de este estudio se compone de todas aquellas personas que en  $t-1$  y/o en  $t$  se desempeñaron en la actividad minería.

En el periodo total considerado, en promedio un 62% de la población que trabaja en minería continúa trabajando en dicho sector económico en el periodo siguiente. Por su parte, de los trabajadores en minería en promedio solo un 2% se traslada a trabajar a otro sector económico. Un 17% de los trabajadores en minería transitan a la desocupación.

---

<sup>3</sup> Desocupados: Cesantes, buscan trabajo por primera vez e iniciadores disponibles

<sup>4</sup> Todas las personas en edad de trabajar, no ocupados ni desocupados. Caen en esta categoría personas con razones de inactividad por razones estacionales, de desaliento, temporales, familiares permanentes, de estudio, de pensión o montepiado, de jubilación, de salud permanentes y sin deseos de trabajar



En promedio un 14,8% de los trabajadores de otros sectores económicos transitan hacia la actividad económica minería, mientras que de la clasificación desocupado un 5,5% transita hacia la actividad minera.

De los porcentajes considerados, destaca el promedio de transición desde minería a la desocupación y viceversa. El porcentaje de transición desde el sector minería a desocupado (5,5%) refleja que los trabajadores en explotación de minas y canteras se desempeñan en un sector económico de alta estabilidad, del cual la mayor parte de las personas que se retiran, se van a otras actividades económicas (13,7%).

Por su parte, el porcentaje de desocupados que transitan hacia la actividad económica minería es de solo un 5,5%. Esta cifra se justifica por la participación de los trabajadores en minería sobre el total nacional (3% trimestre abril - mayo - junio 2014 según información publicada por el INE).

**Tabla 5: Flujos brutos como porcentaje de la muestra considerada**

	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	N° observaciones
<b>Minería - Minería</b>	60,1%	64,6%	54,7%	3,0%	15
<b>Minería - Otro sector económico</b>	13,7%	15,3%	10,1%	1,5%	15
<b>Minería - Desocupado</b>	5,5%	6,9%	3,3%	1,1%	15
<b>Otro sector económico - Minería</b>	14,8%	16,4%	13,1%	1,0%	15
<b>Desocupado - Minería</b>	5,5%	8,0%	4,0%	1,0%	15

Fuente: COCHILCO

## 4.2. Probabilidades de transición entre estados laborales

En la siguiente sección se desarrollan un análisis de las probabilidades de transición desde y hacia el sector minería con los distintos estados laborales. Las probabilidades de transición han sido calculadas mediante la siguiente ecuación:

$$A_t^{xy} = \frac{xy_t}{x_{t-1}}$$

Donde:

$A_t^{xy}$ : probabilidad de transitar desde el estado  $x$  al  $y$  durante el trimestre  $t$

$x_{t-1}$ : cantidad de personas en el estado  $x$  en el trimestre  $t - 1$



$xy_t$ : cantidad de personas que transitan desde el estado  $x$  al  $y$  entre  $t - 1$  y  $t$

De una forma más simple, la probabilidad de transición es simplemente el cociente entre los casos favorables y casos posibles. A modo de ejemplo, si las personas que trabajaban en  $t-1$  en minería eran 10, y de esas 10 la mitad 5 se encuentran desocupadas en  $t$ , la probabilidad de transitar desde minería hacia la desocupación sería  $5/10= 0,5$ .

En la tabla a continuación se presentan las probabilidades de transición desde el sector minería a los distintos estados laborales. En el periodo considerado, desde el año 2010 a 2013 la probabilidad promedio de mantenerse en la actividad económica minería dos trimestres móviles consecutivos es de 75,7%. Por su parte, la probabilidad de transitar desde la actividad económica minería a otro sector económico es de 17,3%. En línea con lo anterior se encuentra la probabilidad media de que un trabajador del sector minería pase a estar desocupado entre un trimestre y otro, la cual es de 7%.

**Tabla 6: Probabilidades de transición**

	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	N° observaciones
<b>Minería - Minería</b>	75,7%	81,0%	71,4%	3,1%	15
<b>Minería - Otro sector económico</b>	17,3%	19,6%	13,0%	2,0%	15
<b>Minería - Desocupado</b>	7,0%	8,6%	4,2%	1,4%	15
<b>Otro sector económico - Minería</b>	0,6%	0,7%	0,4%	0,1%	15
<b>Desocupado - Minería</b>	0,2%	0,3%	0,1%	0,0%	15

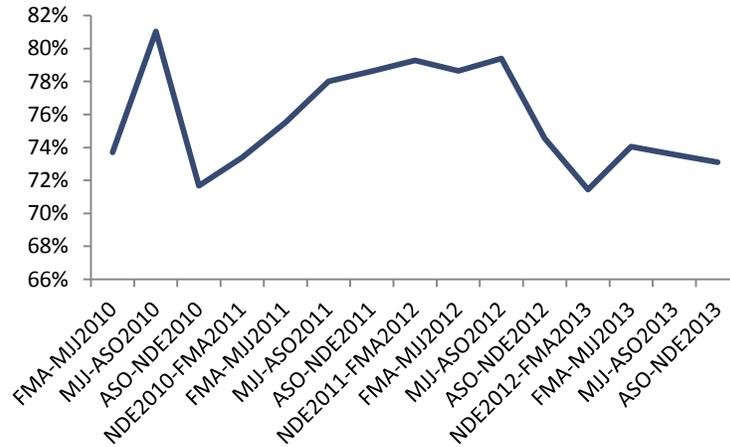
Fuente: COCHILCO

#### **4.2.1. Evolución de las probabilidades de transición entre estados laborales**

En esta sección se analiza la evolución de las probabilidades de transición en el periodo considerado. En la figura 6 se exponen las probabilidades de transición que un trabajador del sector minería permanezca en el sector, estas probabilidades mantienen una fluctuación entre el 71,4% y el 81%. La probabilidad máxima de que un trabajador del sector minería se mantuviera en este se evidenció en el trimestre móvil mayo - junio - julio a agosto - septiembre - octubre del año 2010. En la figura se puede apreciar que a fines del año 2012 comienza a descender la probabilidad de que un trabajador de minería se mantenga en el sector, este comportamiento coincide con la disminución de los trabajadores en el sector minería a partir del año 2012, expuesto en la sección 2.



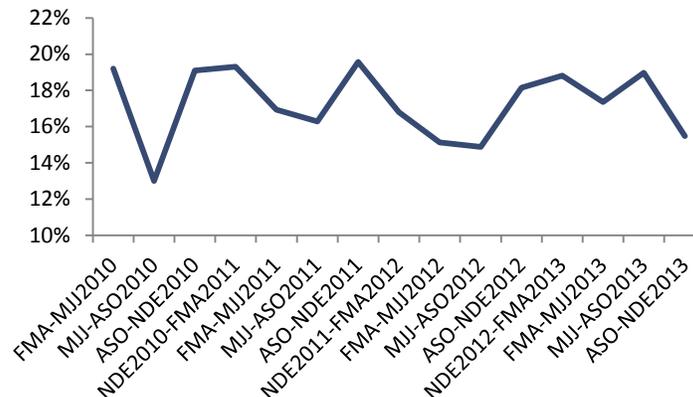
**Figura 6: Probabilidades de transición de minería a minería (2010-2013)**



Fuente: COCHILCO

En la figura 7 se presenta la evolución de las probabilidades de transición de que un trabajador del sector económico minería transite hacia otro sector. Estas probabilidades fluctúan entre un mínimo de 13% y un máximo de 19,6% en el periodo considerado. En general, las fluctuaciones en estas categorías han sido constantes, sin embargo, nuevamente resalta que el incremento de los trabajadores que transitan hacia otro sector de la economía comienza a partir de mediados del año 2012, lo cual coincide con la disminución de los trabajadores del sector minero expuesta en la sección 2.

**Figura 7: Probabilidades de transición de minería a otro sector (2010-2013)**



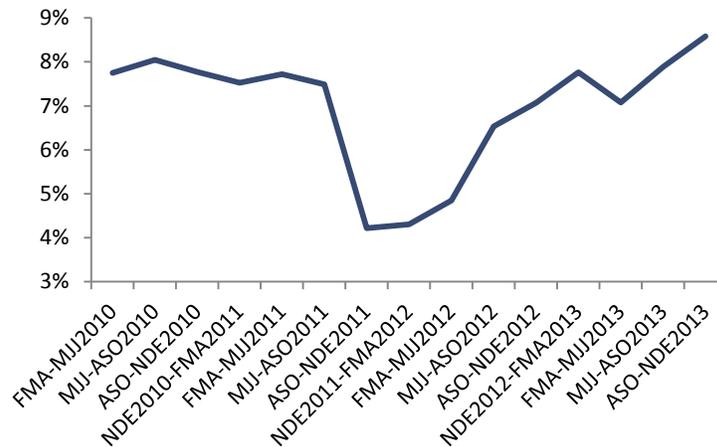
Fuente: COCHILCO

En la figura 8 se presenta la evolución de la probabilidad de que un trabajador del sector minería transite hacia la desocupación. Recuérdese que en este estudio se han considerado como



desocupados a aquellas personas cesantes, a quienes buscan trabajo por primera vez, a iniciadores disponibles y a la población no económicamente activa<sup>5</sup>. En la figura se aprecia una probabilidad mínima de transición de 4,2% en el trimestre móvil agosto - septiembre - octubre a noviembre - diciembre - enero 2011, mientras que la probabilidad máxima de transición ocurrió en agosto - septiembre - octubre a noviembre - diciembre - enero 2013. En la figura se exponen tendencias claras, primero, entre febrero - marzo - abril 2010 a noviembre - diciembre - enero 2011 la probabilidad de que un trabajador del sector minero transitara a la desocupación presentaba una declinación, mientras que a continuación de dicha fecha la probabilidad de que esto ocurriera comenzó a aumentar, alcanzando su máximo en el trimestre noviembre - diciembre - enero 2013, alcanzando el máximo valor en el último periodo de esta serie.

**Figura 8: Probabilidades de transición de minería a desocupado (2010-2013)**



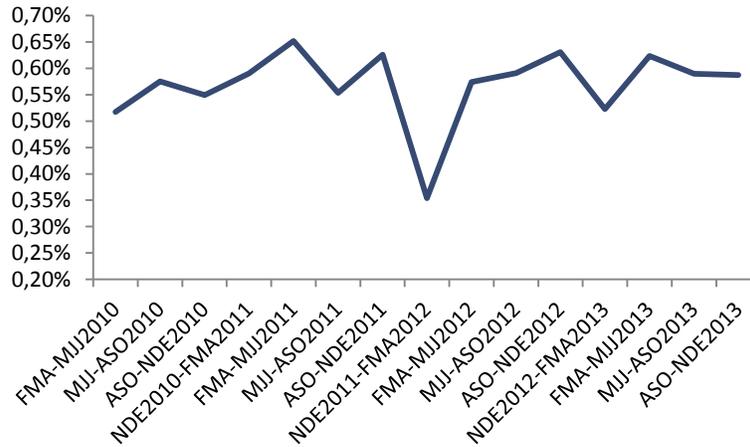
Fuente: COCHILCO

En la figura 9 se exponen las probabilidades de transición de otro sector de la economía transite a desempeñarse en el sector minería. En el periodo considerado esta probabilidad es bastante baja, no alcanzando a superar el 1%, lo cual se debe a la pequeña participación que ocupan los trabajadores del sector minería en los trabajadores a nivel nacional. En general el comportamiento de esta variable ha sido constante, evidenciando solo una notoria disminución en el trimestre móvil noviembre - diciembre - enero 2011 a febrero - marzo - abril 2012, momento en que se situó en 0,35%.

<sup>5</sup> Según definiciones del INE



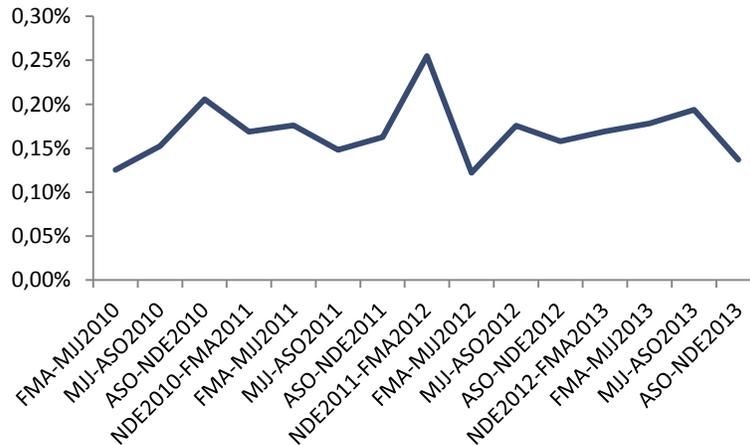
**Figura 9: Probabilidades de transición de otro sector a minería (2010-2013)**



Fuente: COCHILCO

Finalmente, en la figura 10 se presenta la evolución de la probabilidad de transitar desde el estado desocupado a minería. Este caso es similar al revisado anteriormente, en cuanto la probabilidad no supera el 1%, sin embargo en el mismo periodo en que la transición desde otros sectores hacia minería registra un mínimo, la transición desde desocupados hacia minería registra un máximo de 0,25%.

**Figura 10: Probabilidades de transición de desocupado a minería (2010-2013)**



Fuente: COCHILCO



## 5. Conclusiones

En base a las probabilidades de transición entre los distintos estados laborales estimadas en el presente estudio, se obtienen elementos interesantes que caracterizan a la actividad minería. Estos se presentan a continuación;

- Los ocupados en minería, representando un 3% de los ocupados a nivel nacional, registran una alta probabilidad de mantenerse trabajando en el sector entre un trimestre móvil y el siguiente.
- La probabilidad de que un trabajador del sector minería se cambie a otro sector económico es aproximadamente 17%. Esta cifra no es preocupante considerando los pocos ocupados de la actividad económica minería en relación al total nacional.
- La probabilidad de que un trabajador de minería transite al estado de desocupación es en promedio 7%.
- La probabilidad de que una persona desocupada o de otro sector económico comience a trabajar en la actividad económica minería es menor al 1% en ambos casos. Nuevamente se puede incorporar la magnitud de los ocupados en el sector minería en relación a los ocupados a nivel nacional para justificar esta baja cifra.
- Dada la metodología desarrollada, aun no es posible medir la rotación que presenta el sector minería en Chile, para esto sería necesario realizar un análisis microeconómico tomando como unidad de análisis a las empresas que componen el sector.
- Un elemento presente en nuestro análisis ha sido la longitud de las series utilizadas, principalmente la acotada cobertura temporal que entrega la NENE. Dado esto es necesario continuar monitoreando la evolución de la serie, con el fin de contar con una serie lo suficientemente larga como para obtener inferencias estadísticamente significativas.
- En base a la importancia de los resultados obtenidos resulta interesante extender este estudio a un análisis comparativo de la evolución de las variables laborales con los ciclos de inversión y precios del sector minería de Chile.

Más allá de los resultados específicos, el objetivo de este trabajo es presentar un indicador de monitoreo del empleo directo de la minería, el que será considerado en los futuros análisis sectoriales, con el fin de anticipar el diseño de políticas sectoriales.



## 6. Referencias

Jones, I. y A. Naudón (2009). "Dinámica laboral y evolución del desempleo en Chile." Notas de investigación Journal Economía Chilena (The Chilean Economy), 12(3), 79 - 87.

García M. y A. Naudón (2012). "Dinámica laboral en Chile." Documentos de trabajo, Banco Central de Chile.

Battaglia, M., D. Izrael, D. Hoaglin y M. Frankel (2003) "Practical Considerations in Raking Survey Data." Tenth Biennial CDC & ATSDR Symposium on Statistical Methods. Bethesda, MD.

Bravo, D., C. Ferrada y O. Landerretche (2005). "The Labor Market and Economic Cycles in Chile." Mimeo, Universidad de Chile.

Claps, D. y J. Vargas (2008). "Estimaciones de Flujos Brutos de Fuerza de Trabajo: Aspectos Metodológicos y Resultados Preliminares." Serie de Estudios N°10, Instituto Nacional de Estadísticas.

García, P. y S. Tapia (2005). "Flujos Brutos de Empleo en Chile 1993-2005." Mimeo, Banco Central de Chile.

Shimer, R. (2005). "The Cyclical Behavior of Equilibrium, Unemployment and Vacancies." American Economic Review 95(1): 25-49.



Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

Daniela Rojas Seguel  
Analista de Estrategias y Políticas Públicas

Jorge Cantallopts  
Director de Estudios y Políticas Públicas

Septiembre 2014

