

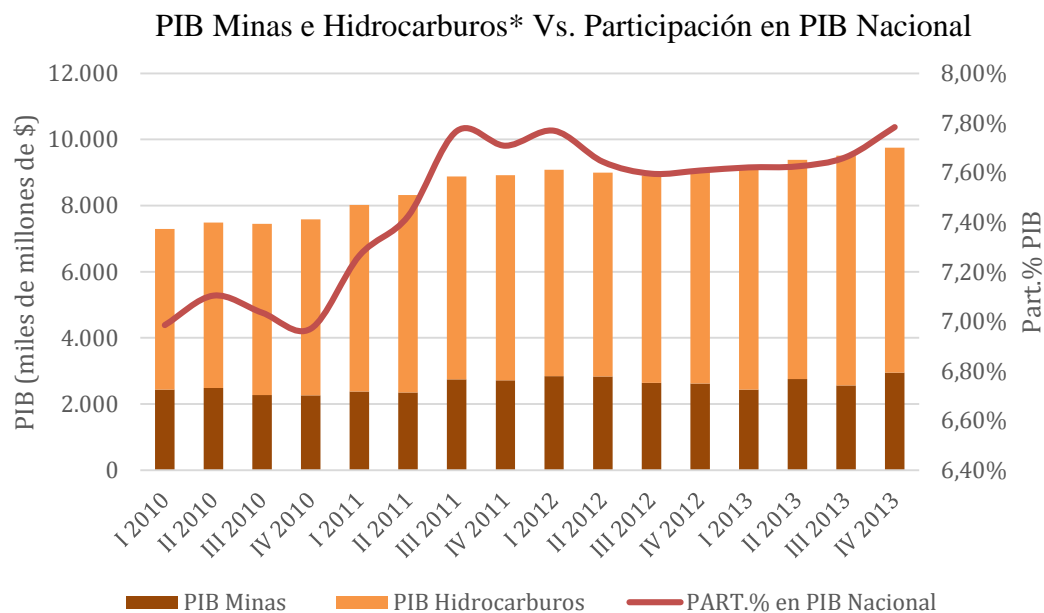
## MINERÍA

El presente documento tiene como fin describir las principales características del sector de la minería en cuanto a su estructura productiva y ocupacional, los programas ofertados por el SENA, y los certificados de normas de competencias laborales relacionadas con el sector. La primera sección del documento presenta una caracterización general del sector y la segunda sección se encarga de presentar el contexto laboral y ocupacional del sector en Colombia y su relación con el SENA en términos de programas de formación y certificación en normas de competencia.

### 1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

#### 1.1 Contexto general

En los últimos años el sector minero ha venido creciendo y adquiriendo mayor participación en la economía del país gracias a su potencialidad en recursos, su ubicación geográfica y al ingreso de una minería altamente tecnificada en su aparato productivo<sup>1</sup>. En el siguiente gráfico se observa que la participación en el PIB del sector de minas e hidrocarburos pasó de 7% en 2010 a 7.8% en 2013.



\*: PIB a precios constantes base año 2005.

Fuente: UPME – MINMINAS

<sup>1</sup> Boletín estadístico de minas y energía 2000-2013. Fuente:  
file:///C:/Users/mpinillav/Downloads/Boletin%20Estadistico%202000-2013.pdf

El crecimiento de la producción del sector minero ha obedecido en gran medida al buen comportamiento del PIB del subsector de hidrocarburos y en particular a la extracción de petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio, la cual pasó de \$4.9 miles de millones en 2010 a \$6.9 miles de millones en 2013, es decir un crecimiento de 39,9%. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el valor de la producción de los hidrocarburos está condicionada al comportamiento de los precios internacionales del barril del petróleo, el cual se encuentra actualmente por debajo de los US\$40, un precio que no se registraba desde inicios del 2009.

En el tema de la producción minera nacional, no debe desconocerse el aporte al PIB sectorial de los demás subsectores mineros como son la extracción del carbón, los minerales metálicos como el ferroníquel, oro y esmeraldas, así como de los demás minerales no metálicos<sup>2</sup>. De hecho las estadísticas de la UPME muestran que las exportaciones mineras han venido en constante ascenso, de suerte que las ventas al exterior de estos *commodities* representan entre el 15% y el 20% de las ventas totales del sector minero, sin incluir hidrocarburos.

En el caso del carbón se ha consolidado su producción, tanto en los yacimientos de la costa Caribe como en las del interior del país. Este evento es de gran trascendencia, por cuanto posiciona a Colombia entre los mayores exportadores de carbón en el mundo. La producción en el departamento de La Guajira, iniciada a principios de la década de los noventa, ha mantenido un ritmo creciente y la vinculación de Billinton, Angloamerican y Glencore como operadores y propietarios de la empresa Cerrejón a partir de 2002, asegura hacia el futuro esta tendencia. De igual manera, la presencia de Drummond en las minas del departamento del Cesar, desde finales de los noventa, está convirtiendo a este departamento en el mayor productor del país. En los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, aunque en menor escala, también se registra un crecimiento de la producción, jalonado inicialmente por un crecimiento de la demanda de carbón para coquizar y finalmente por el incremento de los precios interno y externo del carbón térmico.<sup>3</sup>

El caso del ferroníquel, su producción tiene que ver con la puesta en marcha, a finales del año 2000, de una segunda línea de producción por parte de Cerromatoso S.A., en Montelíbano (Córdoba). Esta ampliación condujo a un incremento notable de la producción a partir de 2001<sup>4</sup>.

En el tema del oro, llama la atención que si bien la producción ha sido estable en el tiempo, esta ha tenido picos importantes en los años 1999, 2000 y 2003. Estos repuntes están más relacionados con las tendencias de los precios de este metal en el mercado internacional que con un crecimiento en la capacidad productiva de empresas mineras productoras de oro<sup>5</sup>.

---

<sup>2</sup> Los minerales no metálicos incluyen sal, yeso, mármoles y calizas de diversas variedades, arenas para vidrios, feldspatos, caolín, arcillas industriales y otras rocas ornamentales.

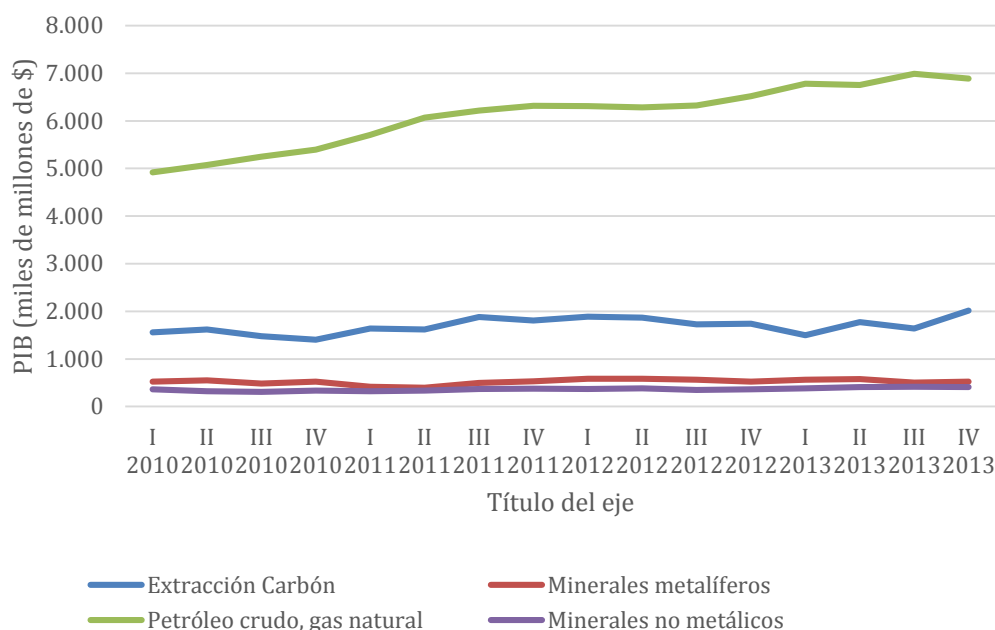
<sup>3</sup> IBID.

<sup>4</sup> IBID

<sup>5</sup> IBID

Sobre la producción de esmeraldas, se observan también picos y no una tendencia continua de crecimiento. Esta situación está relacionada principalmente con el comportamiento de las zonas mineralizadas en las minas, pero también con la cotización internacional de las piedras, en la cual ha incidido de manera negativa el tratamiento (embellecimiento) inadecuado que muchos productores le dan a estas piedras.

Producto interno bruto trimestral sector minero a precios constantes por ramas de actividad económica base 2005 miles de millones de pesos (\$)



Producto interno bruto trimestral sector minero a precios constantes por ramas de actividad económica base 2005 miles de millones de pesos (\$)

Periodo	2010					2011				
	I	II	III	IV	Anual	I	II	III	IV	Anual
PIB Minas e Hidrocarburos	7.298	7.487	7.453	7.583	29.821	8.020	8.319	8.884	8.924	34.147
PIB Minas sin Hidrocarburos	2.436	2.485	2.271	2.263	9.455	2.377	2.353	2.750	2.714	10.194
Extracción de carbón mineral	1.555	1.618	1.480	1.406	6.059	1.638	1.621	1.883	1.809	6.951
Extracción de petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	4.921	5.071	5.247	5.397	20.636	5.705	6.069	6.218	6.314	24.306
Extracción de minerales metálicos	520	547	481	524	2.072	417	396	498	529	1.840
Extracción de minerales no metálicos	361	320	310	333	1.324	322	336	369	376	1.403
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO</b>	<b>104.481</b>	<b>105.391</b>	<b>105.940</b>	<b>108.787</b>	<b>424.599</b>	<b>110.386</b>	<b>112.050</b>	<b>114.374</b>	<b>115.768</b>	<b>452.578</b>

Periodo	2012					2013				
	I	II	III	IV	Anual	I	II	III	IV	Anual
PIB Minas e Hidrocarburos	9.089	9.001	8.908	9.045	36.043	9.179	9.389	9.511	9.748	37.827
PIB Minas sin Hidrocarburos	2.840	2.835	2.643	2.622	10.940	2.441	2.760	2.559	2.949	10.709
Extracción de carbón mineral	1.885	1.869	1.729	1.739	7.222	1.500	1.776	1.642	2.017	6.935
Extracción de petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	6.312	6.283	6.322	6.516	25.433	6.783	6.751	6.991	6.885	27.410
Extracción de minerales metálicos	585	584	565	523	2.257	561	574	504	523	2.162
Extracción de minerales no metálicos	370	382	349	360	1.461	380	410	413	409	1.612
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO</b>	<b>116.992</b>	<b>117.753</b>	<b>117.277</b>	<b>118.881</b>	<b>470.903</b>	<b>120.443</b>	<b>123.130</b>	<b>124.120</b>	<b>125.239</b>	<b>492.932</b>

Fuente: DANE  
Elaboró: UPME

## 2. CONTEXTO LABORAL Y OCUPACIONAL

### 2.1 Mapa ocupacional

El mapa ocupacional de un sector determinado muestra qué ocupaciones son relevantes y necesarias para el buen desarrollo económico de dicho sector. Para el caso de la mesa minería, el mapa ocupacional está compuesto por 3 eslabones de procesos productivos, cada uno de los cuales se conforma por un conjunto de cargos y ocupaciones relacionadas. Los 3 eslabones de procesos productivos del sector son: exploración de recursos mineros, explotación de recursos mineros y transformación de los recursos mineros.

**2.1.1 Exploración de recursos mineros.** Como se observa en la tabla A, el eslabón exploración de recursos mineros está compuesto por 18 cargos relacionados a 5 ocupaciones, siendo la ocupación “Geólogos, Geoquímicos y Geofísicos” la que agrupa el mayor número de cargos relacionados a este eslabón del sector.

*Tabla A: Exploración de recursos mineros.*

CARGOS	C.N.O	
	Cód.	NOMBRE
Director empresa minera	0711	Gerentes de Producción Primaria (excepto agricultura)
Director explotación minera		
Gerente minas		
Gerente operaciones minas		
Jefe producción minería		
Geofísico	2113	Geólogos, Geoquímicos y Geofísicos
Geoquímico		
Geólogo		
Geólogo exploración		
Geólogo minería		
Ingeniero geólogo		
Mineralogista	2142	Ingenieros de Materiales y Metalurgia
Ingeniero producción y afino de metales		
Ingeniero siderurgia		
Reólogo	2212	Técnicos en Geología y Minería
Técnico geología		
Auxiliar geología	2253	Topógrafos
Topógrafo minas		

**2.1.2 Explotación de recursos mineros.** Por su parte el segundo eslabón del mapa es el eslabón con mayor número de cargos y ocupaciones de la mesa, en efecto tal eslabón está compuesto por 37 cargos relacionados a 10 ocupaciones, siendo las ocupaciones “Producción Bajo Tierra”, “Operarios de Apoyo y Servicios en Minería Bajo Tierra” y “Perforadores y Operarios de Voladura para Minería de Superficie de Canteras y Construcción” las que agrupan al mayor número de cargos.

*Tabla B: Explotación de recursos mineros.*

CARGOS	C.N.O	
	Cód.	NOMBRE

Ingeniero de minas	2143	Ingenieros de Minas
Ingeniero de minas explotación		
Ingeniero minas producción		
Ingeniero minero		
Tecnólogo en minas	2212	Técnicos en Geología y Minería
Técnico en minas		
Técnico ingeniería minas		
Supervisor explotación minera	7211	Supervisores de Minería y Canteras
Supervisor mina a cielo abierto		
Supervisor mina subterránea		
Supervisor minería		
Ademador minas	7311	Operarios de Apoyo y Servicios en Minería Bajo Tierra
Apuntalador minas		
Operador jaulas minas		
Tolvero minas		
Trabajador construcción minas		
Minero	7313	Mineros - Producción Bajo Tierra
Operador de equipo arrastre minería subterránea		
Operador de máquina cortadora minería subterránea		
Operario perforación minería subterránea		
Operario sistema descargue minerales	7316	Operadores de Equipo Minero
Operador camión minero		
Operador tanqueros minería		
Operador de equipo minero	7611	Obreros y Ayudantes de Minería
Ahoyador canteras		
Ayudante explosivos minería		
Guardalámparas		
Obrero mina		
Palero minería	8341	Chapistas, Caldereros y Paileros
Calderero de cobre		
Calderero industrial	8343	Montadores de Estructuras Metálicas
Soldador de tuberías		
Soldador de soldaduras especiales	8442	Perforadores y Operarios de Voladura para Minería de
Barrenero de minería de superficie		
Dinamitero de minas		
Operador de máquina rozadora de minas		



Pegador de minas

Superficie de Canteras y  
Construcción

**2.1.3 Transformación de los recursos mineros.** El último eslabón del mapa ocupacional está compuesto por 16 cargos relacionados a 5 ocupaciones, siendo la ocupación “Operadores de Máquinas, Tratamiento de Metales y Minerales” la que agrupa el mayor número de cargos relacionados a este eslabón del sector.

*Tabla C: Transformación de los recursos mineros.*

CARGOS	C.N.O	
	Cód.	NOMBRE
Supervisor procesamiento minerales	9211	Supervisores de Tratamiento de Metales y Minerales
Supervisor refinación metales		
Supervisor tratamiento minerales		
Operador control central de procesos tratamiento de metales y minerales	9231	Operadores de Control Central de Procesos, Tratamiento de Metales y Minerales
Operador de control central tratamiento de metales y minerales		
Operador de procesos tratamiento primario metales y minerales		
Cribador minerales	9311	Operadores de Máquinas, Tratamiento de Metales y Minerales
Molinero minerales		
Operador cuchara de colada metales y minerales		
Operador de horno afino metales no ferrosos	9315	Inspectores de Control de Calidad, Tratamiento de Metales y Minerales
Inspector procesamiento metal		
Muestreador metal fundido		
Muestreador minerales	9413	Operadores de Máquinas para el Trabajo del Metal
Operador de máquina bruñidora metales		
Operador de máquina dobladora metales		
Operador de máquina oxicortadora metales		

**2.1.4 Matriz ocupacional** La matriz ocupacional de la C.N.O evidencia para el sector de interés las áreas de desempeño y niveles de cualificación con los cuales se relacionan cada una de las ocupaciones de la C.N.O. Para el caso de minería la matriz incorpora 5 áreas de desempeño y 4 niveles de cualificación que permiten estructurar las ocupaciones únicas que constituyen el mapa ocupacional del sector.

Tabla D: Matriz ocupacional

MATRIZ C.N.0		AREA DE DESEMPEÑO			
		0 -DIRECCIÓN Y GERENCIA			
		0711 - Gerentes de Producción Primaria (excepto agricultura)			
		2	7	8	9
		Ciencias naturales, aplicadas y relacionadas	Explotación primaria y extractiva	Operación de equipos, del transporte y oficios	Procesamiento, fabricación y ensamble
NIVELES DE CUALIFICACIÓN	1 (A) <b>Ocupaciones Profesionales (Título Universitario, Posgrado)</b>	2113 - Geólogos, Geoquímicos y Geofísicos 2142 - Ingenieros de Materiales y Metalurgia 2143 - Ingenieros de Minas			
	2 (B) <b>Ocupaciones de supervisión y coordinación (Título Técnico y Tecnólogo)</b>	2212 - Técnicos en Geología y Minería	7211 - Supervisores de Minería y Canteras		9211 - Supervisores de Tratamiento de Metales y Minerales  9231 - Operadores de Control Central de Procesos, Tratamiento de Metales y Minerales
	3 4 (C) <b>Operarios y Auxiliares (Título Técnico Laboral)</b>		7311 - Operarios de Apoyo y Servicios en Minería Bajo Tierra  7313 - Mineros - Producción Bajo Tierra  7316 - Operadores de Equipo Minero	8341- Chapistas, Caldereros y Paileros  8343 - Montadores de Estructuras Metálicas 8442 - Perforadores y Operarios de Voladura para Minería de Superficie de Canteras y Construcción	9311 - Operadores de Máquinas, Tratamiento de Metales y Minerales  9315 - Inspectores de Control de Calidad, Tratamiento de Metales y Minerales  9413 - Operadores de Máquinas para el Trabajo del Metal
	6 (D) <b>Ocupaciones elementales (Primaria y opcionalmente la experiencia)</b>		7611 - Obreros y Ayudantes de Minería		

Tabla E: Lista de ocupaciones relacionadas a la mesa

Ocupación	Código de ocupación
222 Gerentes de producción primaria (excepto agricultura)	711
223 Geólogos geoquímicos y geofísicos	2113
224 Ingenieros de materiales y metalurgia	2142
225 Técnicos en geología y minería	2212
226 Topógrafos	2253
227 Ingenieros de minas	2143
228 Supervisores de minería y canteras	7211
229 Operarios de apoyo y servicios en minería bajo tierra	7311
230 Mineros producción bajo tierra	7313
231 Operadores de equipo minero	7316
232 Obreros y ayudantes de minería	7611
233 Chapistas caldereros y paileros	8341
234 Montadores de estructuras metálicas	8343
235 Perforadores y operarios de voladura para minería de superficie de canteras y construcción	8442
236 Supervisores de tratamiento de metales y minerales	9211
237 Operadores de control central de procesos tratamiento de metales y minerales	9231
238 Operadores de maquinas tratamiento de metales y minerales	9311
239 Inspectores de control de calidad tratamiento de metales y minerales	9315
240 operadores de maquinas para el trabajo del metal	9413

Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA

## 2.2 Oferta y programas de formación 2009 - 2015 según mapa ocupacional

A partir del mapa ocupacional del sector minería es posible identificar la formación SENA ofertada en el periodo 2009 - 2015; durante esos 7 años el SENA ofertó 144.602 cupos de los cuales, como se puede ver en la tabla F, el 68.12% fue de formación complementaria y el 31.88% de formación titulada.

Tabla F: Número de cupos según nivel y tipo de formación

Tipo	Nivel	Cupos	Participación
complementaria	curso especial	91.024	62.95%
titulada	tecnólogo	25.940	17.94%
titulada	técnico	16.097	11.13%

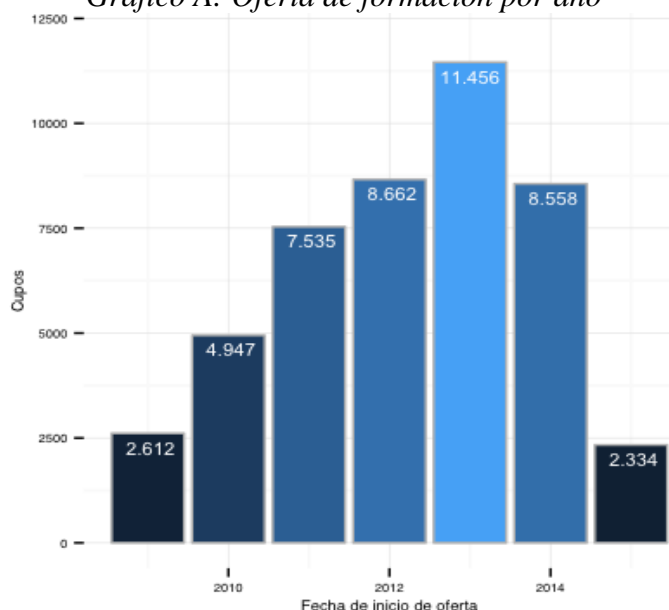


complementaria	evento	7.474	5.17%
titulada	auxiliar	3.504	2.42%
titulada	operario	531	0.37%
titulada	especialización técnica	32	0.02%

*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

En lo que respecta a la distribución de los 46.104 cupos de formación titulada ofertados entre 2009 y 2015 el *Gráfico A* muestra que el año 2013 fue el año en donde se generó la mayor oferta para los programas de la mesa, con 11.456 cupos. En contraste 2009 fue el año con el menor número de cupos agrupando el 5.67% de la oferta del periodo (excluyendo el año 2015 por encontrarse en ejecución).

*Gráfico A: Oferta de formación por año*

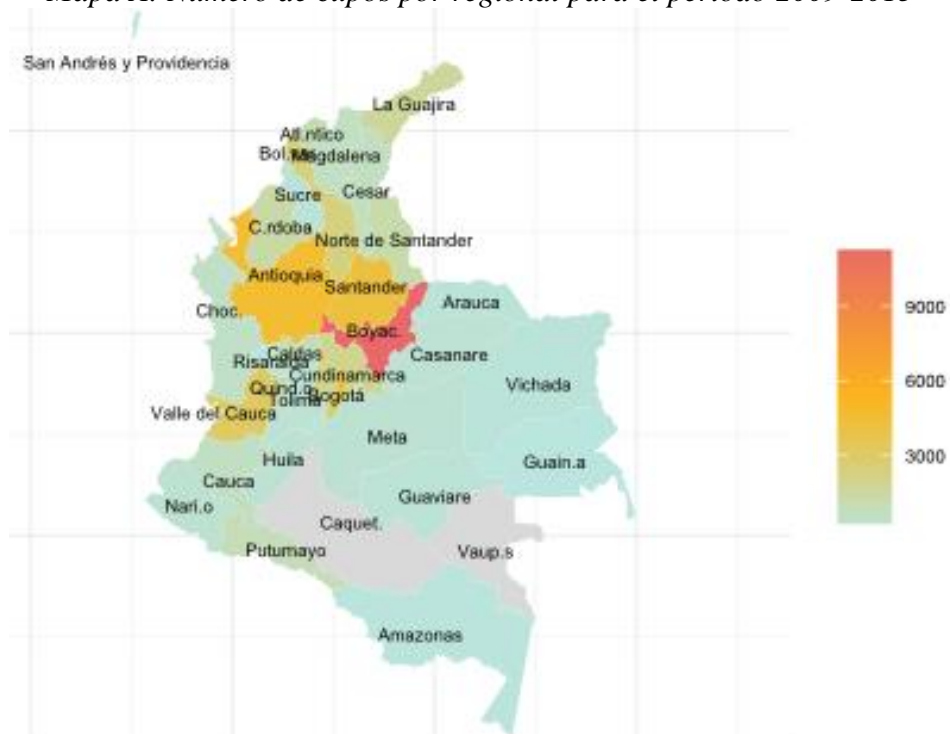


*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

Excluyendo 2015, se encuentra que la mayor variación inter anual del número de cupos ofertados se presentó en el periodo 2009-2010 con un crecimiento del 89.4%, de manera contraria en el periodo 2013-2014 decreció la oferta de cupos en un -25.3%.

Por otro lado los 46.104 cupos relacionados con las 19 ocupaciones de la mesa minería fueron ofertados en 31 regionales siendo Boyacá, distrito capital, Antioquia y Santander las que agruparon el mayor número de cupos en el periodo 2009-2015, en este sentido su participación sobre el total de la oferta de los 7 años fue, respectivamente, de 24.91%, 10.86%, 9.89% y 9.06%. La distribución completa de los cupos por regional se puede observar en el *Mapa A* y la *Tabla G*.

Mapa A: Número de cupos por regional para el periodo 2009-2015



Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA

Tabla G: Número de cupos de formación titulada según regional para el periodo 2009-2015

Código de Regional	Regional	Cupos	Participación
15	Boyacá	11.485	24.91%
11	Distrito capital	5.005	10.86%
5	Antioquia	4.558	9.89%
68	Santander	4.177	9.06%
76	Valle	3.086	6.69%
13	Bolívar	2.307	5%
25	Cundinamarca	1.931	4.19%
44	Guajira	1.640	3.56%
63	Quindío	1.511	3.28%
23	Córdoba	1.306	2.83%
54	Norte de Santander	1.246	2.7%
8	Atlántico	1.096	2.38%
86	Putumayo	923	2%
17	Caldas	897	1.95%
20	Cesar	695	1.51%

19	Cauca	666	1.44%
47	Magdalena	641	1.39%
27	Choco	584	1.27%
41	Huila	336	0.73%
52	Nariño	323	0.7%
85	Casanare	318	0.69%
73	Tolima	285	0.62%
50	Meta	256	0.56%
95	Guaviare	180	0.39%
81	Arauca	169	0.37%
70	Sucre	148	0.32%
99	Vichada	140	0.3%
91	Amazonas	68	0.15%
88	San Andrés	60	0.13%
66	Risaralda	39	0.08%
94	Guainía	28	0.06%

*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

Ahora bien para el periodo de estudio se encuentra que los 46.104 cupos ofertados se distribuyeron en 45 programas de formación diferentes. Como se puede ver en la *Tabla H* los dos para los cuales se abrieron más cupos en el periodo fueron topografía y fabricación de estructuras metálicas soldadas.

*Tabla H: Programas de formación con mayor número de cupos en la mesa*

Código ocupación	Nombre ocupación	Código programa	Nombre programa formación	Cupos	Participación
2253	topógrafos	225302	topografía	16451	53.11%
8343	montadores de estructuras metálicas	834301	fabricación de estructuras metálicas soldadas	7681	24.8%
7313	mineros - producción bajo tierra	731309	supervisión de labores mineras	4883	15.76%
7313	mineros - producción bajo tierra	731319	operaciones de minería subterránea	1961	6.33%

*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

A continuación se presenta una nube de palabras de los programas ofertados, donde se muestra en mayor tamaño la palabra que aparezca con mayor frecuencia y sea por lo tanto más relevante. La nube de palabras es una forma rápida de visualizar la oferta de formación relacionada con las ocupaciones del mapa del sector. Tal como se puede apreciar, la oferta del SENA ha estado enfocada en programas relacionados con el término "topografía", en efecto dicho término aparece con una frecuencia del 16.41% de igual manera llaman la atención los términos "estructuras", "metálicas" y "fabricación" cuya frecuencia es, respectivamente, 7.17%, 7.17% y 6.3%.

*Nube de palabras A: Términos con mayor frecuencia dentro de los programas ofertados*



*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

### 2.3 Certificados por competencias

La población analizada corresponde a personas certificadas en competencias laborales durante el año 2014 registrado en la base del SNFT. La evaluación de las competencias laborales es: *El proceso por medio del cual un evaluador recoge evidencias de desempeño, producto y conocimiento de una persona con el fin de determinar su nivel de competencia (básico, intermedio o avanzado), para desempeñar una función productiva, centrándose en el desempeño real de las personas y con base en un referente que es la Norma de Competencia Laboral y/o el esquema de certificación SENA-SNFT.*

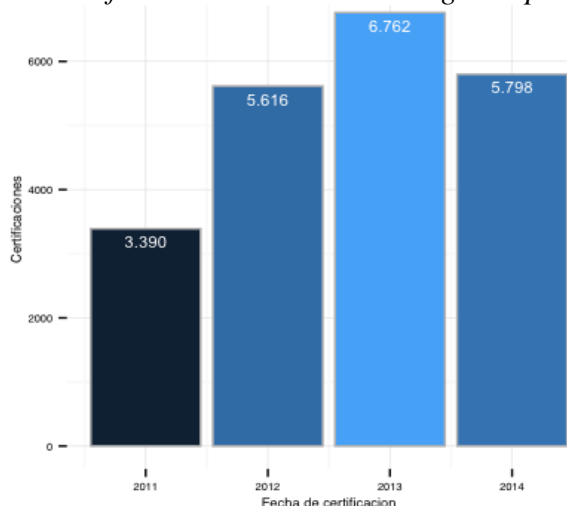
El proceso de certificación tiene como objetivo de promover y reconocer el aprendizaje y la experticia adquirida en la vida laboral mediante el desempeño de un ocupación con al menos un año de experiencia laboral. Las mesas sectoriales son instancias de concertación donde se

proponen políticas para la formación y cualificación del recurso humano, mediante procesos de normalización y certificación de competencias laborales. Entre los principales propósitos de las mesas sectoriales se centran en la elaboración y actualización de normas de competencia laboral e instrumentos de evaluación, y promover el uso de las normas para la gestión de recursos humanos en las empresas, así como apoyar los proyectos de Certificación en normas de competencia laboral orientados por el SENA a trabajadores independientes y desempleados.

### 2.3.1 Población a estudiar

En la presente sección se toma como referencia el universo de certificaciones de competencias laborales otorgadas por el SENA relacionadas con la mesa minería. En este sentido, la información del SNFT registra 21.566 certificaciones entre enero de 2011 y diciembre 2014 ; de las cuales 5.798 se otorgaron en el año 2014, el cual es el año de referencia para la delimitación de la población base para la medición de la vinculación laboral. En el *Gráfico B* se muestran las certificaciones laborales entregadas por vigencia 2011-2014.

*Gráfico B: Certificaciones laborales entregadas por vigencia*

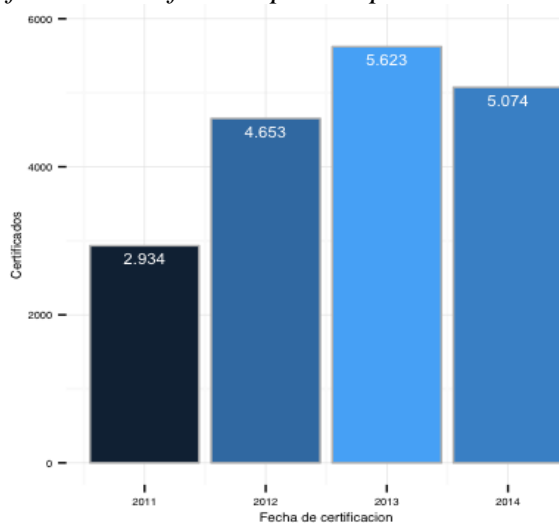


*Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA*

En esta misma ventana de tiempo, las certificaciones se otorgaron a 18.284 individuos; es importante hacer esta discriminación pues la vinculación laboral formal y las estadísticas relacionadas se calculan a nivel de la persona. En el *Gráfico C* se muestran los individuos certificados por año, siendo 5.074 certificadas durante 2014.



Gráfico C: Certificados para el periodo 2011-2014



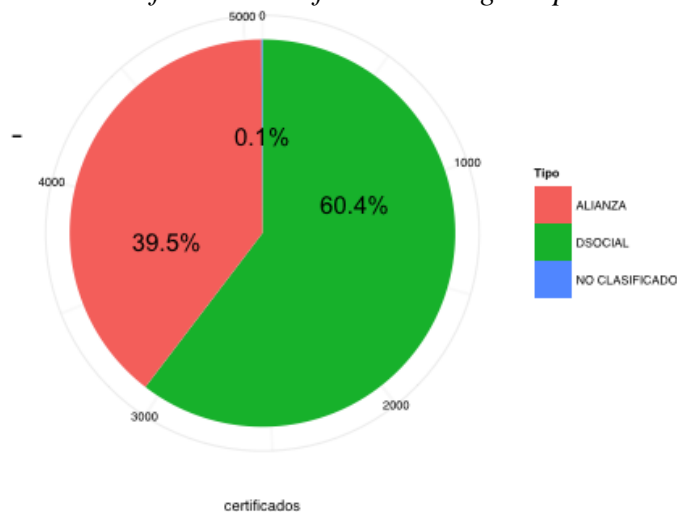
Fuente: Cálculos OLO con base en información de SOFIA

Para concluir este apartado, cabe resaltar que el cálculo de las estadísticas de vinculación laboral formal clasifica la persona en la norma de competencia con la fecha de certificación más antigua en 2014 y para luego relacionarla con la información de aportes a seguridad disponibles en las bases de datos del Observatorio Laboral a Junio 2015. Cabe resaltar que de ahora en adelante las estadísticas que se presenten harán referencia al resultado de esta clasificación y los 5.074 individuos se denominarán como certificados de la mesa minería.

### 2.3.2 Estadística descriptiva

En este apartado se presentan estadísticas descriptivas basadas en la información de los certificados. Como se muestra en el Gráfico D, del total de individuos certificados en el 2014, el mayor número de personas, 3.064, (60.39%), se certificaron en competencias laborales acercándose a las sedes del SENA para la evaluación y reconocimiento de su competencia laboral (demanda social)

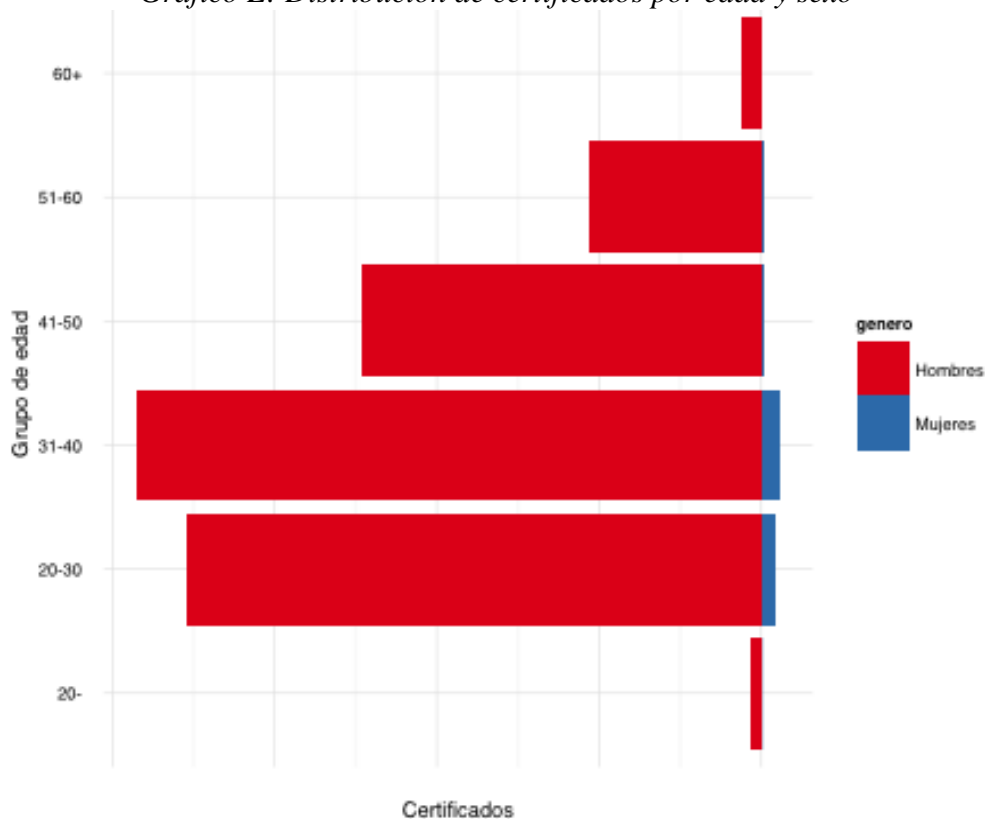
Gráfico D: Certificaciones según tipo



Fuente: Cálculos OLO con base en información del SNFT

Por otra parte, para el análisis y la desagregación de estadísticas de vinculación laboral es importante considerar características demográficas de la población. De esta manera, de acuerdo a la información disponible, se clasificó el 32.85% de los certificados (1.667) según edad y sexo. Resultado de esta clasificación, el 97.83% fueron hombres y el 2.17% mujeres.

Gráfico E: Distribución de certificados por edad y sexo



Fuente: Cálculos OLO con base en información del SNFT

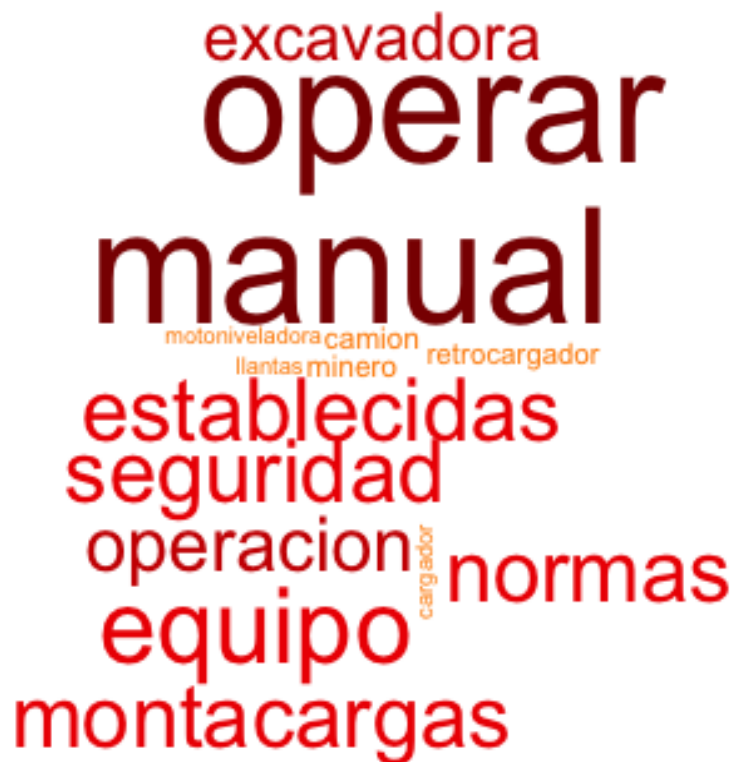
Según la pirámide poblacional que se muestra en el Gráfico E, la mayoría de los certificados clasificados por sexo son hombres. Por otro lado la mayoría de los formados se encuentra en los grupos de edad de 31-40 años (35.02%). Cabe resaltar que la proporción de la población menor de edad cuando se certificó es casi nula, lo cual es importante pues son fuerza laboral objeto de empleo formal y por consiguiente mayor es la probabilidad de un porcentaje alto de cotización.

En cuanto a las normas de competencia, en el Nube de palabras B se resumen las certificaciones de competencias otorgadas según su frecuencia. Se resalta que las normas de competencia con mayor número de certificados fueron:

- 270101088 - operar montacargas de acuerdo con el manual del equipo y normas de seguridad establecidas - 2352 - 46.35%
- 270101012 - operar excavadora de acuerdo con el manual de operación - 1609 - 31.71%

- 270101055 - operar camión minero de acuerdo con el manual de operación - operar camión minero de acuerdo con el manual de operación - 6.82%
- 270101085 - operar retro cargador de acuerdo con el manual del equipo. - 305 - 6.01%
- 270101054 - operar cargador sobre llantas de acuerdo con el manual del equipo - 117 - 2.31%

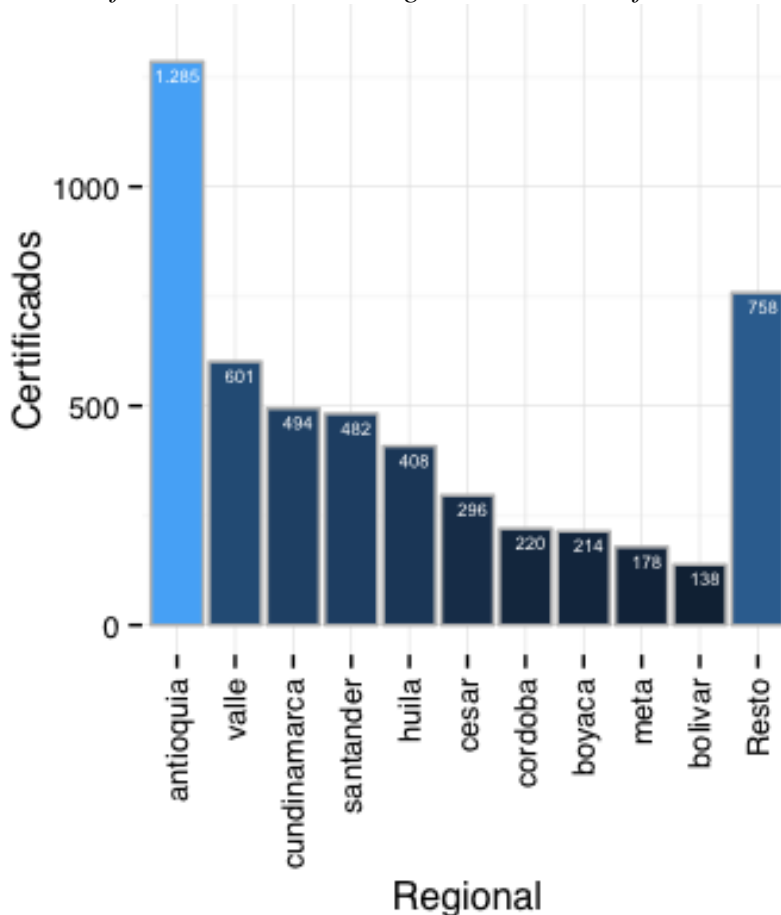
*Nube de palabras B: Términos con mayor frecuencia dentro de las normas de competencia asociadas a la mesa*



*Fuente: Cálculos OLO con base en información del SNFT*

Finalmente, con respecto a la distribución regional, en el *Gráfico F* se muestra el número de personas certificadas de acuerdo a la regional donde se otorgó la certificación, donde se evidencia que la mayoría de las acciones de formación fueron en Antioquia (25.33%), valle (11.84%), Cundinamarca (9.74%) y Santander (9.5%)

Gráfico F: Distribución regional de los certificados



Fuente: Cálculos OLO con base en información del SNFT

### 2.3.3 Resultados de vinculación laboral formal en 2015

En este estudio se clasifica a una persona certificada como trabajador en el sector formal de la economía si realiza aportes a los sistemas de seguridad social (minería y pensión). Para el cálculo del nivel de inserción al mercado laboral formal, salarios mensuales y otros indicadores, se realizó un emparejamiento a nivel de persona entre los registros de los certificados en competencias, con los aportes a seguridad social realizados y almacenados entre 2009 y junio de 2015 en la base de PILA.

A partir de la base de datos PILA es posible establecer los periodos en los cuales los trabajadores hacen aportes a la seguridad social. De esta manera, se cuantifica el tiempo medido en número de días y meses trabajados por los certificados en competencias que tuvieron un empleo formal. Se presume que en términos de empleabilidad del programa de certificaciones laborales, el resultado es mejor si es mayor el número de meses cotizados como aproximación al tiempo en un empleo formal de los individuos certificados. Dadas las bondades que tiene un empleo formal, el mejor indicador para un programa formación o certificación orientado a la fuerza laboral es aumentar la probabilidad de que un individuo que haya sido certificado consiga, retenga o mejore su empleo formal, esto es que cuente con

seguridad social y por consiguiente aparezca en la base de PILA. Así pues, se estima que en promedio el 82% de los certificados tuvo un empleo formal y cotizó al menos una vez a seguridad social el periodo de observación.

Otro de los indicadores relevantes para el análisis de la relación entre la formación o la certificación y el mercado laboral es el salario real de los egresados . En este trabajo se calculan los ingresos salariales mensuales a partir del salario básico reportado en los aportes a seguridad social; lo que si bien sobrevalora los salarios promedios generales , es una buena aproximación para conocer los niveles y la dinámica salarial del sector al cual se orienta la evaluación y certificación de competencias laborales. De esta manera, el salario trimestral promedio devengado en el periodo y por los certificados con un empleo formal fue de \$1.236.338. y la tasa de vinculación de 58,48%