

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL



**LA PEQUEÑA MINERÍA Y SU RELACIÓN CON ENAMI A TRAVÉS
DEL PROGRAMA DE FOMENTO DE RECONOCIMIENTO DE RECURSOS Y
RESERVAS MINERAS**

Memoria para optar al título de
Ingeniero Comercial

Daniel Josué Möder Armijo
Sebastián Tomás Moya Camus

2016

Resumen

La investigación realizada en esta memoria de pregrado, tiene por objetivo identificar posibles factores que fortalezcan la posición del pequeño productor minero en el acceso a nuevos mecanismos de financiamiento para actividades de exploración y evaluar la eficiencia del capital de riesgo que ENAMI proporciona a dicho sector. Para ello, se utilizó una encuesta aplicada a pequeños productores mineros que han sido beneficiados por ENAMI en la entrega de recursos para el reconocimiento de reservas. Se analizaron posibles factores que de acuerdo a la literatura afectan el desarrollo del sector e impactan en su acceso al capital financiero. Se evaluó la satisfacción usuaria y la eficiencia técnica del programa de fomento. Se logra determinar que existen brechas positivas (entre actitud y expectativas) que podrían ser potenciadas en mejorar su condición actual (conocimiento y asociatividad). Sin embargo, se aprecian brechas negativas, (entorno y riesgo), pudiendo generar un distanciamiento aún mayor entre el sector y el mercado financiero. La eficiencia técnica del programa muestra rendimientos crecientes para las distintas oficinas de fomento, siendo Ovalle la de mejor rendimiento. El programa es evaluado positivamente en cuanto a la satisfacción del usuario (desde la evaluación del proyecto hasta su ejecución). Se corrobora que la pequeña minería sigue dependiendo del precio de los commodities, aun cuando presenta problemas de carácter estructurales que afectan su desarrollo, no pudiendo ser resueltas sólo con mejorar las condiciones propias de financiamiento.

Palabras claves: Pequeña Minería, Exploración Minera, Empresa Nacional de Minería (ENAMI) Financiamiento, Reconocimiento de Reservas Mineras.

INDICE DE CONTENI

Capítulo 1: Introducción	8
1.1 Introducción.....	9
1.2 Razones personales por las que se realiza el estudio.....	10
1.3 Justificación del estudio.....	10
1.4 Contextualización.....	11
1.4.1 Importancia de la minería en Chile.....	11
1.4.2 Características de la Pequeña Minería.....	15
1.4.2.1 Clasificación de la pequeña y mediana minería en Chile.....	17
1.4.2.2 Nivel de ventas.....	21
1.4.2.3 Nivel de empleo.....	22
1.4.3 ENAMI y su rol de fomento en la pequeña minería.....	23
1.4.3.1 Funcionamiento de mercado.....	24
1.4.3.2 Acción de ENAMI en el negocio minero.....	26
1.4.3.3 Instrumentos de Fomentos.....	27
1.5 Estado del arte.....	30
1.5.1 La pequeña minería como concepto de política pública.....	30
1.5.2 Financiamiento del sector minero chileno.....	32
1.5.3 Problemas estructurales de la pequeña minería.....	39
1.5.4 Asimetría de la información e incertidumbre.....	41
1.5.5 La eficiencia técnica en la industria minera.....	44
1.6 Planteamiento del problema.....	46
1.7 Objetivos de la investigación.....	48
1.8 Metodología.....	48
Capítulo 2: Formulación de Modelos	50
2.1 Factores que afectarían el atractivo del sector de la Pequeña Minería.....	51
2.1.1 De los factores.....	52
2.1.2 Del instrumento de medición.....	52

2.1.3	Justificación de la muestra.....	53
2.2	Satisfacción de los beneficiarios.....	54
2.2.1	Dimensiones de evaluación.....	55
2.2.2	Del instrumento de medición.....	56
2.2.3	De la muestra.....	57
2.3	Eficiencia técnica para el instrumento de fomento.....	57
2.3.1	Selección del Modelo.....	58
2.3.2	Selección de Variables.....	59
2.3.3	Formulación del modelo.....	60
	Capítulo 3: Presentación y Análisis de Resultados.....	62
3.1	Evaluación de expectativas.....	63
3.1.1	Análisis de factores.....	65
3.2	Satisfacción usuario.....	68
3.2.1	Variables de identificación.....	68
3.3	Eficiencia técnica: estimación de variables.....	77
3.3.1	Selección de la forma funcional.....	80
3.3.2	Análisis de eficiencia.....	80
3.3.3	Variables seleccionadas.....	80
3.3.4	Nivel de eficiencia por oficina minera.....	84
	Capítulo 4: Conclusiones.....	87
4.1	Conclusiones y recomendaciones.....	88
4.1.1	Conclusiones de la evaluación de factores.....	88
4.1.2	Evaluación del instrumento desde el usuario.....	90
4.1.3	Eficiencia técnica.....	91
4.1.4	Conclusión General.....	92
	Bibliografía.....	94
	Anexos.....	98
	Anexo 1- Antecedentes Metodológicos COCHILCO 2013 ^a	98
	Anexo 2- Metodología COCHILCO 2013 ^c	103

Anexo 4- Instrucciones de la Aplicación de Entrevista.....	108
Anexo 6-Resultados a nivel de clases.....	114
Anexo 7- Proceso instrumento de fomento.....	115
Anexo 8- Extensión geográfica Oficina El Salado.....	120
Anexo 9- Matriz de datos: Eficiencia técnica.....	121

YNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. 1: Producción de Cobre en Chile.....	11
Gráfico 1. 2: PIB del sector minero y su participación en el PIB nacional.....	12
Gráfico 1. 4: Exportaciones mineras y participación en el total.....	13
Gráfico 1. 5: Inversión de la minería y participación en el total del país.....	14
Grafico 1. 6: Precio del cobre en dólares real Bolsa Metales de Londres.....	20
Grafico 1. 7: Precio v/s Productores.....	20
Gráfico 1. 8: Producción toneladas métricas secas PM.....	21
Gráfico 1. 9: Evolución de empleo por sector productivo(número de trabajadores)...	22
Gráfico 1. 10: Evolución de empleo por empresa contratista y segmento (número de trabajadores).....	23
Gráfico 3. 1: Disposición vs percepción de eficacia.....	63
Gráfico 3. 2: Expectativas versus importancia media.....	64
Gráfico 3. 3: Satisfacción de los beneficiarios.....	69
Gráfico 3. 4: Satisfacción usuaria El Salado vs otras oficinas.....	77
Gráfico 3. 5: Eficiencia según forma funcional.....	78
Gráfico 3. 6: Inversión promedio ENAMI por proyecto.....	81
Gráfico 3. 7: Metros Ejecutados.....	82
Grafico 3. 8: Horas Hombre RR.....	83
Gráfico 3.9: Horas Hombre Terreno, Gabinete y Gestión por Oficina.....	84
Grafico 3. 10: Ranking Eficiencia/Oficina Minera.....	84
Gráfico 3. 11: Nivel de eficiencia v/s ley del mineral.....	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1: Participación en producción y reservas, año 2014.....	13
Tabla 1. 2: Definición de la pequeña minería según distintos organismos.....	18
Tabla 1. 3: Producción de cobre por segmentos (TMF) según SERNAGEOMIN.....	19
Tabla 1. 4: Producción por rangos Pequeña Minería año 2014 TMF.....	22
Tabla 1. 5: Labores de ENAMI y el proyecto minero.....	26
Tabla 1. 6: Resultados gestión fomento minero.....	30
Tabla 2. 1: Factores de evaluación.....	51
Tabla 2. 2: Parámetros según perfil.....	57
Tabla 2. 3: Oficinas de fomento minero, ENAMI.....	59
Tabla 3. 1: Jerarquización de variables.....	64
Tabla 3. 2: Diferencias de expectativas.....	65
Tabla 3. 3: Resumen medición de satisfacción.....	76
Tabla 3. 4: Comparación Ranking de Eficiencia.....	78
Tabla 3. 5: Estimación de variables función lineal.....	79
Tabla 3. 6: Estimación de Variables Función Cobb Douglas.....	79
Tabla 3. 7: Proyectos, Inversión ENAMI y Productor.....	81
Tabla 3. 8: Grado de eficiencia.....	85

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. 1: Proceso minero pequeña minería.....	17
Ilustración 1. 2: Fuentes de incertidumbre de proyectos mineros.....	42
Ilustración 2. 1: Procedimiento Instrumento Reconocimiento de Reservas.....	55

Capítulo 1: Introducción

Capítulo 1

1.1 Introducción

La Pequeña Minería en Chile, constituye un importante sector económico para nuestro país. Si bien en términos productivos reporta el 1,6% de cobre fino al año equivalente a más de US600 millones, se establece como una importante fuente generadora de empleos directos e indirectos en zonas apartadas del país, representando en algunos años sobre el 11% del total de personas ocupadas del sector minero, con un significativo impacto socioeconómico, generando estímulos en el ingreso y en su distribución, dado un mejor aprovechamiento de recursos internos. Su principal ámbito de acción es el cobre y el oro, donde su producción consiste sólo en minerales. Por tal razón, esta actividad depende de la existencia de un poder de compra que procese y comercialice estos minerales¹. Esta función es realizada por la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), empresa que además cuenta con una política de fomento minero que contempla el financiamiento de herramientas que propendan al desarrollo en el largo plazo del sector. Actualmente, este segmento productivo, presenta desafíos importantes en su quehacer, entre las cuales se encuentra mejorar el acceso a fuentes de financiamiento, especialmente con el objetivo de invertir en actividades reconocidas como críticas en su cadena de valor como evidenciar reservas mineras que le permitan ejecutar una labor productiva sostenible en el tiempo.

El presente trabajo, ha sido realizado con el objetivo de estudiar el sector de la Pequeña Minería en Chile y su relación con ENAMI a través de uno de los instrumentos de fomento de mayor relevancia para el sector, como lo es el capital de riesgo utilizado para evidenciar reservas mineras. Este instrumento de fomento cumple una función importante para el desarrollo de las actividades y etapas del proceso minero, representado al menos el 60% de la estructura de costos del pequeño productor.

En cuanto a la metodología empleada, se dividió en tres etapas, la primera, persiguió conocer y configurar aquellos factores que mejoren la posición actual del pequeño productor minero, intentando mejorar su acceso a nuevos mecanismos de financiamiento para exploración minera. La siguiente etapa, consistió en examinar la eficiencia del instrumento de fomento de reconocimiento de recursos y reservas mineras (capital de riesgo). Para ello se midió la satisfacción usuaria del instrumento de fomento, efectuando un trabajo de campo con entrevistas realizadas a una muestra de pequeños productores mineros ubicados entre la II y V región. Un segundo análisis de eficiencia, consistió en medir a través de un enfoque de

¹Un poder de compra en el sentido de que los costos de construcción y operación de una refinería y fundición son altos, por lo que depende de terceros (público o privado) para procesar los minerales.

fronteras estocásticas, los rendimientos de eficiencia técnica del instrumento de reconocimiento de reservas para las 13 oficinas mineras de fomento repartidas a nivel nacional.

1.2 Razones personales por las que se realiza el estudio

El siguiente trabajo de investigación nace de nuestro interés en estudiar la industria minera en Chile, la que representa una de las principales actividades productivas y económicas del país, siendo por tanto un sector muy relevante en el desarrollo de nuestro país. Si bien, parte importante del aporte de este sector es generado por la gran minería privada y estatal (CODELCO), es interesante considerar el rol que desempeña la pequeña y mediana minería. Entre los años 2006 y 2013, las exportaciones de las PYMES cupríferas alcanzaron los US\$ 3.000 millones, superando en valor al de otras industrias relevantes como la de celulosa, forestal, salmón y vino embotellado (COCHILCO, 2013), constituyéndose en uno de los más importantes sectores exportadores asociados a empresas de menor tamaño. Es en este segmento en el cual se enfoca nuestra investigación y particularmente en este contexto, se encuentra la labor emprendida por la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), empresa estatal que, a través de su política de fomento, tiene por objetivo, dotar al sector de herramientas que contribuyan a potenciar su desarrollo de manera sustentable.

Destaca, asimismo, que este proyecto de investigación se desarrolló un acuerdo de colaboración con ENAMI. Ello representó un valioso desafío con el cual podemos contribuir con nuestras capacidades y aptitudes adquiridas durante la preparación académica.X

1.3 Justificación del estudio

En el ámbito de la investigación, proporciona una nueva contribución al desarrollo de estudios aplicados en la línea de economía para la Escuela de Ingeniería Comercial, aportando al desarrollo de nuevos temas; lo que permitirá la presentación de nuevas publicaciones en el área y complementar actividades que se realizan con el sector público.

Asimismo, a través de la investigación, es posible recopilar material y antecedentes de distinta índole, entre ellos; estadísticos, económicos y financieros, lo que aportaría al desarrollo y resolución de casos prácticos de estudios, que fomenten y sirvan de apoyo a la enseñanza integral que imparte la Escuela de Ingeniería Comercial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Finalmente, hacemos referencia a la vinculación de los estudiantes en los distintos espacios empresariales públicos y privados, de la cual destaca la vinculación con una empresa pública como lo es ENAMI, la cual ha aceptado esta propuesta de estudio a través de la Gerencia de Fomento y la Gerencia de Desarrollo e Innovación, representada por los Sres. José Moscoso Abarcía y Daniel Smith Cruzat respectivamente. Este hecho contribuye a ubicar a nuestra Escuela de Ingeniería Comercial como un representante activo en el ámbito de investigación de políticas públicas, conforme al compromiso establecido al que adhiere en el campo de la investigación en el marco de la vinculación con el medio.

1.4 Contextualización

1.4.1 Importancia de la minería en Chile

Desde sus inicios, la industria minera del cobre en Chile ha jugado un importante rol en el desarrollo del país, transformándose en un sector clave en el crecimiento económico y social durante las últimas décadas².

A partir de finales de los 90's la industria minera chilena experimentó un importante crecimiento, situando a Chile como uno de los principales países mineros del mundo. Gracias a ello, Chile pasó a ser el principal productor de cobre del mundo, aumentando sus reservas en más del doble y su producción en más de 7 veces, desde 755 mil toneladas en 1970 (correspondientes al 11,5% del total mundial) a más de 5,7 millones de toneladas en el 2014 (correspondientes al 31,6% del total mundial, ver gráfico 1.1) (USGS varios años, COCHILCO varios años).

Gráfico 1. 1: Producción de Cobre en Chile



Fuente: Cochilco, Anuario Histórico

Consecuentemente, este boom permitió que, durante la década de 1990, Chile fuera el cuarto destino para la exploración de minerales a nivel mundial (detrás de

² “En el período previo a 1970, el cobre representaba cerca del 75% de las exportaciones chilenas. En la primera mitad de la década del 50, la tributación al cobre constituía más del 30% de la recaudación fiscal; en el año 1955 dicho porcentaje casi llega al 50%. En síntesis, el cobre generaba el 75% de las divisas y aportaba el 30% de los ingresos tributarios”. *El cobre chileno y la Política Minera*. Patricio Meller (2003). Capítulo 1, Serie de Estudios Socio/Económicos N°14. Editorial CIEPLAN.

Australia, Canadá y Estados Unidos) con un 6,5% del total, y el primero en exploración por metales base con un 11,4% de la inversión mundial (MEG varios años). Respecto a su contribución, el principal aporte del cobre se traduce en los ingresos generados provenientes de las exportaciones y de su aporte al fisco (Meller, 2013; Arellano, 2012). Algunas cifras al respecto: el aporte al PIB al 2014 a precios corrientes fue del 11% alcanzando un peak de 20,7% en el año 2006 (ver gráfico 1.2)³.

Gráfico 1. 2: PIB del sector minero y su participación en el PIB nacional



Fuente: Consejo Minero

Respecto a su aporte fiscal, CODELCO en los últimos 20 años (1994-2014) transfirió el equivalente al 13% de los ingresos tributarios, superando incluso en algunos años el 30%. Si se suma la tributación de la gran minería privada, el total de aportes llegó a un equivalente al 34% de los ingresos tributarios totales el año 2006 (ver gráfico 1.3).

Gráfico 1. 3: Aporte de la minería y participación en los ingresos fiscales



Fuente: Consejo Minero

Por su parte, la participación minera en las exportaciones chilenas en promedio en los últimos 20 años superó el 42%. Al año 2014, la participación de este sector en las

³Entre 2006 y 2013, la participación de la minería en el PIB medido a precios corrientes alcanza un promedio de 15,3%. Banco Central de Chile. Cuentas nacionales de 2014.

exportaciones alcanzó el 55% (ver gráfico 1.4), y su valor supera los US\$ 45.000 millones para el mismo año.

Gráfico 1. 4: Exportaciones mineras y participación en el total



Fuente: Consejo minero

Respecto a su participación en producción mundial de cobre, Chile alcanza el 30% al año 2014, liderando la producción a nivel global; en relación a las reservas mineras, nuestro país destaca con el 29% del total para el mismo año [CITATION COC13 \ 13322].

Tabla 1. 1: Participación en producción y reservas, año 2014

	Producción en Chile	Participación en la producción mundial	Ranking en la producción mundial	Participación en reservas mundiales
Cobre	5,76 millones TM	30%	1	29%
Oro	40,83 TM	1%	14	7%
Plata	1.505 TM	6%	5	13%
Molibdeno	52,60 mil TM	18%	2	16%

Fuente: COCHILCO

En cuanto a las inversiones materializadas a través del Estatuto de Inversión Extranjera Directa (IED), entre los años 1974 y 2013 en Chile se registraron inversiones por más de US\$100.000 millones, de los cuales la minería representó el 44,9% de la inversión total⁴. En cuanto a la inversión minera en el país, al año 2014 un 30% de los recursos invertidos provino del rubro minero.

4 "El Decreto Ley 600 (DL 600) es un mecanismo de transferencia de capitales hacia Chile. Bajo este régimen voluntario, los inversionistas extranjeros que ingresen capitales, bienes físicos u otras formas de inversión, solicitan suscribir un contrato de inversión extranjera con el Estado de Chile". Comité de Inversiones Extranjeras Santiago 2015. <http://www.ciechile.gob.cl/es/dl-600/que-es-el-dl600/>



**Gráfico 1. 5:
Inversión de la
minería y
participación
en el total del
país**

Fuente: Consejo

Minero 2015

Parte de estos recursos son destinados a su vez a la exploración minera, lo que revela que la competitividad del sector requiere incrementar la detección de recursos constantemente, con el fin de mantener la calidad de los minerales extraídos [CITATION Ces13 \l 13322].

En nuestro país la exploración minera es desarrollada principalmente por compañías *Senior*, a diferencia del resto del mundo donde tradicionalmente se abocan a actividades de explotación solamente, mientras que las compañías *junior* son las que desarrollan actividades de exploración [CITATION COC14 \t \l 13322]. La razón por la cual las grandes empresas mineras que operan en Chile obtienen el financiamiento necesario para sus proyectos de inversión, es debido a que cotizan en bolsas extranjeras y cuentan con un fácil acceso al sistema bancario internacional (COCHILCO, 2008). En cuanto a las posibilidades de solventar estos proyectos en el mercado financiero local en Chile, la realidad es bastante disímil, debido a la brecha existente entre los proyectos mineros y las fuentes de financiamiento disponibles [CITATION COC3c \l 13322].

Los segmentos que sí se han visto restringidos por el acceso a financiamiento local, son la pequeña y mediana minería. “Este subsector, constituido por 1500 productores pequeños y 22 empresas de mediano tamaño registró en 2013 una producción de 410.000 toneladas de cobre fino. Si bien ello sólo representa 7,5% del total de producción de este metal, sus exportaciones por unos US\$2.500 millones superan la de muchos productos tan relevantes como salmón y truchas, vino, uvas o harina de pescado” [CITATION SON12 \l 13322].

La pequeña y la mediana minería son actores relevantes para el desarrollo armónico de la industria minera nacional, por lo que es importante que las políticas del Estado destinadas al mismo, sean realizadas atendiendo sus realidades y necesidades propias, las cuales difieren de la gran minería [CITATION COC13 \l 13322]. En este ámbito, ENAMI funciona como el principal apoyo que posee este subsector para financiar sus operaciones dadas las deficiencias sistémicas y la forma en cómo se desarrolla la actividad, tema que será descrito en la presente sección.

1.4.2 Características de la Pequeña Minería

Autores como Rivera y Aroca[CITATION Aro14 \n \t \l 13322] plantean la importancia de este sector productivo a través de la relevancia de sus operaciones, como también al positivo impacto socioeconómico que genera en las zonas en las cuales se desarrolla. Desde el ámbito de las operaciones, principalmente se destaca, el fácil acceso a pequeñas reservas de mineral o pequeños yacimientos, menores tiempos de implementación de sus operaciones y menores requerimientos de infraestructura. Su importancia económica, se traduce en la contribución en la reducción de la pobreza, especialmente en zonas rurales o regiones económicamente atrasadas, dado que contribuye en la exportación de minerales y al consiguiente ingreso de divisas a la región. Además, genera empleos y habilidades empresariales en la zona donde se desarrolla, incrementando el estándar de vida de las personas.

En el caso particular de nuestro país, se reconoce como un segmento intensivo en mano de obra y focalizado principalmente al mercado interno, siendo el principal poder comprador, ENAMI. La estructura de propiedad del capital es principalmente de grupos empresariales chilenos o dueños locales, lo que genera que las ganancias obtenidas circulen en la región, no así la Gran Minería donde los dueños del capital son principalmente de origen externo, y las ganancias obtenidas son llevadas fuera del territorio o región de la cual se extrae el mineral.

Etapas del proceso minero de la pequeña minería

De manera genérica, pueden identificarse cinco diferentes etapas (ver ilustración 1.1), que le otorgan valor al proceso de comercio de minerales para la pequeña minería⁵. A continuación, se define cada una de ellas:

1) Prospección

Corresponde a aquella etapa en la cual, por lo general, se realizan los sondajes. Ello, a fin de determinar el grado de concentración de mineral existente en las rocas (*ley del mineral*), así como la factibilidad de extraerlo con ganancia.

2) Exploración

Una vez realizada la etapa de prospección y exploración, es cuando se da inicio a la etapa de reconocimiento de reservas. Es en esta etapa donde ENAMI apoya

⁵El esquema ha sido extraído y adaptado desde el Informe Final “Evaluación en Profundidad del Programa de Fomento a la Pequeña y Mediana Minería”. Soluciones Integrales (SOLIN) 2001.

directamente a los pequeños productores en la determinación de los recursos mineros existentes, así como en la formulación del diseño y de la planificación del proyecto de explotación. Al respecto, ENAMI dispone para ello del instrumento “*reconocimiento de reservas*” y del componente de “*asistencia técnica*”.

3) Explotación

El desarrollo del proyecto minero, implica la realización de las distintas actividades destinadas a comenzar la explotación de la misma. Ello implica tanto el desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto, así como el desarrollo de la explotación de la misma. Para ello, ENAMI pone a disposición de los pequeños productores la línea crediticia para el “*desarrollo y preparación de minas*” además de seguir brindando las *asistencias técnicas* pertinentes.

La etapa de explotación corresponde a las actividades productivas a realizar dentro de la mina. Ello implica la extracción del mineral, la separación de las rocas mineralizadas de los desechos no mineralizados, el chancado, y el transporte hacia las plantas de tratamiento que ENAMI pone a disposición de la pequeña minería.

En esta etapa, ENAMI brinda su apoyo poniendo a disposición de los pequeños productores *créditos directos* para la explotación, así como también prestando *apoyo técnico* cuando este es necesario. Con la finalidad de hacer más productivo el proceso de explotación, ENAMI realiza también actividades de *desarrollo de capacidades* –generalmente adaptada desde la mediana minería- hacia los pequeños productores mineros haciendo así más eficiente y sustentable la explotación de la mina.

4) Venta de minerales

Una vez finalizada la etapa de explotación, y una vez obtenida la roca mineralizada molida, esta es vendida a ENAMI, haciéndose patente aquí el componente de *compra de minerales* de importancia fundamental en el proceso, por razones obvias.

5) Beneficio del mineral

Corresponde a la última etapa del proceso, e implica buscar por distintos medios, lograr liberar el mineral adherido a la roca, y concentrándolo a fin de que este pueda ser comercializable en el mercado. Para ello, ENAMI pone a disposición de la pequeña minería sus plantas de beneficio a fin de finalizar el ciclo. Debe decirse que esta última etapa del proceso, también se encuentra enmarcada dentro del componente *compra de minerales*⁶.

⁶El servicio que permite a ENAMI cerrar el ciclo del negocio es el comercial, que incluye la compra de minerales y productos mineros en condiciones de mercado y la venta de los productos en los mercados globalizados. Lo anterior incluye entre otras cosas la negociación de contratos de venta y servicios de exportación, programación de embarques, transporte de cátodos y cobranza al cliente.

Ilustración 1. 1: Proceso minero pequeña minería



Fuente: LKS 2012 y ENAMI

1.4.2.1 Clasificación de la pequeña y mediana minería en Chile

Si bien la diferencia entre los sectores pertenecientes a la pequeña, mediana y gran minería, radica principalmente en sus niveles de producción, podemos señalar a su vez, diferencias en cuanto al nivel de horas hombres trabajadas y nivel de ventas, que por su implicancia han sido definidos a través los distintos estamentos públicos.

Cuando nos referimos al concepto de pequeña minería, se advierte lo difícil que es aunar criterio para determinar en qué circunstancias nos encontramos frente a una pequeña industria minera, pues en general hay diferentes criterios para clasificar las empresas por tamaño, lo que también aplica al sector minero.

Después de la nacionalización del cobre (1971), se generan tres segmentos en la industria minera en Chile: la gran minería, compuesta por aquellos productores que producen más de 75 mil toneladas anuales de cobre fino⁷; la mediana minería;

⁷ Para efectos de este estudio, se utilizará con frecuencia el acrónimo TMS y TMF. Por lo tanto, es importante hacer la diferencia entre cada uno de ellos a través del siguiente ejemplo: Al vender un concentrado de mineral, (en este caso cobre), se toman en cuenta, principalmente 3 variables: El peso del concentrado; la calidad; y el precio. El peso del concentrado, se mide en toneladas métricas secas

aquellos que producen menos de 75 mil TMF y que no son pequeña minería [CITATION Lag02 \l 13322]; y la pequeña minería.

Si bien no existe un criterio único para definir y clasificar cada uno de estos segmentos, si existe consenso en identificarlos. Para la pequeña minería podemos encontrar tres definiciones en el ámbito de los organismos públicos del Estado de Chile [CITATION Ast93 \l 13322] y pueden ser clasificados según distintos parámetros que se muestran a continuación en la tabla 1.2:

Tabla 1. 2: Definición de la pequeña minería según distintos organismos

Criterio	Organismo	Mediana Minería	Pequeña Minería
Capacidad Productiva	ENAMI	Más de 10.000 hasta 50.000 TMS/mes.	Hasta 10.000 TMS/mes.
	SERNAGEOMIN	Más de 1.000 hasta 30.000 TMF/año.	Hasta 1.000 TMF/año.
	INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE	Más de 300 hasta 8.000 TM/día. Hasta 50.000 TMF.	Hasta 300 TM/día. Hasta 100.000 TMS/año.
Ventas Anuales	SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS	Más de 25.000 hasta 100.000 U.F anuales.	Más de 0,01 hasta 25.000 U.F anuales.
H/H	SERNAGEOMIN	Más de 200.000 hasta 1.000.000 H/H	Hasta 200.000 H/H

Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida desde SERNAGEOMIN, ENAMI, SII, IIMCH.

De acuerdo a la definición entregada por ENAMI, la pequeña minería agrupa a productores con instalaciones propias, o de terceros que explotan hasta 300 toneladas de mineral al día para venta directa en bruto, o para el procesamiento de plantas de beneficio, ello significa producir 100.000 Tms/año, lo que equivale hasta 1.500 toneladas de cobre fino al año⁸.

Este sector produce minerales, concentrados y precipitados de cobre, que venden su producción a través del sistema general de tarifas de ENAMI.

La pequeña minería es principalmente de faena extractiva, con explotación subterránea, sin capacidad de tratamiento y con una alta sensibilidad al precio del

o TMS, el cual elimina la humedad que pueda contener. Luego de ajustar su peso, se calcula la calidad o contenido fino (porcentaje de metal contenido en el concentrado) medido en toneladas métricas finas o TMF. Por último, para su valorización, se calcula el precio, que toma como punto de partida la cotización internacional del metal.

cobre. Al año 2014, concentró el 1,2% de la producción total en Chile, con 68 mil toneladas métricas finas de cobre (ver tabla1.3) [CITATION SER12 \l 13322].

Tabla 1. 3: Producción de cobre por segmentos (TMF) según SERNAGEOMIN

AÑO	PEQUEÑA MINERÍA	MEDIANA MINERÍA	GRAN MINERÍA
2004	58.941	362.460	4.997.399
2005	42.673	269.077	5.018.664
2006	55.799	288.390	5.037.572
2007	79.665	292.788	5.229.276
2008	88.004	264.520	5.011.052
2009	86.449	244.088	5.081.307
2010	89.703	280.922	5.086.023
2011	92.214	305.581	4.859.400
2012	85.165	307.419	5.092.126
2013	83.293	306.507	5.471.320
2014	68.098	246.990	5.478.043

Fuente: Elaboración propia en base a Información obtenida desde SERNAGEOMIN.

Uno de los factores que influyó positivamente en el crecimiento del sector, fue el incremento en la cantidad de productores a causa del aumento de precios alcanzado durante la última década (Ver gráfico 1.6). Radetzki[CITATION Mar09 \n \t \l 13322]⁹, define este periodo como el súper ciclo de los *commodities* o materias primas. Lagos [CITATION Gus13 \n \t \l 13322] y Jacks[CITATION Dav13 \n \t \l 13322] sostienen que desde el año 2003 al año 2012 Chile experimentó el boom de los precios internacionales de los *commodities*, luego de que la crisis asiática provocara que el nivel de precios registrara su nivel más bajo en décadas. El alto precio alcanzado por el cobre, trajo como consecuencia que muchos pequeños productores, ingresaran al mercado debido a dicha condición favorable, que permite financiar costos más elevados, aumentando la rentabilidad de las inversiones (Agencia Regional de Desarrollo Productivo II Región de Antofagasta, 2008).

Grafico 1. 6: Precio del cobre en dólares real Bolsa Metales de Londres

⁹Radetzki (2013) define un súper ciclo como “el aumento simultaneo en el precio real de muchos *commodities*, impulsado por un shock de demanda causado por expansiones macroeconómicas ligeras en que los productores no son capaces de satisfacer la demanda”.



Fuente: Elaboración propia, en base a información de COCHILCO¹⁰.

Tal como se observa a continuación en el gráfico 1.7, se advierte una relación directa entre el precio del cobre y el número de productores por año; alcanzando un máximo de 1900 productores al año 2007. Por lo tanto, podemos destacar que el aumento significativo de productores en esta etapa, evidencia una clara correlación con el aumento de precio.

Gráfico 1. 7: Precio v/s Productores



Fuente: Elaboración propia, información obtenida desde datos internos de ENAMI y COCHILCO

En términos de producción, se observa (ver gráfico 1.8) que una caída en el número de productores a consecuencia de la baja en el precio repercute igualmente en la producción alcanzada (años 2011 y 2014). En consecuencia, se esperaría que una disminución del precio por debajo de los US\$ 3 la libra, repercuta en una disminución de la cantidad de pequeños productores, debido a que los costos de procesamientos, impactan en la obtención de beneficios a causa de la baja del precio¹¹.

Gráfico 1. 8: Producción toneladas métricas secas PM

10 (1) Deflactor: Índice de Precios al por Mayor de Estados Unidos (PPI, allcommodities), base Promedio 2012=100. / Deflactor: U.S. Producer Price Index (PPI, allCommodities).

11 "A este tipo de mineros se les conoce comúnmente como mineros golondrinas, que esperan ciclos altos de precios para beneficiarse. Instituto de Ingenieros en Minas de Chile. Noticias: IIMCH, 27 de abril 2014: Descenso del cobre pasa la cuenta: productores han caído 27%.



Fuente: Elaboración propia, Información obtenida desde datos internos de ENAMI

1.4.2.2 Nivel de ventas

Durante el año 2014, un promedio de 1.087 pequeños productores mineros vendió a ENAMI su mineral. Para ese año el sector obtuvo ingresos por MUS\$ 300.203 con una venta anual de 4.175.983 TMS. Como se refirió en el párrafo anterior, los mineros productores, venden sus minerales principalmente a las plantas de ENAMI. Esta venta de minerales se realiza mediante el sistema de tarifas o contratos directos. Al año 2012 el 78% de pequeños productores comercializaba su producción a través de ENAMI.

La producción de la pequeña minería del cobre se mantuvo estable en la década de 1990, con un crecimiento de poco más de 0,4% anual promedio. Entre los años 2003 a 2014 se generó en promedio una producción anual de 72.000 TMF, alcanzando en 2011 una producción máxima de 92.214 TMF¹² con una variación positiva de un 9% de crecimiento, llegando a casi duplicar su producción desde los años 2003 a 2014¹³. Igualmente significativo, es que sobre el 50% de los productores de la pequeña minería (ver tabla 1.4), opera bajo la línea de 100 toneladas mensuales, estos productores son catalogados como pirquineros, y trabajan con un bajo nivel de mecanización, enfrentados a precarias condiciones.

Tabla 1. 4: Producción por rangos Pequeña Minería año 2014 TMF

RANGOS	Nº de productores	Producción Ton/MES	LEY
X >1000	40	83.337	1,94
500 <X<1000	35	22.232	2,04
200<X<500	143	43.157	1,91
100<X<200	154	21.874	2,19
50<X<100	195	14.060	1,99
0<X<50	640	10.504	1,79

12 Según datos oficiales de SERNAGEOMIN.

13 Según cifras de SERNAGEOMIN desde los años 2003 a 2013, la pequeña minería del cobre ha acumulado un crecimiento del 80% de su producción inicial a 2003, llevando desde los 46.704 TMF a las 83.165 TMF el año 2013.

TOTALES	1207	195.163	1,97
---------	------	---------	------

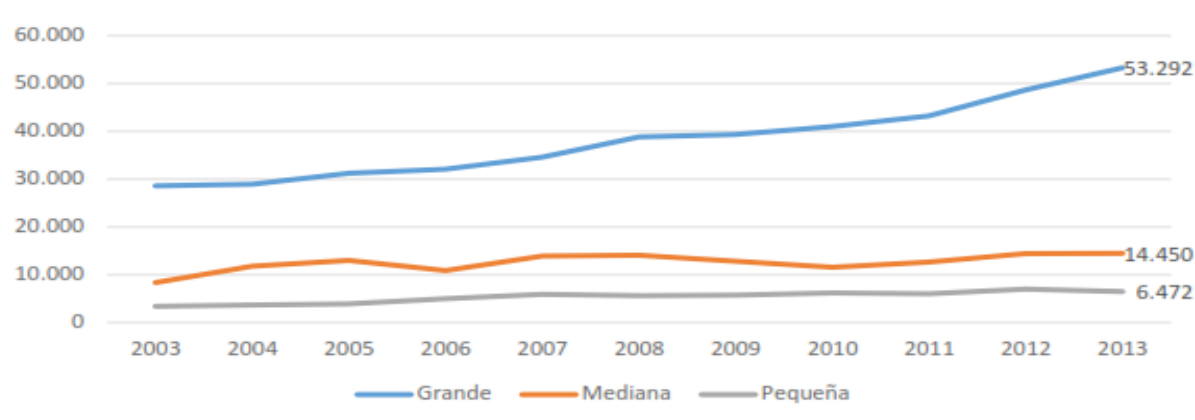
Fuente: ENAMI

Asimismo, se observa que la ley media del mineral asociada al sector es de 1.97, con un intervalo que va entre el 1,94 y el 2,19. Si bien, los resultados obtenidos son medidos en términos relativos, aquellos productores que se encuentran en un rango de producción promedio de las 20 mil toneladas, obtienen una ley promedio superior al resto de los productores.

1.4.2.3 Nivel de empleo

La pequeña minería en Chile, representa a un sector productivo que tiene una amplia distribución geográfica y en muchos casos se desarrolla en lugares apartados de los grandes centros urbanos, relacionados a sectores de bajos ingresos; convirtiéndose en una importante fuente de creación de empleos. Tiene una ocupación promedio de 6.861¹⁴ empleos directos al año 2013, lo que equivale al 8,7% del total de trabajadores del sector minero (ver gráfico 1.9). Respecto al número de productores, para el año 2014, un total de 1.087 productores vendieron su mineral a ENAMI, cifra que duplica al año 2003 cuando alcanzó 506 productores¹⁵.

Gráfico 1. 9: Evolución de empleo por sector productivo(número de trabajadores)



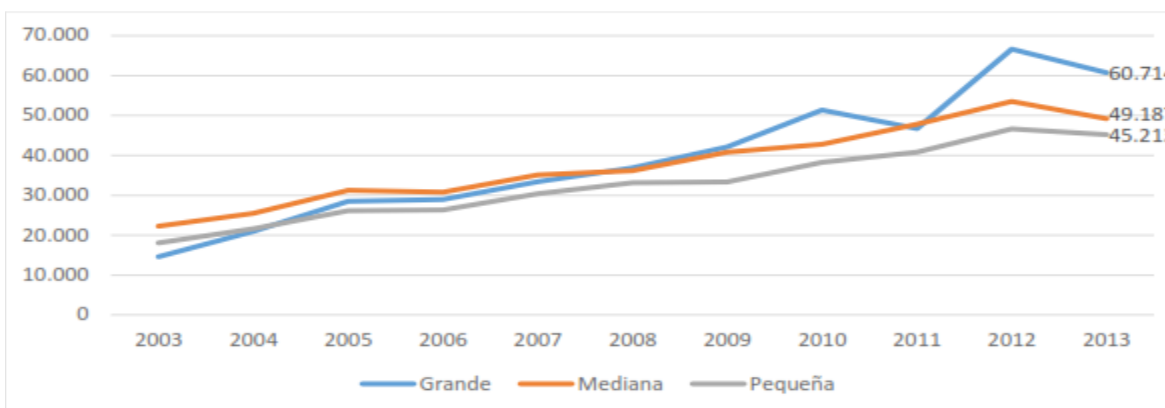
Fuente: SONAMI 2014

Del gráfico 1.10, se observa que de las empresas contratistas ligadas al sector productivo de pequeña escala, la proporción disminuye respecto a la mediana y gran minería, representando cerca del 30% de trabajadores asociados al segmento de pequeña escala.

Gráfico 1. 10: Evolución de empleo por empresa contratista y segmento (número de trabajadores)

14 Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2005-2014 COCHILCO

15Memorias ENAMI 2003- 2014



Fuente: SONAMI 2014

1.4.3 ENAMI y su rol de fomento en la pequeña minería

La Empresa Nacional de Minería¹⁶ (ENAMI) es una empresa estatal chilena, que fue creada por el Decreto con Fuerza de ley n° 152 el 5 de abril del año 1960¹⁷, fusionando la Caja de Crédito y Fomento Minero con la Empresa Nacional de Fundiciones [CITATION ENA12 \ 13322]. Su objetivo: *“fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería, brindando los servicios requeridos para acceder al mercado de metales ambiente”*¹⁸.

Dentro del marco estratégico que establece ENAMI, se encuentran los instrumentos de fomento, enfocados fundamentalmente en potenciar la creación de valor de estos sectores. Los instrumentos de fomento de ENAMI se han diseñado de acuerdo a las principales etapas del proceso de producción de la pequeña minería y tienen como objetivo aumentar la productividad y rentabilidad de los productores más pequeños. Con esto se pretende reducir la falla de mercado financiero existente y al mismo tiempo apoyar la asistencia técnica a través de instrumentos eficaces¹⁹.

Asimismo, el objetivo principal de la política pública de fomento, nace de generar las condiciones necesarias para que la actividad de la pequeña y mediana minería se desarrolle en forma económicamente sustentable²⁰ de manera tal que promueva la producción minera y permita el acceso fluido al mercado de los productos resultantes²¹.

¹⁶En adelante ENAMI

¹⁷ El Decreto con fuerza de ley n° 153 que crea ENAMI, fue publicado en el diario oficial el 05 de abril de 1960.

¹⁸Los objetivos y funciones de ENAMI se encuentran establecidos en los artículos 2° y 3° del D.F.L n° 153.

¹⁹Bajo esta perspectiva, gran parte de los recursos fiscales se focalizan en el reconocimiento de reservas: la determinación de las reservas en cantidad, distribución y calidad permite caracterizar el proyecto minero integralmente, estableciendo su viabilidad a precios de mercado de largo plazo.

²⁰ ENAMI cuenta con dos principales líneas de acción; Fomento Minero y Comercial, de estas dos principales líneas de acción a su vez se generan otros instrumentos de fomentos asociados a las etapas del negocio minero. Por otra parte, se asigna un presupuesto anual de US\$ 8.000.000 para el desarrollo de los programas de fomento

²¹ Decreto Ley N° 76, inciso II, párrafo 1°. “Principales Lineamientos de la Política de Fomento”.

1.4.3.1 Funcionamiento de mercado

ENAMI, de acuerdo a su Ley Orgánica, tiene por objeto fomentar la explotación y beneficio de toda clase de minerales existentes en el país, producirlos, concentrarlos, fundirlos, refinarlos e industrializarlos, comerciar con ellos o con artículos o mercaderías destinados a la industria minera, como igualmente realizar y desarrollar actividades relacionadas con la minería y prestar servicios a favor de dicha industria. Sus funciones son entre otras; comprar, vender y celebrar toda especie de actos y contratos sobre minerales y productos mineros y fomentar la producción, industrialización, fundición y refinado de toda clase de productos mineros en la forma que determine el Directorio, sea por medio de ayuda técnica, por concesión de préstamos en dinero o en cualquier otra forma.²².

Es entonces como ENAMI que, en consideración de su objeto, estableció una organización de mercado que promueva los esfuerzos en todas las aristas de desarrollo minero; fomento, producción y comercialización, de las cuales la función comercial concreta el servicio que permite cerrar el ciclo de desarrollo minero. Lo anterior, incluye la compra de minerales y productos mineros en condiciones de venta a mercados globalizados.

Esta organización de mercado, se mantiene vigente de acuerdo a los reglamentos establecidos por decretos, y que, en relación al cumplimiento de sus objetivos, ENAMI ha establecido como mecanismos de estabilización de ingresos para los pequeños productores mineros, ya que, debido a su naturaleza de fomento, debe por mandato asegurar la producción y dotar de estabilidad de largo plazo al sector. Para esto, ENAMI utiliza dos principales instrumentos: el reglamento de compra de minerales y productos mineros y el mecanismo de sustentación de precios para los pequeños productores mineros.

En cuanto al reglamento de compra de minerales, actúa como el documento principal de regulación de mercado para este sector, donde se establecen las disposiciones generales en materia de organización comercial de la industria, articulándose ENAMI como comprador de minerales, en donde se establecen las regulaciones de precio, entrega, humedad del mineral, mermas, impurezas, pesajes, lotes, muestreos y canje de leyes. Este sistema de compra a los pequeños productores mineros, actúa como política de protección al sector, entendiendo su condición de desventaja frente a las condiciones de mercado, que se ven afectados de manera agravada, ya que estos no cuentan con la autonomía económica necesaria para hacer frente a situaciones derivadas de la inestabilidad de los

²² Ley Orgánica de ENAMI, 5 de abril de 1960, se crea la Empresa Nacional de Minería – ENAMI, a través del DFL N°153.

mercados. Por lo tanto, este sistema, permite a los mineros mantener una estabilidad sectorial mediante la sustentación de precio, bajo la necesidad de mantener la producción como principal variable²³.

En cuanto al mecanismo de sustentación de precios, dado el carácter cíclico del precio de los metales (impactando en su volatilidad) es que la Empresa Nacional de Minería ha establecido este sistema, de acuerdo a su política de fomento vigente. El mecanismo de sustentación opera cuando el precio de mercado es inferior al fijado por el Ministerio de Hacienda, y funciona a través de un crédito. Este crédito se recupera cuando el precio de mercado supera el precio de sustentación establecido, descontando como máximo 30 cUS\$/lb²⁴.

Por lo tanto, en esta situación estamos ante la figura de una intervención estatal de organización de mercado, sin una posición de abuso de su condición de único comprador, debido a que, habiéndose establecido con anterioridad las obligaciones necesarias para acceder a los sistemas de compras y fomento que ENAMI promueve, es necesario y de completa responsabilidad de los productores acogerse a dichas condiciones, de manera tal, que puedan ser partícipes de los escenarios de estabilidad económica que ENAMI en su objeto persigue. Es posible declarar entonces, que no existe una conducta de abuso, de las condiciones de mercado que son presentes en la industria de pequeña minería del cobre, esto, introduciendo la condición que adopta ENAMI de establecer herramientas que permitan corregir la estructura de mercado en el sector, el cual, dada su condición, según los niveles de producción y tecnología, son inadecuados o con desempeños sub-óptimos²⁵.

23 21 de Agosto de 2003, se promulga decreto N°76 de Minería, que contiene la Política de Fomento para la Pequeña y Mediana Minería, que en su punto IV llamado Acceso a Mercados, establece: "Para garantizar el acceso de la producción del sector a los mercados internacionales, en condiciones comerciales similares a las que obtienen los grandes productores que operan en Chile, la Empresa Nacional de Minería administrará poderes de compra de minerales, concentrados y precipitados, y proveerá servicios de beneficio de minerales. El valor a pagar por el producto recepcionado, se calculará, descontando al precio de metal los valores de mercado internacionales, de la fusión y refinación electrolítica de concentrados, así como también, en el caso de compra de minerales, los valores que simulen mercados eficientes, de transformación de minerales a concentrados o precipitados. Para la pequeña minería se cobrará el menor cargo de fusión y refinación que se haya acordado en los contratos regulares anuales de compra suscritos por la Empresa con la minería mediana e independiente".

24 Este sistema que por ser de general aplicación no es reprochable de acuerdo a las disposiciones del Decreto Ley 211, de 1973, sobre libre competencia, ya que, según jurisprudencia de los organismos antimonopólicos, el otorgamiento del crédito es un acto de confianza de quien lo da y no puede obligarse a nadie a concederlo en condiciones diferentes a las que emanan de quien lo otorga, en este caso establecidos en el reglamento de compra de minerales de ENAMI y en los acuerdos de su Directorio.

25 Según la Revista de Derecho y Jurisprudencia N° 2/99 y la sentencia Numero 70/2008 del Tribunal de Defensa de la Libre Competencia en Chile, Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, Santiago dos de Julio de 2008 Pronunciada por los Ministros Sr. Eduardo Jara Miranda, Presidente, Sra. Andrea ButelmannPeisajoff, y Sr. Tomás Menchaca Olivares. Autoriza el Secretario Abogado Sr. Javier Velozo Alcaide. Rol C N° 118-06.

1.4.3.2 Acción de ENAMI en el negocio minero

Dentro de la cadena de valor del negocio minero, ENAMI se encarga de entregar el apoyo a través de tres principales áreas: fomento, producción y comercialización. Por lo anterior, es que ENAMI proporciona servicios de compra de minerales, procesamiento y comercialización. Todos estos servicios cuentan con el financiamiento de herramientas para el fomento, centradas en el desarrollo sustentable del sector (ver tabla 1. 5).

Tabla 1. 5: Labores de ENAMI y el proyecto minero

Etapa Desarrollo Proyecto Minero	Instrumento de Fomento	Objetivo del Instrumento
Propiedad Minera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo a la constitución de propiedad minera. 2. Asistencia técnica. 3. Desarrollo de capacidades competitivas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo a la gestión empresarial. 2. Apoyo a las capacidades técnicas. 3. Generación de nuevas áreas de interés de recursos explotables. 4. Apoyo con asesoría especializada.
Reconocimiento De Reservas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo en la entrega de recursos para el reconocimiento de reserva para determinar recursos y/o reservas mineras a través de la ejecución de labores mineras y/o sondajes y a formular el diseño y la planificación del proyecto de explotación. 2. Asistencia técnica. 3. Estudios distritales. 4. Estudios de perfectibilidad minera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de reservas demostradas 2. Cartera de proyectos evaluados y viables. 3. Disminución del riesgo de financiamiento de las etapas mineras 4. Generar nuevas capacidades técnicas.
Preparación Y Desarrollo De La Mina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Créditos sectoriales al desarrollo de minas. 2. Financiamientos de proyectos que contribuyan a mejorar estándares de seguridad, calidad de vida y medio ambiente en faenas productivas de la pequeña minería. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de minerales reconocidos. 2. Línea crediticia que tiene por objetivo el financiamiento de los trabajos superficiales y subterráneos necesarios para permitir el acceso a los sectores mineralizados. 3. Incremento de la productividad minera de la pequeña minería. 4. Asesoramiento en el cumplimiento de la normativa legal vigente aplicable al desarrollo de la actividad minera.
Explotación De Minerales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Créditos al capital de trabajo. 2. Transferencias tecnológicas. 3. Mutuos para adquisiciones. 4. Créditos para modernización. 5. Créditos de Emergencia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabilizar el flujo de caja. 2. Apoyo al financiamiento de compras de equipos e insumos mineros. 3. Financiamiento a la modernización de equipos mineros o innovaciones tecnológicas. 4. Apoyo asesorías específicas. 5. Adaptación tecnológica existente.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema Tarifario. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso al mercado de metales

Compra De Productos Y Minerales	2.Poderes de compra abierto 3.Instrumentos de sustentación de precio.	refinados en excelentes condiciones de competitividad. 2.Apoyo a la viabilidad de producción y gestión de comercialización mediante protección de fluctuaciones de precios. 3.Proporcionar una visión de largo plazo.
Beneficio De Minerales	1.Tratamiento y procesamiento de mineral proveniente de la pequeña y mediana minería. 2.Planta de beneficios Hidrometalúrgico: Lixiviación, Solvente, Electro Obtención. 3.Planta de Fundición proceso Pirometalúrgico. 4.Aprovechamiento de economías de escalas por parte del sector de la pequeña minería.	1.Estos planteles productivos tienen por objeto agregar valor al sector, transformando minerales oxidados y sulfurados. 2.Permitir la sustentabilidad de la pequeña y mediana minería. 3.Transformación la extracción y explotación de minerales de un sector en productores terminados y comercializables.
Comercialización	1.Gestión de comercialización de productos terminados provenientes de la pequeña y mediana minería: a. Cátodos de Cobre electro refinados marca ENM. b. Cátodos de Cobre electrowinning. c. Ácido Sulfúrico grado comercial	1.Colocación de la producción nacional de la pequeña y mediana minería en los distintos mercados internacionales. a. Transporte de productos terminados b. Acuerdo de compromisos de ventas c. Negociación de mercado destinos

Fuente: ENAMI

1.4.3.3 Instrumentos de Fomentos

ENAMI desarrolla dos grandes áreas para apoyar a los pequeños y medianos productores; el área de fomento, que es responsable de los programas técnicos de fomento, junto a las líneas crediticias; y, el área comercial, que se encarga de la compra y procesamiento del mineral extraído por los pequeños y medianos productores. Como es sabido, la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) mandatada por el DFL N°76, es la encargada de administrar e implementar la política de fomento a la pequeña y mediana Minería. De acuerdo a ello, ENAMI debe ser capaz de *“generar las condiciones necesarias para que la actividad de la pequeña y mediana minería se desarrolle en forma económicamente sustentable, de manera tal que promueva la producción minera y permita el acceso fluido al mercado, de los productos resultantes”*.²⁶

²⁶ DFL 76, 24 de julio de 2003. “Aprueba la Política de Fomento a la Pequeña y Mediana Minería”. Gobierno de Chile, Ministerio de Minería.

En este sentido, y a fin de conseguir los objetivos recién mencionados, la política de fomento – y siguiendo con lo expresado por el DFL N°76- debe seguir los lineamientos que la ley le establece, destacando para el caso de los instrumentos de fomento, los siguientes:

- Debe ser estable en el mediano y largo plazo.
- Focalizada en los proyectos mineros viables y diferenciada de acuerdo a las necesidades y beneficios económicos y sociales que se pretenda obtener para cada uno de los sectores de productores.
- Debe estar basada, en lo que concierne a la compra y venta de minerales y productos mineros, en términos comerciales internacionales que reflejen o simulen mercados eficientes.
- Orientarse al desarrollo sustentable de los sectores, mediante la promoción de un sistema de gestión de calidad integral, que incorpore materias de seguridad, calidad y medioambiente.
- Enfocarse a potenciar la creación de valor de estos sectores, a través del reforzamiento de los programas de fomento en el reconocimiento del recurso mineros, el aprovechamiento de las economías de escala, las sinergias que genera la asociatividad y la obtención de productos de mayor valor agregado.
- Debe tender a generar una mayor inserción de ambos sectores al mercado financiero formal, y a su mayor interacción con las instituciones del Estado que disponen de productos y servicios destinados a las PYMES.

En cuanto al aporte que realiza ENAMI, a través de su política de fomento, se expone a continuación cada uno de los instrumentos establecidos y sus resultados de gestión (ver tabla 1.6):

- **Reconocimiento de Recursos y Reservas Mineras**

El programa está orientado a determinar recursos y/o reservas mineras a través de la ejecución de labores mineras y/o sondajes y a formular el diseño y la planificación del proyecto de explotación, que conforman la base para el desarrollo de un negocio minero sustentable en el tiempo. Los recursos se otorgan vía fondos concursables, cuya recuperación se realiza a partir de un porcentaje de participación en los flujos del futuro proyecto.

Permite disminuir el riesgo del negocio minero y tiene como objetivo otorgar financiamiento para apoyar el desarrollo de un proyecto o negocio minero, el cual debe ser viable desde el punto de vista técnico y económico.

- **Desarrollo de Capacidades Competitivas**

Apoya a los pequeños mineros a incorporar y a desarrollar capacidades técnicas y de gestión empresarial. El instrumento se ejecuta considerando las actividades de fomento a la innovación; transferencia tecnológica y capacitación.

- **Asistencia Técnica**

Se desarrolla con el objetivo de apoyar el desarrollo de proyectos de pequeña minería, a través de consultoría o asesoría especializada vinculada al proyecto, con el fin de facilitar la ejecución de los mismos y/o mejorar su productividad.

- **Programa de Estudios Distritales**

El objetivo de este programa es contar con información geológica básica de los distritos mineros, determinando modelos metalogénicos que permitan la exploración de yacimientos no reconocidos, para luego planificar acciones de reconocimiento y desarrollo. Los distritos a estudiar lo definen los profesionales de la gerencia de fomento en el marco estratégico y objetivos de ésta.

De obtener resultados geológicos de interés al interior del distrito estudiado y que involucre propiedad minera de un pequeño minero, se le invitará a continuar con los estudios geológicos a través de un instrumento de fomento más específico.

Tabla 1. 6: Resultados gestión fomento minero

INSTRUMENTOS DE FOMENTO	2009	2010	2011	2012	2013
Reconocimiento de Recursos y/o Reservas	\$ 2.063.000	\$ 2.441.272	\$ 2.477.000	\$ 2.384.102	\$ 2.391.536
Ejecución de Proyectos (Cantidad)	150	214	148	143	136
Evidencia de Recursos y/o Reservas (TMS)	935.000	1.700.000	2.200.000	1.220.000	1.330.000
Desarrollo de Capacidades Competitivas	\$ 502.190	\$ 450.612	\$ 415.000	\$ 428.048	\$ 98.046
Ejecución de Cursos	14	36	7	4	8
Número de Beneficiados (Participantes)	726	630	489	885	106
Servicio de Asistencia Técnica	\$ 4.157.000	\$ 4.786.540	\$ 5.686.000	\$ 5.047.325	\$ 5.645.541

Estudios Geológicos Distritales	\$ 922.000	\$ 725.459	\$ 995.000	\$ 115.041	\$ 510.416
Numero de estudios distritales ejecutados	34	23	26	11	10
Determinación de recursos esperados (TMS)	22820515	3.003.419	905200	3255520	471.263
Asistencia Crediticia	\$ 1.483.563	\$ 2.567.058	\$ 2.859.895	\$ 3.397.781	\$ 3.007.625
N° de Líneas de Crédito	73	104	82	94	97
Total	\$ 32.884.192	\$ 10.970.941	\$ 15.538.765	\$15.848.860	\$ 13.454.687

Fuente: Memorias ENAMI 2009 – 2013

1.5 Estado del arte

1.5.1 La pequeña minería como concepto de política pública

En los años 90`, Latinoamérica cambia sus normas en instituciones mineras con el fin de atraer la inversión extranjera bajo las nuevas condiciones a un nuevo entorno económico globalizado, que pedía y demandaba mayor libertad de acción para los inversionistas. Por tanto, se hacía pertinente modernizar la minería, sus instituciones y su estructura normativa. De esta forma, la globalización se instaló como tema recurrente sobre las restricciones que enfrentaban las políticas públicas y la reducción del aparato público, convirtiéndose en una preocupación para los gobiernos. El Estado, bajo las nuevas visiones sobre su rol, se alejó de la operación minera directa, reconsiderando su función fiscalizadora y reguladora, perdiendo así la capacidad de supervisión y control. La concepción tradicional sobre el aporte de la pequeña minería perdió fuerza y en muchas partes se llegó a postular que era necesaria su desaparición en la producción minera. La falta de atención a este sector generó un crecimiento desordenado de las explotaciones y de la informalidad (Chaparro, 2000).

En este contexto, en algunos países de la región, se decidió que era necesario apartar el Estado de la actividad minera operativa, asignándole labores de administración de recursos, como la entrega de títulos y derechos, así como un promotor de inversiones y garante de un clima propicio para la inversión privada. Esta opción significó que se debilitaran los programas de fomento minero y que no se asignaran recursos a la promoción de la pequeña minería (Chaparro,2004).

En el año 1996, las autoridades mineras de la región conformaron la 1ª Conferencia Anual de Ministerio de Minería de las Américas en Santiago de Chile, señalando su preocupación por los problemas que enfrentaba la producción minera en pequeña escala, situación que involucra en la actualidad aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales. Bajo esta preocupación, se converge en la urgente necesidad de modernizar la institucionalidad minera. En este escenario, solo se

conocen esfuerzos por parte de Argentina, Colombia, Perú y Chile. Respecto a este último, destaca como el único país con políticas consolidadas y estables en el tiempo. En consecuencia, la ausencia de políticas explícitas frente a la pequeña minería constituye uno de los vacíos más relevantes de las reformas mineras, que se emprendieron durante la década de los noventa. Los problemas de capital de trabajo siguen pendientes, lo que trajo consigo que la llamada pequeña minería como concepto de política pública casi desapareciera de los códigos y normas que se modificaron en los años noventa. Un factor que explica lo poco importante de los programas de apoyo, radica en que los contenidos y acciones no son eficaces en términos de mercado²⁷.

A partir del año 2000, algunos países de la región, decidieron cubrir los vacíos en la gestión pública, adoptando políticas concretas que se han visto estimuladas por ámbitos técnicos, legales y por las nuevas normas ambientales exigidas a la nueva forma de hacer minería. Chile, por su parte define en el año 2003, la política al fomento minero para el sector de pequeña escala minera, con participación de los gremios productores y el apoyo de ENAMI²⁸. Hasta la fecha ha sido el único programa establecido y reconocido internacionalmente en apoyo al financiamiento de este sector²⁹.

Destaca el caso ecuatoriano, en proporcionar capital de trabajo a los mineros nacionales, mediante una banca de segundo piso, con recursos otorgados por el estado y administrados por el sector privado. Para Ecuador, la pequeña minería y minería artesanal constituyen un importante sector económico, con un rol estratégico para la inversión. Entre sus principales fortalezas se encuentra la realización de sus actividades legalmente, mediante concesiones mineras, además del uso de planes, diseños, y tecnología, con el objeto de regularizar sus actividades, así como la iniciativa de buscar asesoramiento técnico a nivel nacional e internacional. Sin embargo, a pesar de que cuenta con la Ley Minera para el desarrollo del fomento minero, esta no es definida como una política establecida e institucionalizada en función de las necesidades del sector.

Respecto a los demás países de la región, particularmente el caso de Colombia, se tiene que el 72% del total de minas existente corresponde a pequeña minería, y dentro de ese porcentaje el 66% es ilegal (Los minerales extraídos son

²⁷Ibid., p. 12. Taller preparatorio de la Conferencia anual de ministros de minería. Serie Seminario y Conferencias. CEPAL. Santiago, diciembre 2001.

²⁸Proyecto CEPAL y UNESCO, IX. Conclusiones del «Diálogo latinoamericano y caribeño sobre la pequeña minería en la superación de la pobreza y la promoción de la responsabilidad social empresarial» P.217

²⁹ Es necesario tener presente que la política de fomento que ENAMI desarrolla va acompañada bajo la necesidad de asignar recursos y de crear instrumentos de gestión para ejecutar el presupuesto con los cuales se ha dotado al programa de apoyo.

principalmente oro (30%) y materiales de la construcción (53%)). El compromiso actual por el desarrollo de este sector, es legalizar y formalizar esta actividad, sin embargo, las políticas públicas no han sido coherentes con la necesidad de formalizar el sector, por lo que los avances han sido escasos y precarios lo que se traduce en altos niveles de informalidad³⁰. Para el caso de Perú, en el año 2002, se reconoce la existencia de la pequeña minería a través de la Ley 27.651, llamada “Ley de promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal”, en la cual se define sus características de estratificación, se establecen los procedimientos tendientes a formalizar su desarrollo. En esa línea, en el año 2003, la Bolsa de Valores de Lima (BVL), a través de una alianza con la bolsa de metales de Toronto, desarrollaron la única bolsa de valores, destinada a la industria minera, siendo la primera en Latinoamérica en tener un segmento de capital de riesgo en donde las mineras pueden optar a financiamiento para sus actividades de exploración y explotación³¹.

1.5.2 Financiamiento del sector minero chileno

A diferencia de Chile, las empresas mineras en Perú tienen una importante y creciente participación en el mercado de valores de ese país, con 37 empresas del rubro listadas en la bolsa, las que representaron un 14% del total de empresas inscritas y el 27% de la capitalización bursátil del mercado el año 2014³². De las 37 mineras, 11 corresponden a la categoría de Junior, las cuales se dedican principalmente a la exploración y desarrollo de yacimientos mineros, actividad del negocio minero que reviste mayores riesgos. Lo anterior, es el resultado de una serie de medidas adoptadas por Perú, en base a experiencias internacionales como Canadá y Australia, para incentivar el financiamiento de las empresas mineras junior a través del mercado de capitales peruano. La principal de ellas, es la creación de un segmento de Capital de Riesgo en la Bolsa de Valores de Lima, la cual ofrece una alternativa de financiamiento a empresas riesgosas mediante un mercado organizado y transparente que permite compartir el riesgo y la rentabilidad con inversionistas interesados en participar en el mercado de capital de riesgo³³. El funcionamiento del segmento de Capital de Riesgo está regulado por el Reglamento de la Bolsa de

30 Guiza, L., 2013, “La pequeña minería en Colombia, Una actividad no tan Pequeña” Medellín, ISSN 0012-7353.

31 Al igual que en Chile, el sector minero en Perú es, una de las principales actividades económicas del país con un 7,1 % del PIB peruano a precios constantes el año 2014. Para el mismo año, representó el 73% de sus exportaciones en productos mineros. Al año 2015, Perú se ubica como las como el primer productor de plata y el segundo de cobre, el tercero de zinc y el quinto productor de oro del mundo.

32 Memoria Anual 2014, Bolsa de Valores de Lima.

33 Cabe destacar que este segmento no está sólo enfocado al sector minero; sin embargo, en el proceso de desarrollo de este segmento los esfuerzos se enfocaron en el sector minero.

Valores de Lima, mediante resolución de la Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores (CONASEV) (Cochilco, 2015)

Para acceder al segmento de capital de riesgo de la Bolsa de Valores de Lima, las empresas deben realizar una oferta pública primaria, que es una emisión de acciones de empresas con el fin de aumentar su capital con el aporte de los accionistas, luego de la cual pueden listar sus acciones en la Bolsa. Dadas las condiciones en la empresa para realizar una oferta pública, se deberá seleccionar a los profesionales que la asesorarán en el proceso Due Diligence. Éstos son:

- **Persona Calificada:** es un profesional minero independiente que es responsable y parte principal en la preparación de documentos de revelación de información minera cumpliendo los códigos y estándares de la Bolsa de Valores de Lima.
- **Sponsor:** es una sociedad de agente de bolsa, previamente autorizada por la BVL para cumplir el rol de verificar que la empresa junior cumpla con los requisitos necesarios para listar en el segmento de de capital de riesgo, además de asesorarla en temas relacionados al mercado de valores
- **Abogados:** Son los encargados de certificar la validez de los documentos legales de la empresa.

En el caso de empresas que ya se encuentren listadas en TSX Venture (Canadá), Alternative Investment Market (Inglaterra) o Australian Stock Exchange (Australia), no es necesaria la realización de una oferta pública previa. Otra medida adoptada por Perú para impulsar las actividades de exploración y obtención de capital para su desarrollo en actividades de explotación, es la aplicación de beneficios tributarios para titulares de concesiones mineras, que, no habiendo iniciado operaciones productivas, realicen actividades de exploración de recursos minerales del Perú³⁴. Todo lo anterior, apunta a reducir la incertidumbre y el riesgo inherente al desarrollo de actividades de exploración y explotación minera³⁵.

Es posible reconocer experiencias exitosas en el desarrollo de mercados financieros para la industria minera. Tal es el caso de Canadá y Australia, que dieron pie al

³⁴El beneficio consiste en la devolución del Impuesto General a las Ventas (IGV) e Impuesto de Promoción Municipal, equivalentes al Impuesto al valor agregado de Chile (IVA), sobre toda importaciones o adquisiciones de bienes, prestación o utilización de servicios y Adicionalmente, los titulares de actividades mineras que inicien operaciones en Perú mayores a 350 TM/día, gozan de estabilidad tributaria que se les garantiza mediante contrato suscrito con el Estado, por un plazo de diez años, si la producción es menor a 5.000 TM/día y por un plazo de 15 años, si la producción es superior a esta última.

³⁵ La autoridad chilena, considerando las limitantes financieras y el escaso desarrollo de la exploración minera a través de los juniors, implementó el Fondo Fénix por medio de CORFO para que estas empresas exploradoras puedan financiar sus actividades en el país.

desarrollo del mercado de valores peruano orientado al sector minero, facilitando la conexión entre el mercado financiero y la industria minera.

Australia y Canadá representan las principales plazas para la industria minera mundial. Esto se refleja tanto en la atracción de inversiones, en el levantamiento de capitales, como en los niveles de producción de distintos minerales, considerando sus vastas tradiciones mineras y sus excelentes potenciales mineros contando con territorios extensos y diversos ambientes geológicos propicios para la formación de depósitos económicamente explotables, ayudado por el ambiente favorable para la inversión y la implementación de políticas para el desarrollo del sector (COCHILCO, 2008). El financiamiento para la minería a nivel mundial, es liderada por la bolsa de Canadá TSX/TSXV, la cual posee un mercado exclusivo para el capital de riesgo³⁶ convirtiéndose en la principal plaza en el mundo donde se levanta la mayor parte del capital de alto riesgo, lo que, a su vez, se reconoce a Canadá como un país con una vasta experiencia en el ámbito de las empresas dedicadas a actividades de exploración y explotación de minerales.

Respecto a su bolsa minera, en Canadá existían dos bolsas especializadas en minería, una para grandes empresas (TSE) y la otra focalizada en empresas medianas y pequeñas (CDNX), las cuales se fusionaron hacia finales del 2001, formando el TSX Group, ampliando las vías para que los poseedores de propiedades mineras en el exterior tomen contacto con los capitales canadienses³⁷. De acuerdo al estudio de Contreras y Moscoso (2005), se presentan las diferentes formas de listarse en la bolsa minera canadiense o TSX:

- **Oferta Pública Inicial (IPO):** Es la manera tradicional de poder listar en el Stock Exchange. Los requisitos necesarios para una oferta pública inicial (IPO) son contar con un prospecto, un informe técnico o geológico, los estados financieros y entregar información adicional. Esta opción requiere una empresa con amplios recursos financieros, capaz de alcanzar todos los requisitos para listarse.
- **Capital Pool Company (CPC):** Los *Capital Pool Companies* son fondos de capital que se reúnen con el objeto de usarlos para la búsqueda de un proyecto rentable, administrados por conocidos operadores del Mercado de la TSX Venture Exchange. Finalmente está la opción de que la empresa extranjera tome el control de una empresa canadiense existente

36ibid

37 El sistema de listamiento de la bolsa de Toronto se divide en 2 subsistemas, la etapa 1 y la etapa 2. La Etapa 1 se reserva a empresas Seniors, que son usuarios avanzados de la TSX venture. La etapa 2 es la indicada para las empresas que se encuentran en una fase inicial de financiamiento.

- **Reverse TakeOver (RTO):** La RTO permite a accionistas privados comprar una empresa ya listada en la TSX Venture Group, que no tiene una actividad económica sustancial. Se necesitará la ayuda del patrocinador, del abogado y del interventor de su compañía para encontrar a un candidato conveniente a una toma de posesión reversa.

La lista de requerimientos mínimos para listarse en la TSX venture se basan en la performance financiera, la investigación y la etapa de desarrollo³⁸.

Para el caso de Australia, se estableció un esquema para estimular el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas a nivel transversal a través del Pooled Development Funds (PDFs)³⁹. Luego, para transformarse en una empresa listada en la ASX, la firma debe estar en una de las siguientes categorías de admisión:

- **ASX Listing:** Esta es la categoría de admisión principal. Dentro de esta categoría, se deberá aprobar el assets test (prueba ácida) o el profit test. Los assets tests se aprueban satisfaciendo ambos los requerimientos de activo tangible neto o los requerimientos de capitalización de mercado.
- **ASX Debt Listing:** Esta categoría es para admitir a firmas que solo buscan presupuestos de certificados de deuda.
- **ASX Foreign Exemp Listing:** Esta categoría es para firmas extranjeras buscando listar que satisfacen un activo tangible neto de A\$ 2 billones o el profit test de A\$ 200 millones después de impuestos en cada uno de los 3 años anteriores. Firmas extranjeras que no aprueben ambos requerimientos, pueden hacer una petición formal para la categoría de admisión principal de la ASX Listing.

Como una condición para listar, la ASX puede imponer restricciones en algunos seguros (securities) de una empresa, si los seguros han sido emitidos considerándose como activos que no pueden ser valorizados rápidamente. Luego de ser admitidas, las firmas deberán generar cierta información determinada por la ASX para mantener informado al mercado. Es aquí donde las especificaciones para las empresas mineras aparecen, ya que se les exige la entrega de información anexa además de la que todas las otras firmas entregan.

³⁸Sumado a lo anterior, la compañía debe tener una estructura de gobierno corporativo, un directorio y ejecutivos que cumplan con las especificaciones de la TSX venture.

³⁹PooledDevelopmentFund es una compañía inversora constituida bajo una normativa especial que establece que puede levantar fondos de inversionistas para que sean invertidos en pequeñas y medianas empresas. Los requisitos para invertir en pequeñas y medianas empresas es que éstas tengan una capitalización bursátil menor a U\$50 millones. Además, es necesario que estas empresas se encuentren en etapas tempranas de su desarrollo y que el propósito del aumento de capital sea establecer una nueva línea de negocios, incrementar sustancialmente la capacidad de producción o desarrollar mercados.

Dentro de los elementos claves que ayudaron para este proceso de integración entre el mercado financiero y la industria minera de Australia y Canadá, Ortúzar (2008), analiza los distintos factores, determinados por:

- Estructuras societarias: Reconocimiento de los aspectos específicos de la actividad minera, y en especial de la actividad de exploración
- Modelos de financiamiento: Diversidad de modelos que permitan un amplio abanico de modelos de acceso al financiamiento (IPO, Reverse Takeover, Reverse Merger, Backdoor Listing, Accredited Transaction, etc.)
- Oferta de proyectos: Amplia oferta de proyecto que permita diversificación de la inversión y movilidad del capital (modelo de concesión de derechos mineros que incentive rotación de la propiedad, e información geocientífica precompetitiva que mejore la prospectividad del territorio e incentive la búsqueda de nuevos depósitos, etc.)
- Mercado financiero especializado: Conocer las características del negocio minero y tenga expertise en el sector; usualmente con presencia de corredoras internacionales (el negocio minero responde a una perspectiva global)
- Normas Específicas: que aplican a la industria minera y que son esenciales para la valoración de los proyectos mineros y para la transparencia del mercado (NI 43-101, JORC, SAMREC).

En la industria minera local, existe un financiamiento tradicional a través de mecanismos habituales como préstamos bancarios, emisiones de acciones y bonos. Sin embargo, para el caso chileno, empresas mineras, particularmente el caso de empresas exploradoras no puede acceder a dicho financiamiento. Diversos autores ponen en evidencia la escasa participación del mercado financiero chileno en la industria minera.

En cuanto al análisis del marco institucional, Contreras y Moscoso (2005), desde una perspectiva crítica, analizan el marco institucional del financiamiento para el sector minero chileno. El énfasis de este análisis se centra en conocer las alternativas de financiamiento vía capital y conocer la experiencia internacional (Canadá, Australia), comparado con el marco institucional vigente chileno. Los resultados se configuran en una serie de recomendaciones, entre las principales, se encomienda mejorar el acceso eficiente a la tierra (aumentar la rotación de las pertenencias mineras), un eficiente acceso a la información (información geológica básica al alcance de los inversionistas), y la aplicación de incentivos tributarios para inversiones en

exploración. Respecto a la pequeña minería, concluye que el rol de ENAMI, puede haber generado una dependencia de la pequeña minería a sus créditos en condiciones preferenciales, haciendo innecesario el esfuerzo de este sector por acceder a fuentes de financiamiento alternativas.

Por su parte, COCHILCO a través de su Dirección de Estudios ha presentado una serie de documentos elaborados, precisamente en entender y direccionar las necesidades que hay detrás de la relación que existe actualmente entre el mercado financiero y el sector minero. En cuanto a medidas complementarias para cerrar la brecha entre el sector minero y el mercado financiero chileno, se encuentra la Ley 20.235 (Nueva ley de persona competente). En ese sentido, COCHILCO (2008DE) analiza la relación entre el desempeño de las actividades de exploración y el desarrollo de la pequeña, mediana y gran minería en Chile, con respecto al acceso al financiamiento, concluyendo que un rol importante en el aumento de las tasas de crecimiento de la gran minería desde los años 90' ha sido debido al fácil acceso de financiamiento en los principales mercados de capitales del mundo⁴⁰. Respecto a la pequeña minería, se concluye que sigue y seguirá dependiendo fuertemente de la situación de los mercados de commodities para su desarrollo. Además de los problemas que posee en el acceso a nuevas alternativas de financiamiento, este sector presenta otros problemas estructurales que no pueden ser resueltos sólo con el acceso a nuevos capitales, de ahí la importancia que ENAMI tiene para el sector.

Un segundo estudio realizado por COCHILCO (2013^a), intenta enfocar sus esfuerzos en mejorar la competitividad del sector minero. Para ello, elaboró un ranking de atracción de inversiones mineras, el cual incluye un análisis de distintas variables que miden la competitividad de 15 países mineros; examinando países de América Latina, países emergentes en minería; y, países mineros desarrollados. Se tomó la valoración que entidades como *el World Economic Forum* y *Heritage Foundation*, realizan a variables relacionadas con aspectos más estructurales de la economía. La medición se realizó en base a seis categorías de variables: macroeconomía, estabilidad política, especialización de la mano de obra, infraestructura para negocios, permisos y potencial geológico. Cada una de estas categorías se dividió en distintas subvariables, las cuales fueron estandarizadas a notas entre uno a siete, para luego obtener un promedio por categoría⁴¹. Los resultados indicaron que Chile se encuentra en el 3° país más atractivo para recibir inversiones mineras a nivel global, después de Canadá y Australia. Respecto a la medición de la variable

40Analizando elementos claves que ayudan a conectar estos dos sectores, se establecen una serie de elementos a considerar, entre los cuales se encuentra: estructuras societarias adecuadas; incentivos para los inversionistas; y mejora en la cobertura, acceso y actualización de la información geocientífica para la oferta de proyectos mineros.

41Para conocer en detalle la metodología aplicada en este estudio, ver Anexo 1.

relacionada con el acceso a capitales para los distintos agentes inversionistas, es posible identificar que la subvariable “*Desarrollo de Mercado Financiero*” (dependiente de la variable “*Macroeconomía*”, con nota promedio 5.2 para Chile), obtiene nota 4,7, ocupando el 4° lugar, detrás de Canadá (5,3), Australia (5,4) y EE.UU (5,1), y por delante de Perú (4,7).

Asimismo, COCHILCO (2013c), a través de un análisis comparativo, examina factores que promueven el atractivo de un país, ahora, en el ámbito de la exploración minera. Estos factores se definen como: el potencial geológico y el clima de inversión (Cochilco, citando p.ej. Tilton, 1992, Tilton, 2000, Jara et al., 2008, Cochilco, 2009, y, Cochilco, 2012); cada una de estos factores se compone al igual que en el estudio anterior, de una serie de subvariables que en su conjunto definen la competitividad de un país en la exploración minera. Para el caso del potencial geológico, las variables utilizadas fueron: mineralización (conjunto de minerales disponibles); la extensión del territorio; y, la información geo científica. Por su parte, clima de inversión depende de: la estabilidad política; la infraestructura; el entorno macroeconómico; los mercados financieros y laboral; y, el marco legal. Se realiza un análisis comparativo entre cada variable y el presupuesto en exploración de los países utilizando los rankings de varios estudios internacionales⁴². Para conocer el impacto de cada factor, se calcularon los coeficientes de correlación (lineal y R2) entre el puntaje respectivo y el presupuesto reportado en exploración a Metal Economics Group para cada país. Los resultados arrojaron que, si bien Chile se encuentra en uno de los países mejor evaluados para recibir inversión en exploración, cuenta con una serie de factores que deben ser mejorados, entre las principales recomendaciones se encuentra potenciar el financiamiento local de la exploración (estimulando el desarrollo de pequeñas y medianas empresas mineras) en base al sistema de países mineros como Canadá y Australia, potenciando en este ámbito los incentivos tributarios.

1.5.3 Problemas estructurales de la pequeña minería

No obstante, el sector minero de pequeña escala chileno presenta problemas estructurales que afectan su desarrollo. Si bien se reconoce que presenta características que la diferencian a las que existen en otros países de la región, en cuanto a su tamaño de operación como a su organización [CITATION Edu04 \l 13322], son diversos los autores que exponen su problemática. Minería y Minerales (2002) (Citando a Céspedes, 2000; Salas, 1999; Astorga, 1993; Chaparro, 2000),

⁴²Para que las evaluaciones de las variables de distintas fuentes sean comparables, se aplicó el método de estandarización de los puntajes desarrollado por COCHILCO, 2013^a (Anexo1). Para conocer en detalle la metodología empleada en cuanto a las variables y la medición de su impacto, ver anexo 2.

señala que respecto a su funcionamiento la Pequeña Minería *“Se ha caracterizado como una actividad de escaso conocimiento de recursos para minerales explotados; sin horizonte de planificación; sin acceso a la propiedad de la mina; falta de economías de escala, es decir con costos comparativamente elevados”*. Asimismo, se argumenta que la importancia de los instrumentos de fomentos, ya que “el sector tiene dificultad en el acceso a financiamiento bancario y, por tanto, alta dependencia de instrumentos y mecanismos de apoyo estatales; así como problemas de transferencia tecnológica y de gestión; utilización de técnicas rudimentarias con bajo nivel de rendimiento, y por ende, utilización intensiva de mano de obra; actividad realizada en comunidades pequeñas sin actividades económicas alternativas; con grave deterioro ambiental y precarias condiciones de seguridad e higiene”. Respecto a la importancia de este sector, se identifica como “un sector potenciador de proyectos mineros mayores, con una alta generación de empleo y su arraigo en la población, lo que significa preservación de aspectos culturales valiosos en un país que ha sido considerado minero”.

Autores como Gallo [CITATION Gal05 \n \t \l 13322] y Pastene [CITATION Pas13 \n \t \l 13322] al reconocer esta problemática, plantean la necesidad de mejorar el acceso al capital y potenciar la necesidad de innovación. Este último autor, formula instrumentos de fomento centrados en la innovación para la pequeña minería. El modelo es representado por la integración de diferentes actores, con una unidad de gestión de la innovación como eje central, dependiente de ENAMI. Sus resultados establecen la necesidad de innovar, considerando para ello como eje central la extracción; exploración y la asociatividad.

Por su parte Jadresic [CITATION Ale03 \n \t \l 13322] y LKS [CITATION LKS12 \n \t \l 13322]⁴³ forman parte de los estudios realizados para ENAMI a través de la evaluación en la gestión de los programas de fomento, entregando información relevante respecto a la caracterización del sector. Ambos estudios, enfatizan, la importancia de este sector, en la cual en muchos casos representa la principal fuente de economía de una comuna, contribuyendo en la creación de empleos y favoreciendo los encadenamientos productivos. LKS [CITATION LKS12 \n \t \l 13322] concluye que áreas como la tecnología y la capacitación son variables en las cuales existe un bajo promedio de inversión y reinversión por parte de los productores mineros⁴⁴, en función de sus ganancias, (menos del 20% de inversión y 2% en reinversión), lo que implica que estas áreas no son consideradas importantes por parte del propio productor. El productor, se caracteriza por presentar un bajo nivel de

43 LKS (2013) bajo el mandato de ENAMI realiza una evaluación en profundidad de los instrumentos de fomento en el periodo 1998 y 2007.

44Productores mineros con baja escolaridad.

escolaridad y escaso acceso al mercado financiero formal. Gallo [CITATION Gal05 \n \t \l 13322] en su ponencia a CEPAL, destaca en lo principal cuatro variables estructurales que se presentan como los desafíos del sector en su mejora: bajo horizonte de planificación (arriendo de corto plazo, escaso conocimiento geológico de las reservas explotables, falta de acceso a capital de riesgo); costos elevados de trabajo (falta de acceso a tecnologías apropiadas, créditos de financiamiento, incremento en los costos de extracción, distancia entre plantas procesadoras); variabilidad por ingreso (variaciones por tipo de cambio, leyes de mineral, volatilidad del precio del cobre; reducción de espacios (venta de yacimiento a compañías mayor). Fontecilla y Muñoz [CITATION Fon05 \n \t \l 13322], identifica las áreas de tecnología, gestión y comercialización como factores que deben ser abordados para mejorar la competitividad del sector. Según Herrera (2009) la asociatividad promovería y fortalecería la acción coordinada entre los productores, desencadenando un aumento en las operaciones, derivado del aprovechamiento de las economías de escala. Se plantea un enfoque transversal de la asociatividad aprovechada por todo el clúster minero local, incorporando a todos los actores de la cadena de valor, con el fin de aumentar la productividad del clúster. Lozano [CITATION Loz10 \n \t \l 13322] plantea la asociatividad como una herramienta efectiva que logra ingresar y mantenerse en el mercado, al desarrollar proyectos más eficientes y minimizar los riesgos individuales, lo que, en consecuencia, entregaría mayores posibilidades de acceder a nuevas alternativas de financiamiento al contar con mejores garantías.

1.5.4 Asimetría de la información e incertidumbre

Stiglitz (2002) plantea que en un mercado eficiente los precios incorporan toda la información económica financiera relevante y los riesgos asociados que implican expectativas inciertas sobre el futuro.

La información asimétrica se refiere a aquellos los casos en los cuales una de las partes no cuenta con la misma información que la otra sobre el producto o Servicio. Esto es, en efecto, la incertidumbre sobre los valores de las variables futuras. Según Akerlof (1970) *“no solo los precios se distorsionan en presencia de información asimétrica, sino que esta situación hace enormemente difícil la posibilidad de intercambios; pudiéndose darse el caso extremo de que no llegue a existir un mercado”*.

Asimismo, Arrow (1963) plantea la incertidumbre como un factor que impide la existencia de un mercado perfecto; asumiendo entonces, que la información pasaría a ser un bien apreciado, pero sin incentivos naturales para consolidar una

transferencia total de los riesgos, provocando pérdidas en el bienestar de los agentes haciendo que los mercados no estén en equilibrio óptimo.

Según Del Brio (1999), la literatura financiera ha determinado cuatro factores que generan una relación entre la teoría financiera y los efectos de la información asimétrica. Estos son: la racionalidad limitada; la incertidumbre; los precios de equilibrio (en los mercados de valores) y la discrecionalidad de los directivos. De estos cuatro factores se originan los comportamientos oportunistas que causan la aparición de la selección adversa y del riesgo moral.

El riesgo detrás de una inversión se produce cuando una o más variables del flujo de caja son aleatorias en vez de determinísticas. En base a ello, no existirá certeza en los flujos de caja de cada periodo, por lo que los indicadores de valoración (VAN, TIR)⁴⁵ también serán una variable aleatoria. [CITATION Con08 \l 13322]. Cuando la evaluación del proyecto minero se encuentra bajo estas condiciones, no es directo utilizar como criterio la maximización de valor presente neto de los flujos relevantes, ya que este indicador pasa a ser una variable aleatoria.

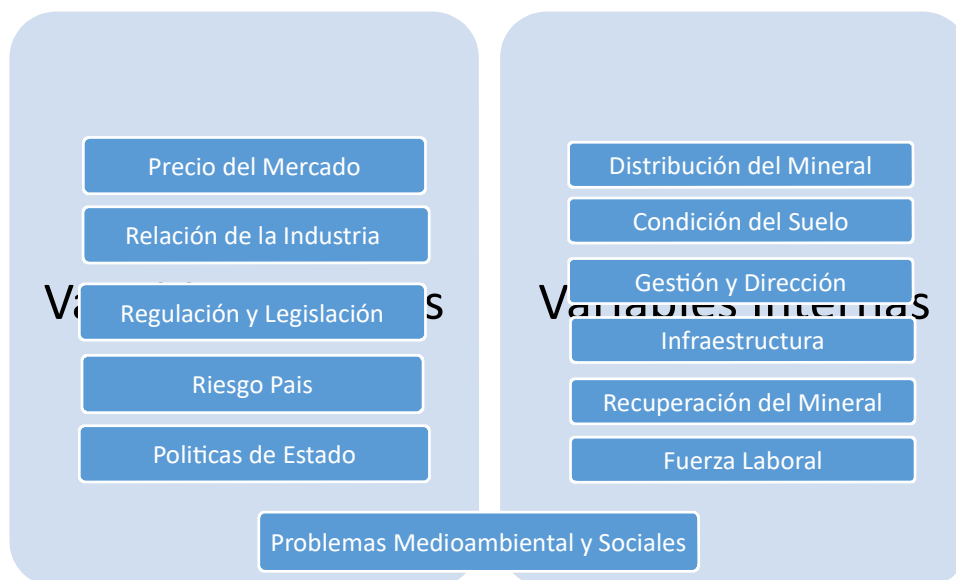
Se entiende por incertidumbre la posibilidad de que un evento ocurra o no, mientras que riesgo equivale a las consecuencias resultantes al momento de materializarse las variables para las cuales se tenía un grado de incertidumbre. De esto se entiende que no existe riesgo, cuando no se tienen presentes incertidumbres. Sin embargo, no siempre existe riesgo cuando se tiene incertidumbre (Mun J., 2006). Pensemos en una empresa minera donde su único producto de venta es el cobre y realiza un contrato de venta a un precio determinado; durante la explotación del mineral existirá incertidumbre en el precio del mercado del cobre, pero no en el precio al cual la minera venderá el cobre. Consecuentemente, este no afectará el valor de la empresa por lo que no existirá riesgo en relación a este resultado.

Entonces, incertidumbre es la falta de información suficiente sobre las circunstancias relevantes del futuro o sobre los procedimientos para efectuar una valoración concreta de los resultados de las decisiones económicas. A ello pueden contribuir el diferente acceso a la información, el costo de la información, y también la racionalidad limitada del inversionista y el oportunismo de los inversionistas informados que se reservan la información privada en vez de hacerla pública.

⁴⁵El VAN o Valor actual neto, plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con lo cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Sapag y Sapag. 2° Edición. Preparación y Evaluación de Proyectos. pag.273.

En planificación minera se pueden distinguir diversas fuentes de incertidumbre, las cuales pueden clasificarse de acuerdo a su naturaleza; pudiendo ser estas del tipo internas (endógenas) o externas (exógenas) como se muestra en ilustración 1. 2.

Ilustración 1. 2: Fuentes de incertidumbre de proyectos mineros



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida de Discussion Paper DP 2010/1 International Accounting Standards Board y Decision making in flexible mine production system design using real options.

Las fuentes de incertidumbre internas, son aquellas dictadas por los activos y la organización propia de la empresa, destacándose las del tipo geológica y operacionales producto del impacto que estas presentan en las retribuciones futuras que se espera lograr. El retorno actual sobre una inversión por lo general difiere de las etapas de estudio, debido a la probabilidad de error en la estimación de costos de capital, reservas de mineral, costos de operación, beneficios y productividad (O'Hara T. A. 1982).

La incertidumbre geológica representa el grado de ignorancia que se tiene acerca de la caracterización mineralógica del recurso geológico. Los modelos de incertidumbre buscan caracterizar los valores desconocidos de la variable regionalizada no por estimaciones, sino más bien por distribuciones de probabilidad. Entendiendo por variable regionalizada, la variación espacial de ciertas magnitudes que se forma de manera natural. Conocer cómo es susceptible a distribuirse un valor, permite medir la probabilidad que éste sobrepase una determinada ley de corte y entregar intervalos de confianza donde el valor real tiene gran opción de hallarse [CITATION Eme09 \l 13322].

Por otra parte, la fuente de incertidumbre interna del tipo operacional, tiene relación con la realidad misma de la operación minera, la cual se caracteriza por tener una variabilidad inherente al funcionamiento de maquinaria bajo grandes exigencias y por tiempos prolongados. Además, se relacionan con la disponibilidad de recursos

humanos, posibles fallas en infraestructuras, variabilidad existente en la mezcla de alimentación a planta, disponibilidad de insumos y condiciones climáticas, entre otras.

Finalmente, la principal fuente de incertidumbre externa, tiene relación con la incapacidad de predecir con exactitud el comportamiento de los actores que definen el marco económico mundial; las cadenas de suministros; el actuar de los gobiernos, comunidades; y el entorno en general. Estos comportamientos son los que definen el precio del commodity principal, los precios de subproductos, tasas de cambio, precios de energía y otros insumos críticos para la operación, costos de mano de obra, monto de inversión requerido y tasa de descuento principalmente [CITATION Rud13 \l 13322]. Por ende, para los pequeños productores mineros consideramos su precario proceso de producción (extracción), y que a su vez hace difícil, muchas veces entregar información geológica verídica y confiable según estándares internacionales sujetos al sistema financiero. Con ello, en la actualidad las instituciones formales de financiamiento no consideran la estimación de los recursos mineros determinados,⁴⁶ como garantías para proyectos mineros, menos aún consideran la valorización de las reservas mineras⁴⁷ de los prospectos. No obstante, se le asignan las mismas condiciones generales que otras actividades productivas. En este caso, el acceso a financiamiento en el sistema bancario local, depende de las garantías reales (bienes muebles o inmuebles sobre los que recae un gravamen con la finalidad de garantizar obligaciones de contenido económico), que la empresa o accionistas puedan ofrecer con el objeto de asegurar la recuperación del préstamo; independientemente del resultado, ganancias o pérdidas del proyecto. Esta situación ha generado un distanciamiento de ambos sectores.

1.5.5 La eficiencia técnica en la industria minera

Las fronteras de producción, basada en la premisa de que representa algún tipo de ideal o bien de máxima cantidad de producto, dado una cantidad de insumos, ha implicado el desarrollo de técnicas econométricas y matemáticas para medir su

46Medidos e indicados.

47 Reserva Minera: es aquella porción del Recurso Medido o del Recurso Indicado económicamente extraíble de acuerdo a un escenario productivo, medioambiental, económico, y financiero derivado de un plan minero. La Reserva Minera incluye pérdidas y diluciones con material ajeno, circundante a esa porción de Recurso, y que lo contamina por efectos de la extracción minera. La evaluación realizada puede provenir de estudios de pre factibilidad o factibilidad en el cual condiciones realistas, al momento de la evaluación, incluyen factores geológicos, metalúrgicos, geotécnicos, medioambientales, sociales y gubernamentales. Estas evaluaciones deben justificar la viabilidad extractiva y secuenciada, técnica, y económicamente, al momento en que ellas son informadas. Las Reservas Mineras se subcategorizan en Reservas Probadas y Reservas Probables en las que las primeras poseen un mayor grado de confianza que las segundas. Código para la certificación de prospectos de exploración, Recursos y Reservas Mineras, Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Minera, creada por Ley de la República N°20.235, 2003.

eficiencia final. La medición de la eficiencia técnica fue planteada por primera vez por Farrell (1957)⁴⁸, y propone que la eficiencia productiva de una firma se puede desagregar en eficiencia técnica como en eficiencia asignativa. La eficiencia técnica refleja la habilidad de la firma para aprovechar de mejor forma el nivel de producción dado un nivel de insumos (capacidad de operar en la frontera de producción). La eficiencia asignativa en tanto, refleja la habilidad, para usar los insumos en proporciones óptimas utilizando la mejor combinación posible de sus factores productivos (a precios vigentes en el mercado y a un nivel de tecnología en la producción).

Respecto a la eficiencia productiva, Schimdt y Lovell (1979) plantean el modelo de fronteras estocásticas de producción, con datos de panel y con eficiencia técnica variante en el tiempo. La eficiencia técnica puede calcularse bajo una estimación paramétrica, no paramétrica, determinística y estocástica. La de tipo paramétrico, especifica una función de producción para estimar los parámetros de la frontera, y será de tipo estocástica cuando diferencia el error estadístico (desviaciones de la frontera que pueden no estar bajo el control de la firma) de la ineficiencia. A su vez, será determinístico cuando toda la distancia entre la frontera de producción y el valor de producción observado corresponde sólo a ineficiencia técnica. Este enfoque tiene como desventaja la imposición de una determinada forma funcional, mientras que el enfoque no paramétrico se basa en técnicas de programación lineal en lugar de modelos econométricos, mediante la optimización de un determinado objetivo sujeto a restricciones. Su mayor inconveniente es que es determinístico (no existe ajuste al término error), pudiendo verse afectado por observaciones extremas⁴⁹ (Coelli et al., 1997). Asimismo, Battese (1992), utiliza un modelo de frontera estocástica con datos de panel con efectos fijos, analizando los niveles de eficiencia en función de los recursos utilizados; estableciendo una aproximación a la función de producción (relación de producto y factores).

En cuanto a literatura vigente, respecto al análisis de la eficiencia técnica en la industria minera, esta se ha abordado tradicionalmente al estudio de la productividad. A nivel de investigaciones internacionales, se encuentra Asafu et al. (2003), estos investigadores de la Universidad de Quesland, Australia, utilizan el modelo de frontera eficiente aplicado a una función de costos translogaritmica, con el objetivo de examinar las fuentes de crecimiento de la producción minera y los efectos de la ineficiencia de los costos sobre la productividad total de factores⁵⁰. El estudio

48 Citado en el estudio titulado "Fronteras estocásticas, eficiencia técnica y escalas de operación en pesca de merluza" (pesquería de merluza común de Chile) (agosto 2002), Aguirre, Peña y Cerda

49 El enfoque no paramétrico, toma cada desviación de la frontera como una ineficiencia de la firma.

50 En adelante PTF

concluye que el bajo crecimiento de la PTF, es a causa principalmente del costo de ineficiencia que resulta de no utilizar la mejor combinación de menores costos de insumo y el exceso de capacidad existente cuando no se produce al máximo potencial (Ineficiencia técnica). En tanto Managi, et al., (2006), un estudio aplicado en la obtención de recursos naturales, analiza el impacto del cambio tecnológico en la exploración de petróleo y gas para su producción en el Golfo de México. La metodología considera estimar la PTF entre los años 1976 y 1995 y la frontera eficiente entre los años 1947 y 1998. Los resultados arrojaron que la producción de gas y petróleo se ha visto beneficiada en gran medida de las innovaciones tecnológicas, sin embargo, la PTF disminuye, indicando que el efecto del cambio tecnológico no pudo compensar el efecto del agotamiento de los recursos. Por último, revela que la eficiencia técnica de la producción ha sido decreciente, probablemente debido al agotamiento de las reservas.

Por su parte, Musaba y Bwacha (2014), examina la eficiencia técnica de los pequeños productores de maíz en Zambia, utilizando una frontera de producción estocástica con datos obtenidos a través de la aplicación de un cuestionario aplicado a 100 productores de maíz. El objetivo de este estudio, es poder determinar qué factores afectan la producción de maíz, y con ello mejorar la eficiencia agrícola. Los factores seleccionados fueron terreno plantado (ha), fertilizantes (kg), semillas (kg) y trabajo (h/h). Los resultados arrojaron que terreno plantado y fertilizantes fueron factores considerados importantes (estadísticamente significantes, y con signo esperado), concluyendo que el aumento de la producción de maíz en el área de estudio es impulsado principalmente por la expansión del área y el aumento en el uso de fertilizantes.

Asimismo, podemos señalar que los principales estudios asociados a la eficiencia técnica y su relación con la industria minera nacional, apuntan al análisis de la productividad del sector en su conjunto. COCHILCO (2013) al examinar la productividad en la minería chilena con el objetivo de constituir un marco conceptual para su análisis, concluye que la medida que mejor aproxima la productividad como medida de eficiencia técnica, es la productividad total de factores⁵¹ en lugar de la productividad laboral, ya que controla los tres principales factores productivos: capital, trabajo y recurso natural.

Para estos efectos, al incorporar el análisis de eficiencia en la gestión del sector público y debido a la multifuncionalidad en la entrega de sus servicios producidos y a la dificultad que existe al momento de cuantificar el output del sector público, en variadas ocasiones resulta conveniente buscar variables proxy para su estimación

51 En adelante PTF

(Pacheco, Sanchez., Et Al. 2013)⁵². Por otro lado, Aguirre., J.C et. Et. al (2002) investigación desarrollada por investigadores chilenos, realiza estimaciones de eficiencia técnica en labores de pesca industrial de la merluza en Chile durante el período 1990 y 2000. Utilizan el enfoque de fronteras estocásticas, según modelo de efectos fijos (Cornwellet.al, 1990) y efectos aleatorios (Battese&Coelli, 1992 y 1995). Se calculan niveles de eficiencia para cada embarcación que forma parte de la muestra.

1.6 Planteamiento del problema

El mercado de la minería se divide en las actividades de exploración y explotación⁵³. Para la exploración se tiene como un factor clave, la búsqueda de financiamiento para descubrir nuevos prospectos mineros, considerando además que esta actividad es la primera etapa en la cadena de valor y cuenta con una alta incertidumbre, lo que implica que el descubrimiento de un yacimiento rentable dará inicio a una importante inversión vinculada al proyecto minero.

Respecto a la búsqueda de recursos para financiar proyectos de exploración en Chile, se evidencia que la relación entre mercado de capitales nacional y la industria minera es escasa [CITATION Con05 \t \l 13322].La gran minería no se ha visto afectada por la insuficiente relación entre ambos sectores, ya que transan sus acciones en mercados de valores internacionales y acceden con facilidad a la banca internacional[CITATION COC3d \l 13322] No obstante, los segmentos que sí se han visto restringidos por el acceso a financiamiento local, son la pequeña y mediana minería y la minería no metálica⁵⁴. En el intertanto, ha habido importantes avances en el marco legal respecto a la entrega de mecanismos que faciliten la obtención de recursos para proyectos mineros. Prueba de ello es la creación de la ley 20.235 (2007) que reduce asimetrías de información entre el dueño del proyecto minero e inversionistas⁵⁵; reduciendo el riesgo para este último.

52 “Debido a la dificultad que existe al momento de cuantificar el output del sector público, en numerosas ocasiones resulta imprescindible buscar variables proxy para este indicador”. Pacheco, Sanchez., Et Al. 2013, Eficiencia de los Gobiernos Locales y sus Determinantes. Un análisis de Fronteras estocásticas en Datos de Panel Para Municipalidades chilenas. Dirección de Presupuestos marzo 2013. Pag. 26.

53La exploración minera es la etapa inicial de la actividad minera, consiste en identificar las zonas por donde se ubican los yacimientos de minerales que luego - dependiendo de su dimensión y composición - serán explotados en un proyecto minero. La explotación minera, por lo tanto, es el conjunto de las actividades productivas que se llevan a cabo para obtener recursos de una mina (un yacimiento de minerales)

54Se define la minería no metálica como aquellas actividades de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables en diversos usos industriales y agrícolas, gracias a sus propiedades físicas y/o químicas. Ejemplos: Minería no metálica; Cal, Cloruro de sodio, Sales de litio, Salitre, Yodo, Yeso, entre otros.

55La Ley 20.235 crea la figura de la persona competente (un tercero) que actúa en la entrega de información útil para la valoración de un proyecto minero. Genera información estándar, entregando elementos mínimos para la correcta evaluación de la inversión, disminuyendo la asimetría desde un punto de vista técnico y financiero; otorgando confianza a las instituciones financieras en temas

Asimismo, ENAMI es el único organismo del Estado que realiza exploración minera para la pequeña minería, considerando la escasa posibilidad de captar recursos en el mercado financiero; debido a la falta de especialistas sobre el tema en la banca nacional y al riesgo en la exploración de nuevos yacimientos y explotaciones inherentes al negocio minero. Por esta razón, ENAMI, en su rol de fomento a la industria, ha diseñado un conjunto de instrumentos para apoyar el desarrollo de la pequeña minería, supliendo el bajo acceso al financiamiento del sector. Bajo este contexto, es relevante analizar el instrumento de fomento de “*Reconocimiento de Recursos y Reservas Mineras*” de ENAMI, que le permiten al sector contar con reservas en la planificación de su trabajo, considerando la exploración como una pieza clave en la actividad minera, ya que sustenta la producción del proyecto minero⁵⁶.

Si bien este sector ha demostrado gran capacidad de crecimiento en períodos cortos de tiempos, este auge no ha podido ser canalizado en la generación de esfuerzos por desarrollar nuevos mecanismos que faciliten la obtención de recursos para el financiamiento de proyectos mineros; considerando además que este sector evidencia problemas de competitividad, afectando al sector a largo plazo.

Dado lo anterior, se han generado importantes avances en la institucionalidad minera que apuestan a reducir la brecha entre el proyecto minero y el inversionista. Si bien ENAMI, actúa como el principal financista de la pequeña minería, surgen diversas interrogantes respecto al apoyo que entrega al sector a través de este instrumento de fomento. ¿Es el instrumento proporcionado por ENAMI necesario para aportar al desarrollo y sustentabilidad del sector minero de menor tamaño? ¿Ha generado condiciones de mercado necesarias para que la pequeña minería sea sustentable? ¿La existencia de este instrumento permite impulsar al sector a la búsqueda de nuevas alternativas de financiamiento, aun considerando los avances en su institucionalidad? Estas interrogantes son la problematización de nuestra investigación, las cuales intentaremos contestar en el desarrollo de este trabajo.

A continuación, se plantean los objetivos de la investigación que deseamos alcanzar:

1.7 Objetivos de la investigación

Objetivo General

mineros. Para estos efectos, se crea un registro público de personas calificadas competentes en recursos y reservas mineras. La entidad encargada de administrar este registro recae sobre la Comisión Calificadora en Recursos y Reservas Mineras.

⁵⁶En el año 2014 la inversión en exploración alcanzó los US\$ 707 millones, de los cuales el 76% se concentró en la gran minería, existiendo poca diversificación en el sector ya que casi 6 mineras invierten en casi la mitad del monto total, Codelco 6%. De ellos el 2% pertenece a inversión estatal; y un 6% pertenece a la inversión que realiza la mediana minería.

El objetivo general de este trabajo, es identificar posibles factores que fortalezcan la posición del pequeño productor minero en el acceso a nuevos mecanismos de financiamiento para exploración minera y evaluar la eficiencia del instrumento de capital de riesgo de ENAMI.

Objetivos Específicos

1. Determinación de posibles factores que friccionan el financiamiento del sector de la pequeña minería.
2. Evaluar la satisfacción usuaria del instrumento de fomento de reconocimiento de reservas mineras, desde el ámbito del productor minero.
3. Medir los niveles de eficiencia técnica en el periodo 2010-2014 del instrumento de fomento a través del modelo de eficiencia estocástica.

1.8 Metodología

En cuanto al desarrollo metodológico, la investigación se dividió en tres etapas orientadas a dar respuesta a nuestros objetivos. Se trata de un estudio de tipo cuantitativo complementado con elementos cualitativos, que amplía su análisis con la medición cuantitativa de algunas variables relacionadas principalmente de percepciones.

Para el enriquecimiento de análisis se tomaron encuestas a una muestra por conveniencia a productores mineros ubicados en la zona norte del país. Se medirán variables que según los estudios citados afectarían la competitividad del sector de la pequeña minería nacional, los cuales a su vez son determinantes en su relación con ENAMI y nuevas alternativas de financiamiento. A su vez, se evalúa la satisfacción de los beneficiarios del instrumento de fomento de reconocimiento de reservas mineras, y estudiando desde el punto de vista del usuario, la evaluación asignada al instrumento, reconociéndose su importancia como el único mecanismo vigente de acceso al capital de riesgo para el sector.

Por último, se analiza la eficiencia técnica del instrumento de fomento de reconocimiento de recursos y reservas mineras dispuesto por ENAMI, el cual se ha establecido como base de la política de fomento para dotar de competitividad al sector. Para esta medición se utilizará el modelo de eficiencia estocástica el cual se aplicó a nivel nacional a través de sus oficinas de fomento minero.

Capítulo 2: Formulación de Modelos

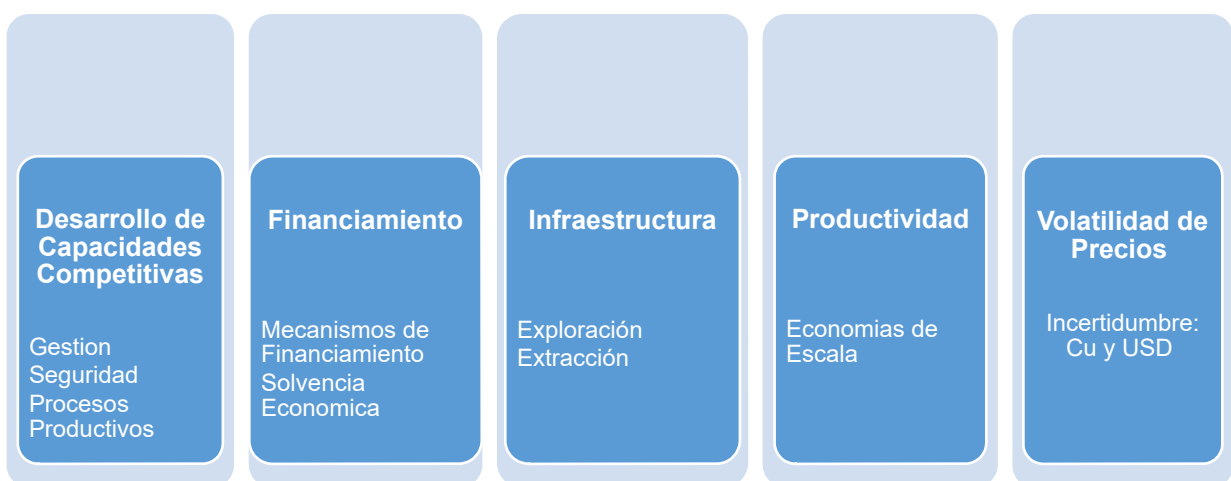
Capítulo 2

2.1 Factores que afectarían el atractivo del sector de la Pequeña Minería

El siguiente objetivo busca analizar desde el punto de vista del productor, la importancia relativa de aquellos problemas estructurales que de acuerdo a la literatura vigente (p.ej. Gallo, 2005; Fuentecilla y Muñoz, 2005; Herrera, 2009; Pastene, 2013) comprometen el desarrollo de la Pequeña Minería a largo plazo.

Con el objetivo de agrupar las distintas problemáticas definidas anteriormente, los autores establecieron cinco factores para la aplicación de un cuestionario (ver tabla 2.1) con el fin de evaluar la posición del encuestado respecto a estos; midiendo la condición de cada factor en cuanto al estado o actitud del productor, y su implicancia en el desarrollo del negocio minero. Es importante aclarar que lo anterior, no refleja una evaluación a priori de los problemas estructurales de la pequeña minería. Sin embargo, constituye aproximaciones relevantes respecto a la posición del encuestado en cuanto a los 5 factores definidos por los autores.

Tabla 2. 1: Factores de evaluación



Fuente: Elaboración propia

Cada factor se identificó, de acuerdo a lo sostenido por los distintos autores presentados, definiéndose como aquellos problemas estructurales de la Pequeña Minería y que, afectaría la competitividad propia del sector, constituyéndose como un factor de riesgo e incertidumbre para los inversionistas, determinando su atractivo como proyecto de inversión minero.

Para las cinco variables seleccionadas, se utilizaron 10 preguntas pareadas. La pregunta de actitud, está referida a la tendencia individual a reaccionar positiva o negativamente ante un valor social dado (Pelella y Martins, 2006), con ello se intenta medir el estímulo y la reacción, según su grado de conformidad respecto a la afirmación, tanto en dirección e intensidad. Para ello, se utiliza la aplicación de un cuestionario con una escala aditiva psicométrica *Likert* de 1 a 5, las cuales se

definieron en grados de acuerdo, donde 1 es el menos de acuerdo y 5 el mayor grado de acuerdo, estudiando el estímulo versus la reacción.

2.1.1 De los factores

De la problemática estructural que compromete el desarrollo de la Pequeña Minería, se definen a continuación los factores que, para el objetivo establecido, se utilizarán como foco de estudio:

1. **Conocimiento:** Relación del saber y su divulgación en la industria minera de Pequeña Minería. Se exploran las distintas materias que se vinculan con el desarrollo del progreso de la industria minera, tales como experiencia, conocimiento técnico y desarrollo de competencias.
2. **Tecnologías e Innovación:** Relación de los productores mineros con el avance de nuevas propuestas tecnológicas y su implicancia en las mejoras productivas y económica del sector.
3. **Entorno:** Relación que se atribuye en el marco en el que actúan las empresas de la Pequeña Minería, sean esta del tipo legal a través de las regulaciones hacia el sector, como las del tipo privado que se relacionan con la articulación propia del mercado en función de su propio desarrollo, en este sentido se explora en relación al medio en que se desenvuelven, como influye y recibe influencias. El planteamiento busca analizar si la presencia de ENAMI permite o no, eliminar en algún grado la incertidumbre en cuanto al desarrollo del sector.
4. **Riesgo:** Relación de magnitud de los daños esperados frente a una situación o acción peligrosa. En cuanto a la minería se establece el riesgo en el cual se asume una determinada vulnerabilidad frente al desarrollo de la actividad en condiciones de desventajas. Se la escasez de fuentes de financiamiento como un riesgo para los proyectos mineros.
5. **Asociatividad:** Relación en la búsqueda social de aunar esfuerzos para dar respuestas colectivas a determinadas necesidades comunes entre los individuos. Como instrumento, se explora en la participación de los acuerdos comunes en concordancia con las voluntades propias del desarrollo del sector y la forma en que estos se organizan por un objetivo en común.

2.1.2 Del instrumento de medición

La herramienta que se escoge para la medición de las variables es una encuesta, la cual se establece sobre la base de dos dimensiones basadas en hechos y de opinión

Namakforoosh (2001), con preguntas del tipo cerrada y con escala de clasificación según cada dimensión, con el objeto de reconocer, caracterizar y agrupar los perfiles de los productores mineros, con la finalidad de identificar posibles necesidades comunes. Se establecerán la producción, la condición de propiedad y el nivel de educación como parámetros generales.

El cuestionario desarrollado para esta metodología fue confeccionado por los alumnos memoristas en base a los objetivos del estudio y las herramientas de medición antes descritas, el cual se validó a través de un comité de expertos pertenecientes a la industria minera nacional, los cuales se describen a continuación:

1. **Sr. Hernán Vives**, Analista de Inversiones y Gestión Estratégica COCHILCO. Académico Departamento de Ingeniería en Minas Universidad de Chile.
2. **Sr. Tomas Ochoa Capelli**, Pequeño productor minero de la Región de Valparaíso. Ex SEREMI de Minería V Región período 2012 -2014.
3. **Sra. Amelia Dondero**, Ingeniero Civil Químico Directora del Centro de Estudios Avanzados, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
4. **Sr. Marco Antonio Alfaro S.** Ingeniero Civil de Minas de la Universidad de Chile Vicepresidente Instituto de Ingenieros de Mina de Chile.
5. **Sr. Eduardo Contreras V** Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Chile Director académico del magister en Gestión y Políticas Publicas.
6. **Sra. Verónica Álvarez**, Ingeniero Comercial. Negocio Minero, ENAMI.

2.1.3 Justificación de la muestra

La encuesta se aplicó a una muestra de 44 pequeños productores mineros. La población total corresponde a 138 mineros que utilizaron el Instrumento de Recursos y Reservas Mineras entre los años 2010 al 2014, ubicados desde la Segunda Región de Antofagasta, hasta la Quinta Región de Valparaíso. Todos estos productores, se relacionan directamente con ENAMI a través de sus oficinas de fomento minero ubicadas en las localidades de Tocopilla, Tal-Tal, El Salado (perteneciente a la comuna de Diego de Almagro), Copiapó y Cabildo. La muestra es del tipo no probabilístico, por conveniencia, debido a la dificultad geográfica de acceso que existe en el sector y las limitantes de tiempo y recursos. La aplicación de este módulo, intensificó su foco en aquella región donde el programa concentra mayormente su accionar (III Región de Atacama, oficina de fomento minero El Salado).

Se seleccionaron 30 casos pertenecientes a las comunas de Chañaral y Cabildo, dependientes de las oficinas de fomento minero de El Salado y Cabildo,

respectivamente. Se constituyó un grupo de 27 productores para la oficina El Salado y un grupo de 3 productores para la oficina de Cabildo, a los cuales se le desarrollaron entrevistas en profundidad, en base al cuestionario con el objeto de contar con una mayor cantidad de antecedentes y validar la aplicación del cuestionario. Con esto, se intentó medir la congruencia de las respuestas presentadas en la aplicación de la encuesta, a fin de detectar posibles valores atípicos, denominados *outliers*⁵⁷. En cuanto a los restantes 14 casos, el cuestionario fue enviado directamente a las oficinas mineras de ENAMI en las localidades descritas para ser respondidos por los productores.

Debido a la focalización de la muestra, las conclusiones realizadas sólo podrán arrojar resultados para el área específica de cobertura muestral; en ningún caso, podrá representar una visión nacional respecto a sus conclusiones.

2.2 Satisfacción de los beneficiarios

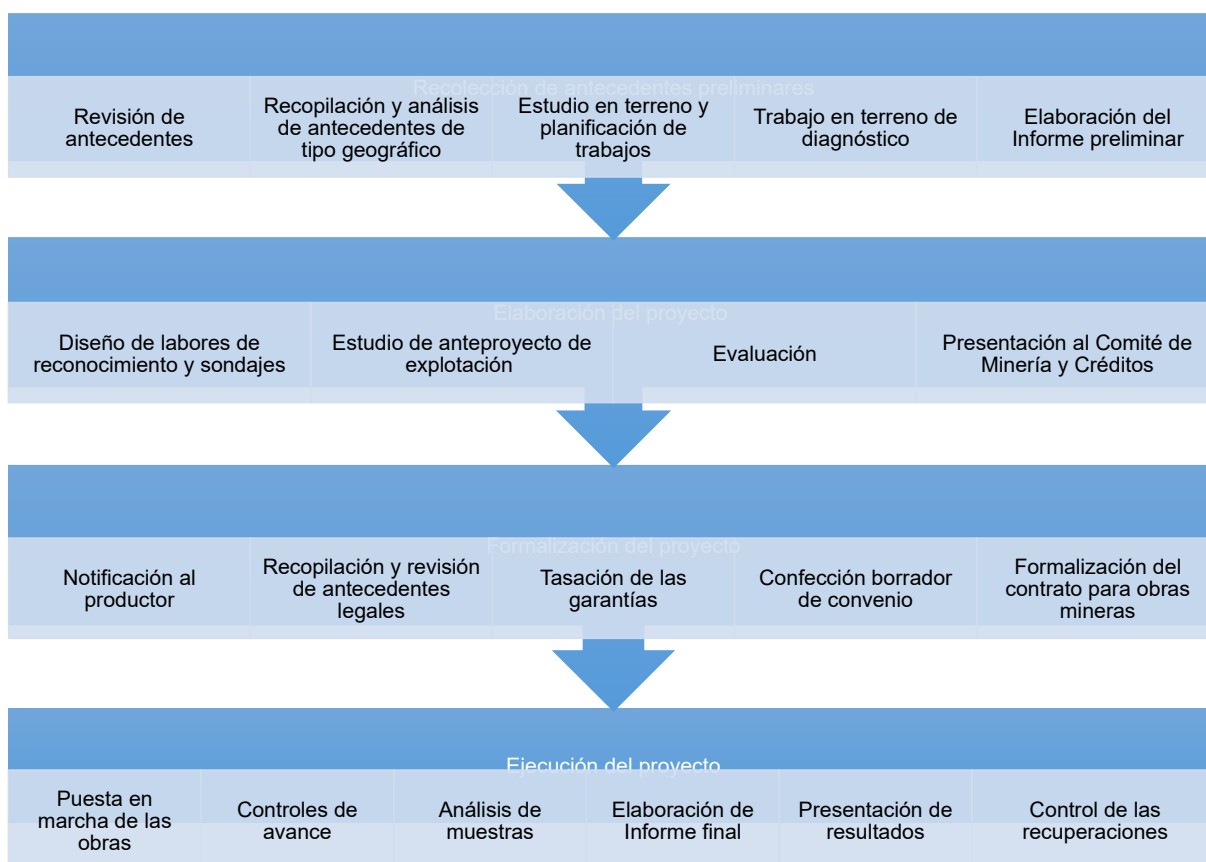
El siguiente modulo, tiene por objetivo evaluar la satisfacción de los beneficiarios del instrumento de fomento de reconocimiento de reservas mineras, y con ello conocer desde el punto de vista del usuario, la evaluación asignada, reconociéndose como el único mecanismo vigente de acceso al capital de riesgo para el sector.

Se midieron los grados de satisfacción usuaria, respondiendo a preguntas específicas sobre, entre otros: procedimientos, tiempos, y formularios. Para ello se establecen los elementos de valoración correspondiente a las distintas etapas que configuran el proceso de entrega de servicio del instrumento, de manera tal de conseguir a través de la percepción de los usuarios, los grados de satisfacción, utilizando la metodología de discrepancias en cuanto a las dimensiones de calidad de servicio integrado a el esquema de "*Etapas para la postulación al Instrumento de Reconocimiento de Recursos y Reservas Mineras de ENAMI*"⁵⁸, las cuales se resumen a continuación en la ilustración 2.1:

⁵⁷ En estadística, tales como muestras estratificadas, un valor atípico (en inglés outlier) es una observación que es numéricamente distante del resto de los datos. Las estadísticas derivadas de los conjuntos de datos que incluyen valores atípicos serán frecuentemente engañosas.

⁵⁸La serie de procedimientos que se presentan han sido extraídos del documento "Actividades relacionadas a los instrumentos de fomento de la Empresa nacional de Minería" ver anexo 8.

Ilustración 2. 1: Procedimiento Instrumento Reconocimiento de Reservas



Fuente: LKS 2012

2.2.1 Dimensiones de evaluación

Tal como se menciona anteriormente, se utilizan cuatro dimensiones del modelo de discrepancias como pilares de medición, interrelacionadas en lo que ENAMI ha definido según las etapas de postulación del programa. A continuación, se definen los cuatro pilares definidos por los autores para la evaluación de satisfacción usuaria del instrumento:

- 1. Fiabilidad:** Se centra en las consultas ligada a los procesos principales del programa, y se definen en las variables de *evaluación – metodologías empleadas – tiempos y montos*, las cuales las encontramos en las etapas de recolección de antecedentes y elaboración del proyecto. Estas variables reflejan el cuidado por la justicia de interna de la postulación, la minuciosidad por la eficiencia en los tiempos y disminución de errores internos.
- 2. Seguridad:** Se centra en las consultas relacionadas con las variables *relación – asesoramiento y desempeño*, las cuales se encuentran en las etapas de ejecución del proyecto en su mayoría y transversalmente a todas las etapas en cuanto a la variable *relación*, ya que esta es definida como una cualidad constante durante todo el acompañamiento del proyecto. Las variables empleadas en esta dimensión buscan reflejar los atributos ligado a la confianza del programa, y se centra principalmente en el conocimientos y

gestión que el personal profesional transmite a los productores mineros durante la ejecución de los proyectos.

3. Capacidad de Respuesta: Dimensión que se refleja en las variables de *nivel de apoyo a la superación de conflictos y mejora continua*, escogidas para conocer la percepción en cuanto a los atributos disposición del personal, comunicación y agilidad del servicio brindado. Estas variables se encuentran específicamente en la etapa de ejecución del proyecto y de forma transversal en cuanto a la mejora continua y su traspaso.

4. Empatía: Por último esta dimensión se aborda en la variable de *trato recibido por el personal*, que es una cualidad transversal al desarrollo del proyecto minero.

2.2.2 Del instrumento de medición

Al igual que el módulo anterior, el desarrollo de este objetivo, utilizó como instrumento de medición la aplicación de una encuesta, la cual estableció incorporar cada una de las preguntas a evaluar en el mismo cuestionario utilizado en el punto anterior. En este caso, se constituye este instrumento, considerando que ha sido utilizado en estudios anteriores, persiguiendo evaluar en profundidad el impacto de los programas de fomento (véase Jadresic, 2003; Lks 2012).

El análisis de los resultados, se realizará considerando los parámetros de nivel de escolaridad y la condición de explotación. Luego, se configuraron 4 grupos que se definen a continuación:

- **Parámetro 1: Nivel de escolaridad**

Enseñanza básica: baja escolaridad

Enseñanza media, técnica y superior: alta escolaridad

- **Parámetro 2: Condición de explotación**

Arriendo directo ENAMI

Arriendo indirecto o propio

Los 4 grupos conformados se definen como se observa en la tabla 2. 2.

Tabla 2. 2: Parámetros según perfil

	Arriendo directo a ENAMI	Arriendo indirecto o propio
Enseñanza básica	Escolaridad incompleta con arriendo directo a ENAMI	Escolaridad básica incompleta con arriendo indirecto o propio
Enseñanza media técnica y superior	Escolaridad enseñanza media técnica y superior con arriendo directo a ENAMI	Escolaridad enseñanza media técnica y superior con arriendo indirecto o propio

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 De la muestra

En cuanto a la obtención de la información, se considera de acuerdo a la muestra objeto de estudio especificada en el punto anterior 2.1.2 (instrumento de medición), añadiendo en su justificación que para este módulo toma aquellas oficinas con mayor aporte en fomento minero y con mejor producción hacia ENAMI. Si bien, esta clasificación permite establecer las comunas donde existe una mayor actividad de la pequeña minería, esto no implica necesariamente que esta actividad sea la más importante de la comuna. Se solicita esta evaluación sólo a quienes fueron beneficiarios directos del programa.

2.3 Eficiencia técnica para el instrumento de fomento

El siguiente modulo, pretende analizar los rendimientos de eficiencia técnica aplicada al instrumento de reconocimiento de reservas para las 13 oficinas mineras de fomento de ENAMI, repartidas a nivel nacional, con el objetivo de analizar la eficiencia de los recursos utilizados en función de las variables seleccionadas.

Se sostiene que el programa de reconocimiento de reservas, permite disminuir el riesgo del negocio minero del sector de la pequeña minería y tiene por objeto otorgar financiamiento a partir de un fondo de capital de riesgo, para apoyar el desarrollo de un proyecto o negocio minero, determinando sus recursos y/o reservas y formulando el diseño y la planificación del proyecto de explotación. A través del modelo de eficiencia técnica, se intenta determinar los niveles de eficiencia para las oficinas de fomento de ENAMI, en función de los recursos y/o reservas halladas, utilizando una frontera estocástica de producción, en sus formas lineal y logarítmica, y saber aquella que mejor represente los resultados obtenidos.

2.3.1 Selección del Modelo

De los estudios revisados tanto a nivel del ámbito teórico como empírico, se sugiere que el modelo utilizado por Battese (1992) (aplicando una frontera estocástica con datos de panel) se ajusta al objetivo abordado en este módulo, sosteniendo además, que mientras interese la medición de la eficiencia, y no el análisis de la estructura general de la tecnología de producción, tanto la función de producción Cobb-Douglas, como la de tipo lineal proporciona una representación adecuada de la tecnología de producción, tomando en cuenta para ello los distintos procesos que determinan sus resultados (variable de salida). En consecuencia, se persigue estudiar la eficiencia técnica del instrumento de fomento y reconocer de acuerdo a los resultados obtenidos, los factores que afectarían su rendimiento a nivel de las distintas oficinas mineras seleccionadas.

El estudio utiliza el enfoque de frontera de producción estocástica, para analizar de según los recursos utilizados el nivel de eficiencia de las reservas mineras halladas, para las 13 oficinas de fomento minero, y en el cual se ejecuta el programa de reconocimiento de reservas, en función del capital y el trabajo utilizado. El modelo empleado para este caso (Battese, 1992), separa la influencia de las variables estocásticas del error aleatorio y la ineficiencia de la producción. El análisis considera una aproximación a la función de producción, que establece la relación entre producto y factores (como se menciona en la revisión de fuentes, la dificultad de determinar el outputs del sector público, sugiere la utilización variables proxys). Por lo tanto, para efectos de este estudio, los parámetros en la definición de las variables, se definen como: recurso minero, trabajo y capital. (Véase COCHILCO, 2013; Musaba y Bwacha 2014).

Para obtener la información necesaria en la elaboración del análisis de eficiencia, se ha recurrido a la información oficial entregada por ENAMI. Se utilizaron datos compilados y proporcionados por la Gerencia de Fomento correspondientes al instrumento de fomento objeto de estudio. El horizonte temporal de esta evaluación abarca los años 2010, 2012, 2013 y 2014. Después de retirar los datos inconsistentes se obtiene un panel de datos anuales⁵⁹ para las 13 oficinas de fomento minero, con un total de 364 observaciones.

⁵⁹Para la medición se excluye el año 2011 debido a la falta de datos requerido para el análisis.

Tabla 2. 3: Oficinas de fomento minero, ENAMI

	Oficina Minera	Región
1	Arica	I
2	Tocopilla	II
3	Antofagasta	II
4	Tal Tal	III
5	Copiapó	III
6	El Salado	III
7	Vallenar	IV
8	La Serena	IV
9	Ovalle	IV
10	Illapel	IV
11	Cabildo	V
12	Catemu	V
13	Rancagua	VI

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Selección de Variables

La estimación de las reservas halladas, se logra al utilizar variables de desempeño enmarcadas en la gestión interna del mismo, y con ello aproximar cuantitativamente, por medio de variables de producción denominadas outputs.

Las variables utilizadas fueron seleccionadas de acuerdo al proceso interno que ENAMI establece en el análisis de resultados del programa de fomento.

A continuación, se define cada una de ellas:

- **Número de proyectos ejecutados:** Dice relación con el número de proyectos ejecutados por cada oficina minera de fomento. Es importante mencionar que cada proyecto minero ingresado, es evaluado por la Gerencia de Fomento de ENAMI, la que a su vez se subdivide en la Subgerencia de Fomento Norte y Subgerencia de Fomento Sur⁶⁰.
- **Inversión ENAMI:** Se refiere al aporte pecuniario que ENAMI realiza para cada proyecto adjudicado. ENAMI, otorga un financiamiento a los productores que resulten adjudicados, con un monto máximo anual de US\$200.000.-⁶¹.
- **Inversión del productor minero:** Se refiere al aporte que realiza el productor minero a su proyecto. Este aporte equivale al 50% del presupuesto total del proyecto, pudiendo ser realizado como aporte valorizado o en su defecto, como aporte pecuniario.

⁶⁰La Subgerencia de fomento norte reúne las oficinas de Arica, Tocopilla, Antofagasta, Tal-Tal, Salado, Copiapó, Vallenar. Por su parte, la Subgerencia de Fomento Sur considera las oficinas de La Serena, Ovalle, Illapel, Cabildo, Catemu, Rancagua.

⁶¹Los recursos aquí invertidos, serán desembolsados por parcialidades, contra avances debidamente acreditados por ENAMI.

- **Metros ejecutados:** Se define en base a la ejecución de labores mineras y/o sondajes en consideración a estudios técnicos; sean estos de geología, geofísica, geoquímica, topografía, entre otros. Se entiende por labores mineras, la ejecución de piques, galerías, chimeneas, socavones, entre otros, y, todas aquellas labores necesarias para la realización del proyecto. En tanto, las actividades de sondajes, se refiere a la cantidad de metros perforados en búsqueda de nuevos yacimientos⁶².
- **Horas Hombre:** Se refiere a la cantidad de horas asignadas por los distintos profesionales en la cual se compone cada oficina. Cada hora hombre ejecutada, es clasificada según la etapa en la que se encuentra el proyecto y la actividad a la cual corresponde asignarla según el proceso interno que ENAMI establece para su evaluación (ver anexo 5). Las profesiones se encuentran definidas como: Asistente técnico, Contador auditor, Geólogo, Ingeniero Comercial/Minas/Industrial y Topógrafo.

Asimismo, se definen las 13 oficinas seleccionadas, las cuales se encuentran repartidas a nivel nacional y se clasifican de acuerdo a la comuna en la que se encuentra. El estudio considera las oficinas de Arica, Tocopilla, Antofagasta, Tal-Tal, Salado, Copiapó, Vallenar, La Serena, Ovalle, Illapel, Cabildo, Catemu, Rancagua.

2.3.3 Formulación del modelo

A continuación, se ha especificado una función de producción de frontera estocástica de tipo lineal y de tipo Cobb Douglas, con el objeto de identificar aquella que mejor represente su resultado en función de las variables seleccionadas.

Se plantea a continuación la forma funcional tipo lineal:

$$Ton_{it} = \beta_0 + \beta_1(Nproy_{it}) + \beta_2(InvEna_{it}) + \beta_3(InvMin_{it}) + \beta_4(Mts_{it}) + \beta_5\left(\frac{H}{H_{it}}\right) + V_{it} - U_{it}$$

Donde el valor de salida, corresponde a las reservas mineras halladas por oficina y medidas en TMS.

i =corresponde a la i-ésima oficina minera.

t = (2010:01, 2012:02, 2013:03, 2014:04)

⁶² En relación a la importancia de los sondajes que el sector debe ejecutar para mantener una producción estable en el tiempo, Revista Minería chilena, en su publicación del 6 de abril 2015, en su artículo "Perforación y sondaje: Avanzar más metros con los mismos costos", señala que "dado el contexto actual del sector, de contracción de expectativas, sumado a la política general de las compañías de reducir costos, el desafío actual reside en perforar más metros con los mismos costos y apuntar en hacer más eficientes los procesos, contribuyendo en mejorar las practicas".

B_1 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “número de proyectos”.

B_2 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “inversión ENAMI”.

B_3 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “inversión minero”.

B_4 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “metros ejecutados”.

B_5 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como horas hombres.

V_{it} = errores aleatorios para la oficina i en el periodo t

U_{it} = efectos de ineficiencia técnica en el modelo i en el periodo t

Luego, la forma funcional tipoCobb-Douglas se define como⁶³:

$$\ln(Ton_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Nproy_{it}) + \beta_2 \ln(InvEna_{it}) + \beta_3 \ln(InvMin_{it}) + \beta_4 \ln(Mts_{it}) + \beta_5 \ln\left(\frac{H}{H_{it}}\right) + V_{it} - U_{it}$$

Donde el valor de salida corresponde a las reservas mineras halladas por oficina y medidas en TMS.

i =corresponde a la i-ésima oficina minera.

t = (2010:01, 2012:02, 2013:03, 2014:04)

B_1 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “número de proyectos”.

B_2 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “inversión ENAMI”.

B_3 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “inversión del minero”.

B_4 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “metros ejecutados”.

B_5 = Vector de parámetro desconocido a ser estimado, definido como “horas hombres”.

V_{it} = errores aleatorios para la oficina i en el periodo t

U_{it} = efectos de ineficiencia técnica en el modelo i en el periodo t

63Para la forma funcional tipo Cobb Douglas se debe calcular el logaritmo natural de cada una de las variables seleccionadas.

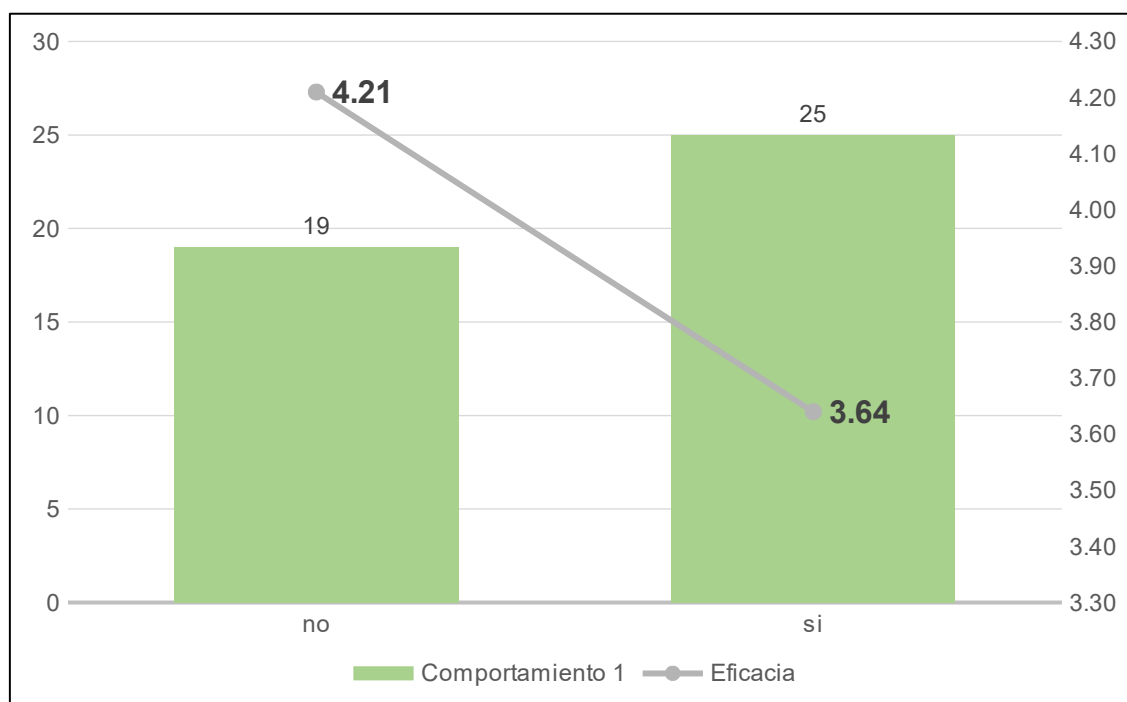
Capítulo 3: Presentación y Análisis de Resultados

3.1 Evaluación de expectativas

Se considera en una primera instancia, la definición de subgrupos de productores mineros, según la intención de los encuestados en buscar nuevas alternativas de financiamiento, distinto a ENAMI, y que es definida por lo demás en el marco de su política de fomento. Las diferentes opciones de financiamiento, consideró todas aquellas instituciones actualmente vigentes definidas a través de la Superintendencia de Valores e Instituciones Financieras (ej. banco, bolsa de valores). Con esto, se estableció el análisis sobre dos posibles y esperables conductas: Aquellos que sí están dispuestos a buscar nuevas alternativas de financiamiento: “*Dispuestos*”, y aquellos que no están dispuestos, definidos como “*No dispuestos*”.

Al observar el gráfico 3. 1 respecto a los resultados de medición, la percepción de eficacia de ENAMI al desarrollo de proyectos de exploración minera, medidos a través del total de los encuestados, es evaluada como eficiente con nota promedio de 3.89, considerando una nota máxima de 5. Asimismo, se evaluó la eficacia percibida de ENAMI respecto al programa, para los dos subgrupos establecidos (disposición a buscar nuevas alternativas de financiamiento). Los “*Dispuestos*”, evaluaron con nota promedio de 3,64 la eficacia percibida por ENAMI y la nota promedio para los “*No dispuestos*” fue de un 4,21.

Gráfico 3. 1: Disposición vs percepción de eficacia

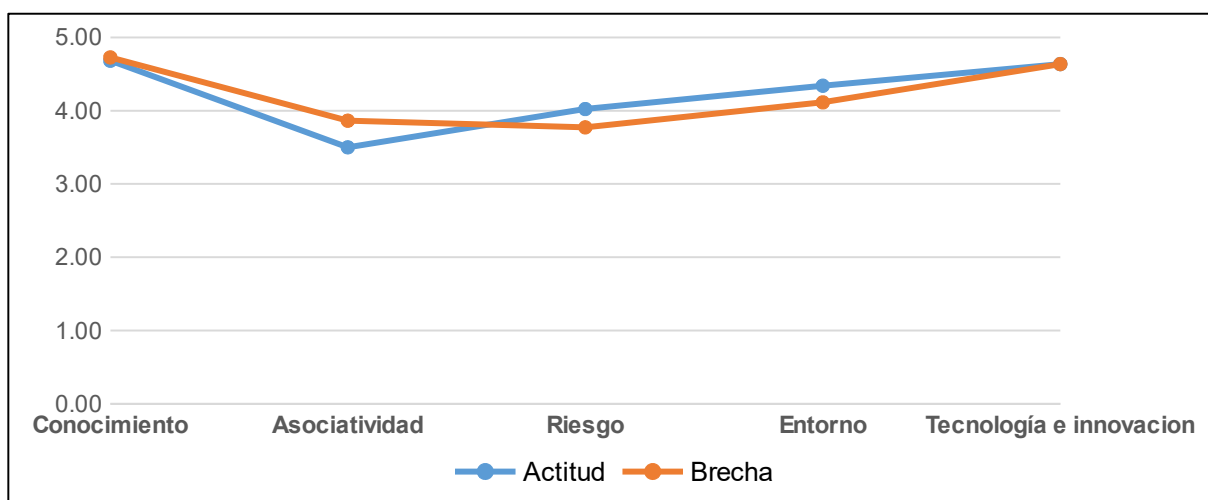


Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

- **Resultados de factores de medición**

Como se observa en el gráfico 3. 2, al medir la pregunta de actitud, se establece una segunda pregunta de expectativa futura, generando con ello una oportunidad de trabajo o una valoración del factor establecido, según diferencia positivas y/o negativa.

Gráfico 3. 2: Expectativas versus importancia media



Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

De los factores definidos, es posible detectar la importancia relativa que le asignan los productores en función de cada necesidad involucrada. Como se muestra en la tabla 3.1, al establecer los promedios respecto a la pregunta de actitud, arroja como resultado que “Conocimiento” obtiene el promedio más alto, frente al factor “Asociatividad” que obtuvo el promedio más bajo⁶⁴.

Tabla 3. 1: Jerarquización de variables

Variable	Promedio (π)	Desviación (μ)
Conocimiento	4,6818	0,5878
Tecnología	4,6364	0,4757
Entorno	4,3409	0,8418
Riesgo	4,0227	1,2200
Asociatividad	3,5000	1,3081

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

Por último, la tabla 3.2 muestra la diferencia alcanzada entre la pregunta de actitud y la de medición (expectativa) para los 5 factores definidos. Se observa, en este caso que asociatividad, logró la mayor diferencia y que riesgo obtuvo la diferencia negativa más alta.

⁶⁴Para establecer el orden de la jerarquización se utilizó la metodología de media aritmética simple para cada variable estableciendo el promedio máximo como mayor jerarquía y así sucesivamente.

Tabla 3. 2: Diferencias de expectativas

Variable	Medición	Condición
Conocimiento	0,0455	Positiva
Tecnología	0,0000	Neutral
Entorno	-0,2273	Negativa
Riesgo	-0,2500	Negativa
Asociatividad	0,3636	Positiva

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

3.1.1 Análisis de factores

El siguiente análisis, abarca los factores definidos por los autores, como conocimiento, tecnología e innovación, entorno, riesgo y asociatividad.

- **CONOCIMIENTO**

En la aplicación del estudio, se observó que los pequeños productores mineros, en su mayoría, carecían de definiciones estratégicas para el desarrollo de nuevos proyectos de inversión minera asociadas al reconocimiento de reservas. Se evidencia también la falta de herramientas de dirección estratégica que permitan al productor analizar, estudiar y fortalecer su posición respecto a las virtudes de su negocio contribuyendo a mejorar la toma de decisiones, y el desempeño de la administración del negocio, y con ello lograr objetivos estratégicos que previamente se hayan establecidos.

El factor en cuestión, presenta una reacción positiva, en cuanto al deseo de mejorar el conocimiento en el ámbito del negocio minero, y los efectos positivos sobre la toma de decisiones. Asimismo, se entiende la necesidad de adquirir nuevas habilidades en la gestión integral del negocio, esto es, capacitarse en los diversos ámbitos de gestión administrativa, como la seguridad, financiamiento y procesos de extracción minero.

La evaluación por parte de los productores mineros (0,0455), respecto a esta variable, establece que la actitud del productor en cuanto a la búsqueda de conocimiento está relacionada directamente con la necesidad de conocer nuevas formas de desarrollar el negocio minero, lo que implica, que está dispuesto a participar de asesorías y capacitaciones que apunten a cumplir ese objetivo. Al analizar los subgrupos “Dispuestos” y “No Dispuestos”, se aprecia que el factor conocimiento, toma dirección positiva para ambos casos (0,0884 y 0,1579 respectivamente). Por lo tanto, necesariamente al mejorar esta variable, contribuye a posicionar al productor en mejorar a través de herramientas que le permitan acceder

a nuevas formas de desarrollar su negocio. Ahora bien, si relacionamos este factor respecto a los nuevos mecanismos de financiamiento minero que se encuentran actualmente en Chile, ello fortalecería las opciones y la posición del productor en acceder a estas herramientas financieras. Sin embargo, se observa un escaso conocimiento respecto a las diferentes alternativas de financiamiento existentes, entre otras razones, debido a que por una parte el productor no cuenta con habilidades de gestiona financiera y por otro lado, el sector financiero chileno, no cuenta con los mecanismos apropiados para que un productor minero acceda a nuevas fuentes de financiamiento.

- **TECNOLOGIA E INNOVACIÓN**

Se considera la tecnología, como una herramienta para mejorar tanto la gestión como la producción minera. Los resultados muestran que el productor, le otorga una alta valoración a este ítem, no existiendo diferencia entre la necesidad de este factor con la actitud por la búsqueda de acciones que conlleven innovar o administrar mejoras tecnológicas, es decir, los productores mineros son conscientes de la necesidad de contar con nuevas técnicas o nuevas tecnologías para mejorar el desarrollo minero de sus proyectos y en su mayoría, si están dispuestos a invertir en tecnología e innovación.

Al identificar la dirección que toma el factor con el grupo “Dispuestos” y “No Dispuestos” se obtiene que aquellos que sí están dispuestos en buscar nuevas alternativas de financiamiento, alcanza signo positivo (0,0400), sin embargo, para los “No Dispuestos” se obtiene signo negativo (-0,0526). Lo anterior, plantearía la opción de que aquellos que sí están dispuestos a buscar nuevas alternativas de financiamiento, evalúan de forma positiva el adquirir nueva tecnología para el desarrollo del negocio minero, de manera de mejorar su posición en la industria. La relación que se plantea en la evaluación de esta actitud en torno a los avances tecnológicos e innovación es qué, dado que los productores mineros necesitan mejorar su posición en la industria minera, existe un grupo de productores que se encuentran insatisfechos con los traspasos tecnológicos que ENAMI ha efectuado durante su administración y a través de los distintos programas de fomento, situación que se ve reflejada al considerar que ENAMI no tiene instrumentos de fomento dirigidos a potenciar la innovación del negocio del productor (Pastene, 2013).

- **ENTORNO**

El factor entorno, se percibe como todos aquellos factores exógenos, que afectan la posición del productor minero. Las variables identificadas en este análisis se presentan como las volatilidades de precios de los commodities y las monedas de intercambio.

Este factor, arroja una diferencia negativa (-0,2273) en cuanto al aporte de ENAMI para afrontar en mejorar la posición del productor respecto a este tipo de variables. La percepción en la actitud de los encuestados se relaciona en base a cierto grado de responsabilidad de ENAMI por generar los aportes necesarios para mantener sostenible la producción de sus proyectos mineros, esto ante variaciones significativas de precios. Esta situación se observa en mayor profundidad en el grupo control "Dispuestos", generando una diferencia negativa (-0,4400), que al manifestar una mayor expectativa en cuanto a los cambios y/o aportes que considera que deben existir por parte de la empresa, genera una diferencia negativa más profunda. Si bien el presente estudio no explora el aporte de ENAMI en la sustentación de precios, se desprende de este análisis que existe una disconformidad en cuanto a esta materia. Es posible inferir que este mismo grupo, ha asignado una nota menor en cuanto al grado de confianza con la empresa (4,0800), por otra parte, el grupo "No Dispuesto", obtuvo una diferencia positiva (0,0526) considerando que el aporte al desarrollo minero por parte de ENAMI ha sido suficiente para permitir la proyección del sector en el largo plazo, con esto es posible identificar que este grupo confía en la labor de ENAMI (4,2631).

- **RIESGO**

En su mayoría los productores manifestaron estar de acuerdo en cuanto al riesgo que significaba depender de una sola fuente de financiamiento para los proyectos mineros que buscan precisamente evidenciar nuevas reservas mineras. Sin embargo, no consideran fundamental la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento (-0,2500) debido a que ENAMI actúa como soporte para este tipo de actividades. La diferencia que se produce en esta variable, resultó ser negativa para ambos grupos (Dispuestos -0,2400 y No Dispuestos -0,2632). Por lo tanto, incide en cuanto al grado de seguridad que el minero mantiene al trabajar con ENAMI como financista de los proyectos mineros. Esta situación se contrasta específicamente con el atractivo del sector en la forma en que los productores pueden fortalecer su posición y la del sector para la atracción de nuevas formas de financiamiento, sin embargo, al evaluar las actitudes se observa conciencia del riesgo que se describe de mantener en este caso sólo una fuente de financiamiento.

- **ASOCIATIVIDAD**

El factor “Asociatividad”, presentó la menor jerarquía de las cinco estudiadas, no obstante, las actitudes estudiadas en este factor se traducen en la presencia de una diferencia positiva (0,3636), lo cual se traduce en la oportunidad de trabajar esta variable como necesidad para la apertura de una nueva visión de desarrollo en la minería de menor escala.

En cuanto a la conducta de los grupos, estos se comportaron de forma similar, positiva en ambos casos, pero más influyente en el grupo “No Dispuestos” (0,4211) y “Dispuestos” (0,3200) lo cual se reafirma en necesidad de los productores a un nuevo proceso en el desarrollo de sus actividades, de forma tal que consideran la oportunidad y los beneficios de las acciones derivadas de la asociatividad, específicamente en cuanto al atractivo del sector para el capital de riesgo y nuevas formas de financiamiento. Cuando se consultó por “*beneficios para mi negocio*” se desprende del análisis, que los beneficios son transferidos desde las economías de escalas que allí se generan, volviéndose atractivo para el ámbito de la exploración y/o explotación, considerando que los territorios explotados colindan habitualmente entre los productores, donde de un mismo sector es posible encontrar a más de 20 mineros explotando distintas faenas, ejemplo de ello es Cerro Negro, El Salado III Región, Chile.

3.2 Satisfacción usuario

A continuación, se presenta la entrega de resultados y análisis obtenido del objetivo número dos, relativo a la satisfacción usuaria del instrumento de fomento de reconocimiento de recursos y reservas mineras.

A la entrega de resultados y posterior análisis de la evaluación de las expectativas, se presenta el perfil del encuestado de acuerdo a las variables de identificación definidas anteriormente, como género, edad, nivel de escolaridad, condición de trabajo y número de trabajadores.

3.2.1 Variables de identificación

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación de campo, realizada en fecha enero y febrero 2015, en las oficinas ENAMI Tocopilla, Tal-Tal, El Salado, Copiapó y Cabildo, los resultados son los siguientes:

- A. **Género:** El 93% de los productores encuestados está compuesto por productores hombres. Sólo un 7% de la muestra (equivalente a 3 casos) representa al género femenino.
- B. **Edad:** La edad promedio de los productores encuestados es de 59 Años. Su antigüedad promedio en el rubro minero alcanza los 32 años.

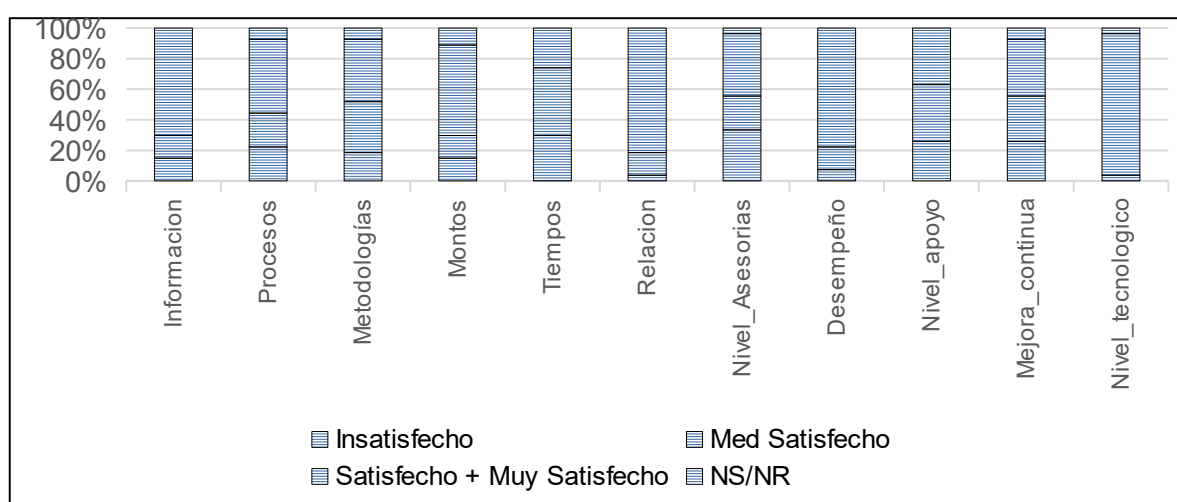
C. **Nivel de escolaridad:** El 57% de los productores posee bajo nivel de escolaridad. El 18% alcanza la enseñanza escolar completa. Un 14% enseñanza técnica y/o profesional; y un 11% de los encuestados alcanzó la enseñanza superior (completa e incompleta).

D. **Condición de trabajo**⁶⁵: El 30% de los encuestados arrienda la propiedad minera que explota directamente de ENAMI, mientras que un 22% es propietario de una concesión y un 43% arrienda a un tercero, tan solo un caso de la muestra mantiene una sociedad entre personas para explotar la pertenencia minera.

E. **Número de trabajadores:** El promedio de personas contratadas por proyecto minero es de 9 trabajadores por faena minera. El promedio de toneladas producidas mensuales asciende a 1.004 Toneladas métricas secas, equivalentes a 25.107 Toneladas métricas secas producidas por el total de los productores encuestados de la zona.

Se presentan a continuación los resultados, según parámetros de evaluación del instrumento de fomento de reconocimiento de recursos y reservas mineras. Del gráfico 3.3, se observa que la mayoría de cada uno de los ítems evaluados presentan una buena evaluación por parte del productor minero.

Gráfico 3. 3: Satisfacción de los beneficiarios



Fuente: Elaboración Propia

⁶⁵ En la actualidad y según la Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras las pertenencias mineras son de dominio inminente del Estado, son bienes inmuebles de derechos reales, transferibles y transmisibles, distintos e independientes del dominio de los predios superficiales. Estas pertenencias mineras pueden ser concesionadas según su naturaleza como exploración o explotación.

Proceso de entrega de información: El 73% de los entrevistados está satisfecho o muy satisfecho con los mecanismos que ENAMI utiliza para la divulgación de la información; como así con la calidad de la información que ENAMI pone a disposición del productor. Esto es, informar oportunamente sobre los procesos de postulación, los requerimientos legales, necesidades específicas e información específica que los productores soliciten en las oficinas mineras. Solo un 9% está insatisfecho y un 18% medianamente satisfecho.

Respecto a este ítem, es posible apreciar que los productores con baja escolaridad poseen un mayor porcentaje de insatisfacción (16%) mientras que aquellos con un nivel de alta escolaridad, no presenta productores insatisfechos. En cuanto a los productores con arriendo directo presentan un 71% de satisfacción, mientras que los arrendatarios indirectos alcanzan el 73%, lo que indica que no varía su relación respecto a la condición de explotación.

En cuanto a la composición de los grupos, aquellos que representan alta escolaridad con arriendo directo ENAMI, el 100% de los encuestados declaro estar satisfecho o muy satisfecho, situación que contrasta con el grupo con escolaridad enseñanza baja con arriendo directo ENAMI, en donde un 36% se declaró medianamente satisfecho o insatisfecho. En general, el proceso de entrega de información es evaluada de forma positiva por parte de los encuestados.

Procesos de evaluación: El 61% de los encuestados está satisfecho o muy satisfecho en cuanto al proceso de evaluación, un 20% medianamente satisfecho y un 14% insatisfecho. Los entrevistados declararon que el proceso fue justo y transparente, y en el cual asumen como conocidos los criterios de evaluación tanto técnicos y económicos, resaltando que la viabilidad del proyecto está altamente condicionada a la posibilidad de extraer el mineral reconocido.

En esta variable, se le consulta a los encuestados, específicamente por los requisitos de selección y criterios de evaluación en función de para el instrumento de fomento. Los encuestados califican este procedimiento al momento de sancionar en comité, como un proceso transparente y justo. No existen mayores diferencias entre los segmentos representados por arrendatarios directos, indirectos, ya que a juicio de los entrevistados los términos de evaluación se establecen con anterioridad.

Si analizamos el nivel de escolaridad, existe un mayor grado de insatisfacción en el grupo de alta escolaridad, con un 42% (medianamente satisfecho o insatisfecho), en contraste con un 32% de aquellos con baja escolaridad. Los encuestados con alta escolaridad plantearon la necesidad de no haber recibido recomendaciones generales o específicas para la formulación de un nuevo proyecto futuro,

considerando que ENAMI no ejercía un adecuado apoyo a las inquietudes de los postulantes en caso de ser rechazada su postulación. A nivel de condición de explotación no se observan diferencias mayores.

En cuanto a los grupos, se observa que el mayor porcentaje de insatisfacción⁶⁶ en el proceso de evaluación, lo representa el grupo de escolaridad alta con arriendo indirecto o propio, donde un 44% declaró estar medianamente satisfecho o insatisfecho. El grupo que presenta mayor satisfacción respecto a este proceso, son aquellos representados por escolaridad baja con arriendo indirecto o propio donde el 75% de la población declaró estar satisfecho o muy satisfecho.

Metodologías empleadas en los procesos de fomento: El 55% de los entrevistados declaró estar satisfecho o muy satisfecho con la forma en que ENAMI desarrollaba los procesos de fomento, un 27% declaró estar medianamente satisfecho y un 14% declaró estar insatisfecho.

Esta pregunta, se relaciona con los mecanismos de seguimiento y control del proyecto, establecidos y ejecutados por ENAMI. Los encuestados señalan como principal motivo de insatisfacción, la baja frecuencia de visitas técnicas que realiza el personal para proyectos en ejecución. Pese a las inquietudes formuladas para la ejecución de los proyectos, estos no contaban con una guía operacional necesaria para su correcta ejecución, desaprovechando en ocasiones beneficios económicos de tiempo y recursos.

Esta situación en específico es abordada por aquellos productores que son arrendatarios indirectos (14% de insatisfacción y 32% medianamente satisfecho), los cuales, declararon sentirse “desatendidos por ENAMI”, condicionando los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos malogrados como exclusiva responsabilidad de ENAMI. No obstante, en este grupo existe un 54% de productores satisfechos. Los arrendatarios directos de ENAMI, poseen un mayor grado de satisfacción, con un 64%. Asimismo, a mayor nivel de escolaridad, se presenta mayor nivel de insatisfacción.

Por último, se aprecia que el sector insatisfecho está compuesto por el grupo de escolaridad alta con arriendo indirecto o propio, donde el 50% se manifestó disconforme.

Montos aportados: El 55% de los entrevistados declaró estar satisfecho o muy satisfecho con los montos aportados por el instrumento de Reconocimiento de Recursos y Reservas Mineras. Un 18% declaró estar medianamente satisfecho y un 20% declaró estar insatisfecho con los montos aportados para los programas.

⁶⁶Medianamente satisfechos sumado a insatisfechos.

Se observa que el grado de insatisfacción, es similar para los distintos niveles de escolaridad, 42% y 41% para aquellos con escolaridad alta y baja respectivamente. Respecto a la condición de explotación, la insatisfacción es mayor en el segmento de productores que son arrendatarios directos de ENAMI (29%), los cuales, como principal argumento señalaron que los montos son insuficientes y que no aseguran la correcta ejecución de los programas, pues limitaba a la otra parte considerar el mismo nivel del aporte para su funcionamiento. Por otra parte, para aquellos que poseen condición de explotación indirecta, el porcentaje sigue siendo alto con un 19% de la población insatisfecha.

A nivel de grupo, el sector más disconforme con esta variable, son aquellos con escolaridad básica y arriendo directo a ENAMI, donde alcanzan el 55% de insatisfacción. Asimismo, aquellos con mayor porcentaje de satisfacción, son aquellos con escolaridad básica y arriendo indirecto o propio con un 69% de la población satisfechos o muy satisfechos respecto a los montos aportados.

Tiempos asignados para los procesos internos: Un 57% de los encuestados declaró estar inconforme con los tiempos y plazos asociados a los procesos de postulación, considerando que lo prolongado de los plazos, podría afectar las faenas de producción. Específicamente un 25% de los encuestados se declara insatisfecho, un 32% medianamente satisfecho, mientras un 27% se declara satisfecho y tan solo un 16% se declara muy satisfecho.

Para esta variable no resulta relevante la diferencia de escolaridad de los productores, debido a que ambos manifiestan un nivel similar de insatisfacción (58% alta escolaridad, 56% baja escolaridad), sin embargo, es preciso señalar que se evidencia un importante rechazo en cuanto al nivel educacional superior donde el 60% es insatisfecho con esta variable. Para aquellos encuestados definidos como arrendatarios directos, resultaron satisfechos con los tiempos asignados por ENAMI (57% satisfechos o muy satisfechos), a diferencia de aquellos que explotan propiedades mineras de terceros o propias, donde un 63% declara su inconformidad respecto a los tiempos asignados en las distintas etapas de postulación y evaluación. Esta situación se evidencia también al considerar que el grupo de escolaridad básica con arriendo directo ENAMI y escolaridad básica con arriendo Indirecto o propio también mantienen un grado similar de insatisfacción cercano al 64%, en contraparte del grupo de alta escolaridad con arriendo indirecto o propio, en la cual evalúan de forma positiva los tiempos asignados con un 67% de la población muy satisfecha.

Relación ENAMI – Productores: Los entrevistados declararon estar en un 86% satisfecho con la relación que existe actualmente entre ENAMI y los productores mineros. Sólo un 5% se declaró insatisfecho.

En general, los encuestados manifestaron positivamente el trato recibido por parte del personal de ENAMI y lo declaran como cordial y cortés. Los productores declaran estar satisfechos con la relación que existe en la actualidad entre la empresa y el sector.

Específicamente, todos los grupos independiente de su condición de explotación o nivel de escolaridad (sobre un 90%) reconocen y manifiestan un muy buen trato con la empresa. Si bien se observa un alto nivel de satisfacción general (sobre el 80%) se evidencia que, a mayor nivel de escolaridad, menor es el porcentaje de satisfacción (16% insatisfacción). En cuanto a la condición de explotación, aquellos que son arrendatarios indirectos, un 7% señaló estar insatisfecho, mientras que para la condición de arriendo directo no existe disconformidad con la empresa.

Nivel de asesoramientos: El 25% de los encuestados manifestó estar insatisfecho respecto al nivel de asesoramiento, mientras que un 25% medianamente satisfecho, en tanto un 48% se manifestó satisfecho muy satisfecho por el nivel de las asesorías, un 2% no respondió la pregunta. En consecuencia, la mitad de los encuestados se encuentra satisfecho, específicamente respecto a la frecuencia y la cantidad de asesorías que recibe el productor minero.

Los encuestados señalan en su mayoría disconformidad respecto a este ítem, particularmente por la baja frecuencia en que se realizan las visitas técnicas; se advierte, además, la necesidad de contar con nuevos estudios de sondeos en zonas de extracción y de mayor asesoramiento en geología y topografía. Al considerar los grupos de productores, según condición de explotación, aquellos arrendatarios indirectos o propietarios, declaran cierto grado de satisfacción con el nivel de asesoramiento, donde el 55% manifiesta estar satisfecho o muy satisfecho.

Por su parte, los arrendatarios directos de ENAMI, declaran un mayor grado de insatisfacción con el nivel de las asesorías: 64% de los encuestados insatisfechos o medianamente satisfechos, situación que se acrecienta según nivel educacional ya que, a mayor nivel educacional, se observa que los arrendatarios indirectos están más disconformes con el nivel de asesoramiento, estos aumentan, si observamos aquellos con escolaridad alta y arriendo indirecto o propio, donde el 67% de los encuestados manifiesta estar insatisfechos o medianamente insatisfechos.

Desempeño profesional: Este criterio resalta la calidad profesional de las asesorías. El 84% de los encuestados declaró estar satisfecho o muy satisfecho; un 11% declararon estar medianamente satisfechos y solo un 5% se declaró insatisfecho con el nivel del desempeño de los profesionales de ENAMI.

Respecto a la capacidad profesional de los ejecutivos y profesionales de ENAMI, e independiente de la frecuencia de visitas técnicas realizadas (pues también considera aquellos profesionales que se desempeñan en las propias oficinas), se observa un buen nivel de satisfacción por parte de los encuestados y muchos declararon estar satisfechos con el desempeño profesional de las visitas técnicas realizadas.

Se observa una pequeña diferencia según condición de explotación, donde aquellos que poseen arriendo directo a ENAMI manifiesta un mayor grado de disconformidad (21%) frente al grupo de arriendo indirecto o propio (13%). El grupo que mejor valora esta variable son aquellos con escolaridad alta y arriendo directo ENAMI con un 100% satisfecho o muy satisfecho, seguido por la clase escolaridad básica con arriendo Indirecto o propio con un 93% de la población satisfecha o muy satisfecha.

Nivel de apoyo en la superación de conflictos y/o dificultades: Los entrevistados declararon en un 20% estar insatisfechos y en un 30% medianamente satisfechos en cuanto a la capacidad de ENAMI para dar ayuda a la solución de conflictos o dificultades que se visualizan en el desarrollo de los proyectos mineros, así mismo, un 23% de los entrevistados declararon estar satisfechos y un 27% declaran estar muy satisfechos en este ítem.

50% de los encuestados, se declaran insatisfechos, respecto al nivel de apoyo en la superación de conflictos, señalando que las decisiones resolutivas se concentran a nivel central, representando una vía demasiado burocrática, impidiendo autonomía de las zonas mineras por zanjar conflictos, lo cual imposibilita la rápida ejecución en su solución. Específicamente, el grupo con mayor nivel de insatisfacción lo encontramos en aquellos con baja escolaridad, donde existe un 52% de inconformidad (insatisfechos y medianamente satisfechos), mientras tanto que, para aquellos con alta escolaridad, arroja un 47%.

A nivel de grupos, aquellos con escolaridad básica y arriendo directo a ENAMI obtiene el mayor porcentaje de insatisfechos, con un 56%. Mientras aquellos con nivel de escolaridad alta con arriendo directo ENAMI es donde existe la mayor satisfacción con un 67%.

Proceso de mejora continua y avance tecnológico: Los encuestados se declararon en un 14% satisfecho y en un 34% muy satisfecho, un 23% se declaró insatisfecho y un 25% medianamente satisfecho.

En general los encuestados indican sentirse beneficiados por el traspaso de mejoras en avance tecnológico respecto al cual ENAMI invierte. Sin embargo, señalan su disconformidad respecto a los procesos internos, relacionados principalmente a la gestión de los distintos requerimientos que realizan, en la cual indican que no se observa una mejora en la disminución de los tiempos en entrega de respuesta, en consecuencia, una mejora en la simplificación de los procesos de gestión internos.

La mayor diferencia se encuentra en aquellos arrendatarios indirectos con un 54% de insatisfechos, similar resultado se observa en aquellos que arriendan directamente a ENAMI (43%), lo que implica que 1 de cada 2 productores no percibe el traspaso de mejoras que realiza ENAMI para el sector. Si analizamos el nivel educacional de los encuestados, según nivel de escolaridad, el 22% de los productores se encuentran muy satisfechos, frente a un 8% para aquellos con baja escolaridad.

A nivel de grupos, se observa que más de la mitad de los encuestados perteneciente a aquellos con baja escolaridad y arriendo indirecto, están disconformes con esta variable. El 54% de la población señaló estar insatisfecho o medianamente satisfechos, no obstante, lo anterior el grupo representado por alta escolaridad con arriendo indirecto o propio concentra el mayor porcentaje de insatisfechos, con un 27% de la población. El grupo perteneciente a alta escolaridad con arriendo directo ENAMI obtiene el mayor apoyo a esta variable, ya que el 67% de la población se considera satisfecha. Específicamente se menciona el traspaso tecnológico que hace ENAMI en cuanto a la industrialización de los procesos, como la perfección de los procesos internos medidos principalmente en la simplificación de procedimientos que conlleva una disminución de tiempos, el cual es muy valorado por el sector.

Trato recibido por el personal: un 98% declaró estar satisfechos o muy satisfechos con el trato recibido por el personal de ENAMI, solo un 2% se declaró insatisfecho, en este caso sólo un encuestado.

Grado de confianza: Un 43% evaluó con nota 5, representada con nota máxima; un 34% la evaluó con nota 4, un 18% evaluó con nota 3 y solo un 5% evaluó con nota 2. Ninguno de los encuestados considero evaluaciones con nota.

El grado de confianza que le otorgan los encuestados a ENAMI, obtiene nota promedio de 4,16 (con escala de 1 a 5). Al analizar los grupos, se advierte que el menor grado de confianza es otorgado por aquellos con baja escolaridad y que

arriendan a ENAMI, donde un 9% de los productores evaluó con nota 2 el grado de confianza, mientras la clase con la más alta valoración es aquella representada con niveles de escolaridad alta con arriendo indirecto o propio, donde el 56% de los productores evaluaron con nota máxima 5.

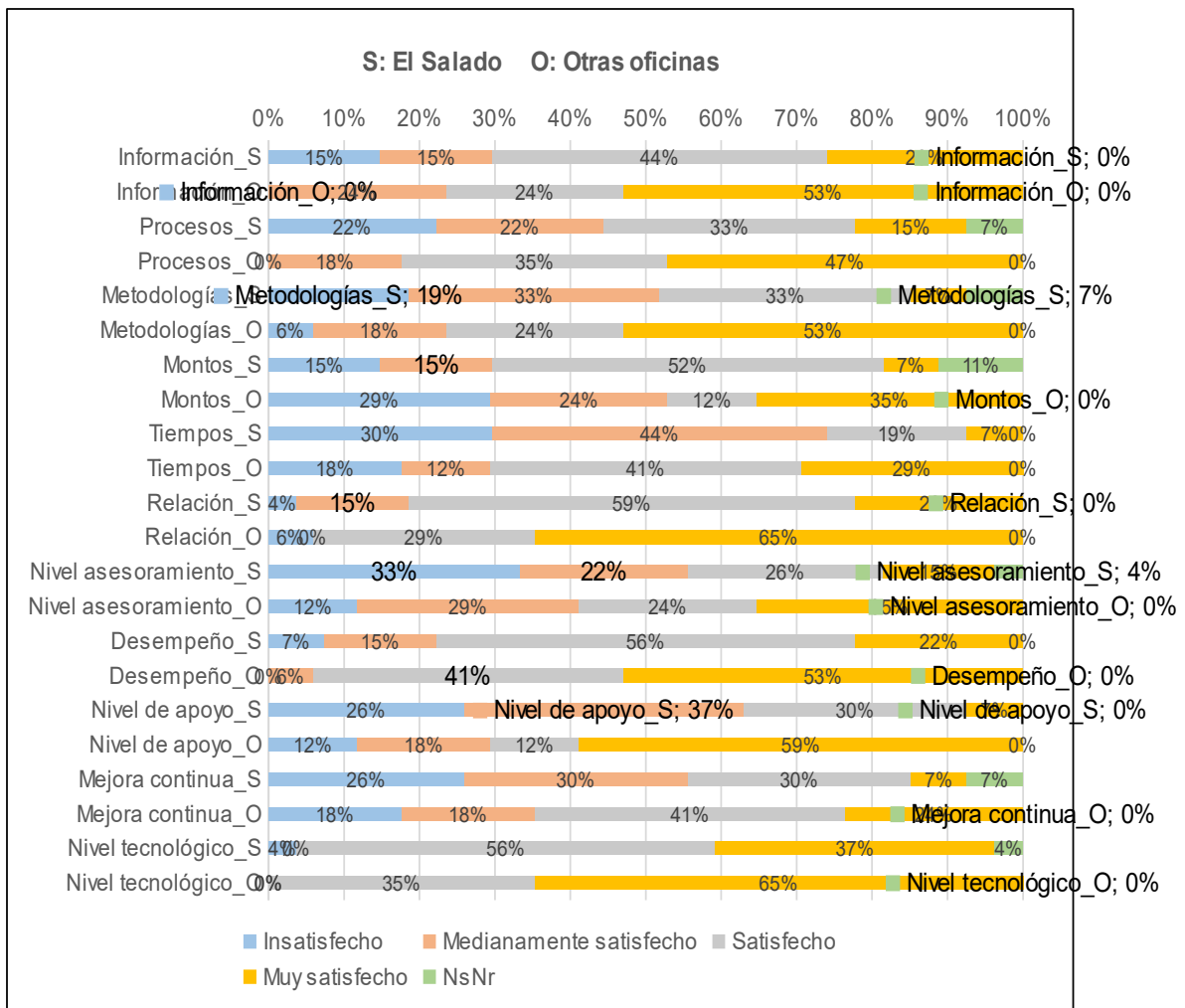
Tabla 3. 3: Resumen medición de satisfacción

Variables	Muy satisfecho - satisfecho	Medianamente satisfecho	Insatisfecho		
Información	73%	18%	9%		
Evaluación	61%	20%	14%		
Metodología	55%	27%	14%		
Montos	55%	18%	20%		
Tiempos	43%	32%	25%		
Relación	86%	0%	4%		
Asesorías	50%	25%	25%		
Desempeño	84%	11%	5%		
Apoyo	50%	30%	20%		
Mejora Continua	48%	25%	23%		
Trato	98%	0%	2%		
Nota Confianza	5	4	3	2	1
	43%	34%	18%	5%	0%

Fuente Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

Luego, al realizar un análisis comparativo entre los productores mineros asociados a las oficinas de fomento minero que participaron del cuestionario, se observan diferencias relevantes en términos de satisfacción usuaria. De acuerdo al grafico 3.4 al comparar los resultados de la oficina de El salado, y que acumula la mayor inversión del instrumento de fomento, con el resto de la muestra, se observa un nivel de insatisfacción más notoria en las variables relativas al pilar “**seguridad**”, (*nivel de asesoramiento, nivel de apoyo en la superación de conflictos y tiempos asociados a los procesos*), tanto en el proceso de concurso de proyectos como en su ejecución.

Gráfico 3. 4: Satisfacción usuaria El Salado vs otras oficinas



Fuente: Elaboración propia

Esta diferencia está relacionada directamente con la cantidad de proyectos por productor; la extensión que cubre la oficina⁶⁷, y frecuencias de apoyo al minero calificado, la cual queda en evidencia como una necesidad en la ejecución del proyecto minero. Esta situación se da de forma inversa en cuanto a recursos por proyecto, aludiendo a la magnitud y cantidad adjudicada por parte de la oficina minera.

3.3 Eficiencia técnica: estimación de variables

A continuación, se estiman las variables que medirán la eficiencia técnica del instrumento de reconocimiento de reservas mineras a través de las distintas oficinas mineras de fomento distribuidas a nivel nacional.

Las estimaciones de máxima verosimilitud de la función de producción de la frontera estocástica tipo lineal y Cobb Douglas, se estimaron utilizando la versión de software Frontier 4.1.

Se presenta a continuación el ranking de eficiencia medido a través de las 2 formas funcionales:

⁶⁷ Para extensión geográfica ver anexo 9.

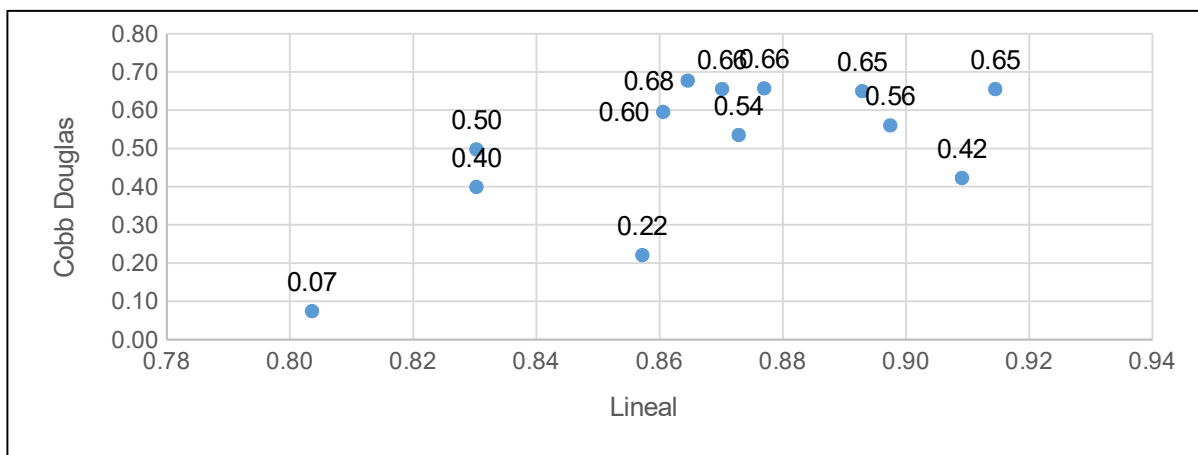
Tabla 3. 4: Comparación Ranking de Eficiencia

Oficina Minera	Lineal	Cobb-Douglas
ARICA	9	6
TOCOPILLA	8	1
ANTOFAGASTA	7	3
TALTAL	12	9
SALADO	4	5
COPIAPO	10	12
VALLENAR	11	11
LA SERENA	5	2
OVALLE	1	4
ILLAPEL	3	7
CABILDO	2	10
CATEMU	6	8
RANCAGUA	13	13

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 3. 4, se observa el comportamiento de acuerdo al grado de eficiencia de las distintas oficinas para los dos modelos estimados. Se refleja que la oficina minera de Ovalle y Rancagua, tienden a presentar el mejor y peor rendimiento de eficiencia, respectivamente.

Gráfico 3. 5: Eficiencia según forma funcional



Fuente: Elaboración propia

Los coeficientes obtenidos a partir de la estimación del modelo de frontera de producción estocástica tipo lineal y su relación respecto a las variables, se resume en la tabla 3. 5.

Tabla 3. 5: Estimación de variables función lineal

VARIABLES	COEFICIENTE LINEAL
-----------	--------------------

N° PROYECTOS	851,27
INVERSIÓN ENAMI	0,09
INVERSIÓN MINERO	-0,26
METROS EJECUTADOS	45,56
HORAS HOMBRES	5,18

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las estimaciones indican, que la variable “*n° de proyectos; inversión ENAMI; metros ejecutados; y horas hombre*”, son las variables que tienen un impacto positivo sobre los recursos hallados, para cada una de las 13 oficinas seleccionadas. En el caso de la variable inversión por productor minero, obtuvo signo negativo.

Se observa que la variable con mayor impacto, es la variable “*número de proyectos*”, mientras que la variable con menor grado de impacto sobre los recursos hallados, corresponde a la variable “*Inversión ENAMI*”. En consecuencia, el aumento de la producción de recursos y reservas mineras por oficina, tiende a ser impulsada principalmente por el número de proyectos ejecutados, la inversión que ENAMI realiza por fomento directo; los metros ejecutados (labores y sondajes), y las horas hombre que se dedican al instrumento.

Por su parte, la estimación de las variables y su relación respecto a la variable de salida, representada por la función Cobb- Douglas se resume en la tabla 3. 6.

Tabla 3. 6: Estimación de Variables Función Cobb Douglas

VARIABLES	COEFICIENTE COBB DOUGLAS
N° PROYECTOS	0,0014055
INVERSIÓN ENAMI	-0,05077
INVERSIÓN MINERO	0,0140500
METROS EJECUTADOS	-0,105810
HORAS HOMBRES	0,00862

Fuente: Elaboración propia

En este caso, número de proyectos, inversión del productor minero y las horas hombres destinadas al programa tienden a generar un efecto positivo sobre los recursos hallados. Mientras tanto, las variables “*inversión ENAMI*” y “*metros ejecutados*”, se relacionan inversamente respecto a la utilidad obtenida, lo que indicaría que, al aumentar los montos de estos gastos, los recursos hallados, estarían tendiendo a generar un impacto negativo. Asimismo, la variable “*metros ejecutados*” es la variable que tiene un mayor impacto sobre la variable de salida, ya

sea positivo o negativo, mientras, aquella que impacta en menor proporción es la variable “*número de proyectos*”.

3.3.1 Selección de la forma funcional

Se ha escogido la forma funcional de tipo lineal debido a que se considera la más apropiada en cuanto a la relación entre los coeficientes de entrada y la variable de salida. Para el caso de la forma funcional de tipo Cobb-Douglas los coeficientes “*Inversión ENAMI*” y “*Metros Ejecutados*” obtienen signos no esperados (negativo). Lo anterior, se justifica ya que la variable inversión ENAMI, constituye el principal mecanismo de financiamiento del cual dispone el pequeño productor para realizar actividades de exploración, pues sin los recursos que ENAMI proporciona, sería inviable desarrollar este tipo de proyectos y el programa no tendría sustento. Respecto a los metros ejecutados, al obtener signo negativo, indicaría que cada metro de sondaje y labor minera realizada, no generaría ningún impacto en los recursos hallados. En consecuencia, sin recursos financieros con los cuales puedan ejecutarse los proyectos de exploración minera, el programa no podría demostrar ni inferir reservas mineras, impactando a cada oficina de fomento minero objeto de estudio. Lo anterior, sugiere que estas dos variables de entrada no generan el impacto esperado respecto a la variable de salida (reservas mineras). Asimismo, en el marco de los proyectos de exploración minera, ENAMI actúa como la única herramienta de financiamiento para el sector de pequeña escala. Ahora bien, en el caso de la forma funcional de tipo lineal, los resultados arrojados indican que efectivamente las variables cumplen con los signos esperados considerando como parámetros, los indicadores de gestión de evaluación de los resultados del programa de fomento.

3.3.2 Análisis de eficiencia

A continuación, se presenta el análisis de eficiencia técnica, de acuerdo a la forma funcional de tipo lineal, para los rendimientos de eficiencia de las oficinas de fomento minero del instrumento de reconocimiento de reservas mineras.

3.3.3 Variables seleccionadas

Al analizar, la dirección que toma cada una de las variables seleccionadas, es posible establecer el grado de alcance respecto a la funcionalidad que cumple en la ejecución del programa.

A partir de la información entregada por la tabla 3.7, se establece que, durante el periodo analizado, fueron ejecutados un total de 578 proyectos de reconocimiento de

reservas. Esta variable definida como “*número de proyectos*”, al arrojar signo positivo, indicaría que, al evaluar técnica y económicamente un mayor número de proyectos ingresados, la probabilidad de hallar recursos inferidos y demostrados, aumenta. Esto quiere decir que, para aumentar las reservas, el programa debería aumentar el número de ingresos de proyectos a nivel de oficinas, sin embargo, se observa que la ejecución de este tipo de actividad presenta tendencia a la baja.

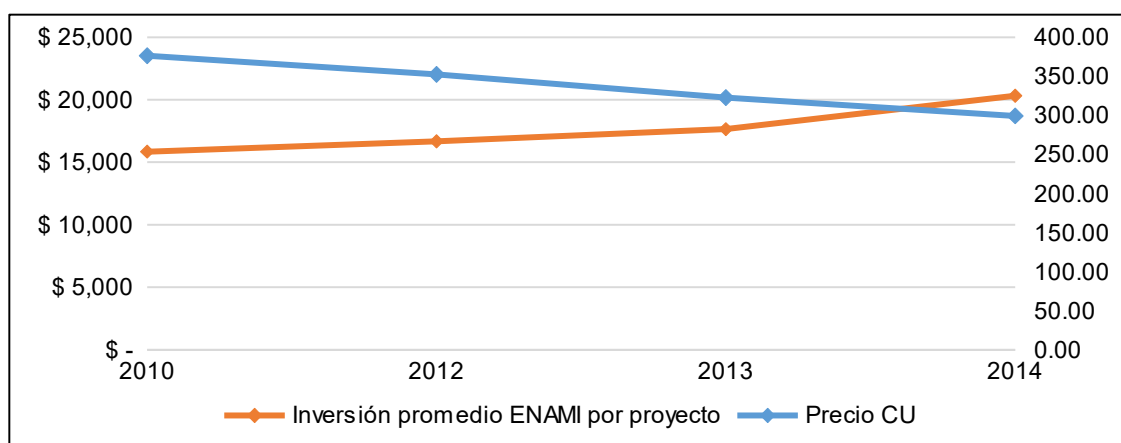
Tabla 3. 7: Proyectos, Inversión ENAMI y Productor

Año	N° proyectos	Inversión ENAMI (US\$)	Inversión minera (US\$)
2010	154	\$ 2.441.272	\$ 949.910
2012	143	\$ 2.384.102	\$ 1.028.167
2013	136	\$ 2.399.659	\$ 1.199.829
2014	145	\$ 2.946.221	\$ 949.164

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la inversión que realiza ENAMI, como fomento directo al programa, el resultado positivo de la variable indicaría que a mayor cantidad de recursos invertidos y transferidos por parte de ENAMI para cada uno de los proyectos adjudicados, más alta es la probabilidad de encontrar nuevos yacimientos mineros, lo que contribuye en mantener activo productivamente a este segmento, que no consta de recursos financieros para realizar y desarrollar actividades de exploración, sin considerar el aporte que ENAMI realiza. Al comparar el número de proyectos por la inversión que realiza ENAMI, es posible apreciar que el monto promedio asignado por proyecto, aumentó durante los 4 años analizados en cerca de un 33%, además de considerar el incremento de US\$ 500 mil en aporte directo que ENAMI realizó al programa para el año 2014. Lo anterior, se entiende debido a la importante baja registrada en el precio del cobre, dado lo sensible del sector a variaciones en el precio, impactando en la cantidad de proyectos ingresados (ver gráfico 3.6).

Gráfico 3. 6: Inversión promedio ENAMI por proyecto

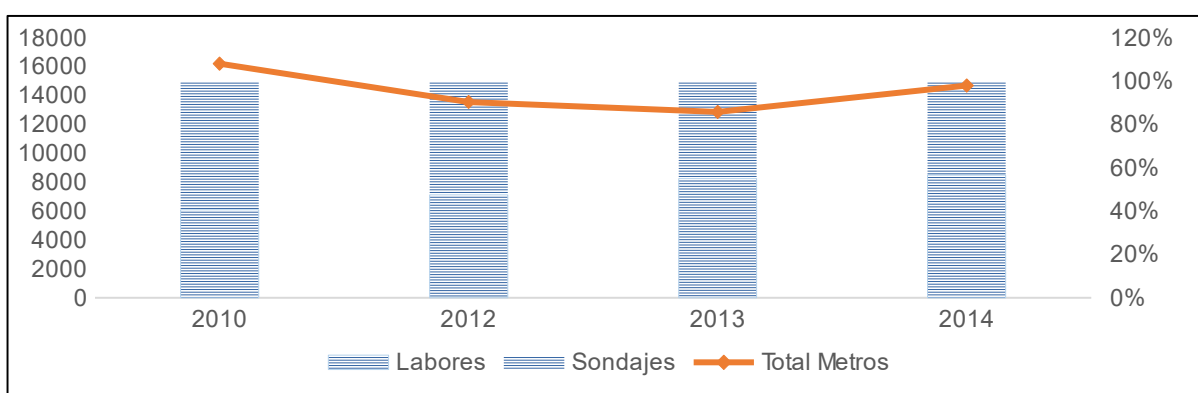


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la variable “*inversión minero*”, se observa que obtiene como resultado signo negativo, indicando de esta manera, que la inversión que realiza el productor minero como aporte, no genera el impacto esperado en los recursos hallados. La razón que estaría detrás de este resultado, y en base a las entrevistas realizadas específicamente en la región de Atacama, se encontraría ligada a que los recursos que aporta el productor minero van destinados a mantener el funcionamiento diario de la mina (función definida en el ámbito administrativo como capital de trabajo), no realizando actividades propias asignadas a la búsqueda de recursos mineros, lo que, en consecuencia, no generaría el efecto deseado sobre el hallazgo de nuevas reservas. Asimismo, es posible apreciar, que la inversión realizada por el productor minero, se mantiene sin variaciones significativas, con una baja respecto al año anterior (-20,89%), en contraste con el alza que realiza ENAMI como aporte al programa (22,8%).

Respecto a la variable “*metros ejecutados*”, al indicar signo positivo, se establece que, a mayor cantidad de metros ejecutados, tanto para las actividades de labores como de sondajes, mayor es el impacto en las reservas halladas. Asimismo, es posible observar (ver gráfico 3.7) que la cantidad de metros ejecutados para labores y sondajes, se distribuye con una tendencia al aumento de labores versus sondajes, con una disminución respecto al año 2010 de un 33% en la cantidad de metros de sondaje, frente al aumento de un 26% en los metros de labores ejecutadas. No obstante, la tendencia general de metros ejecutados (Labores y/o Sondajes) disminuyó en un 10%.

Gráfico 3. 7: Metros Ejecutados

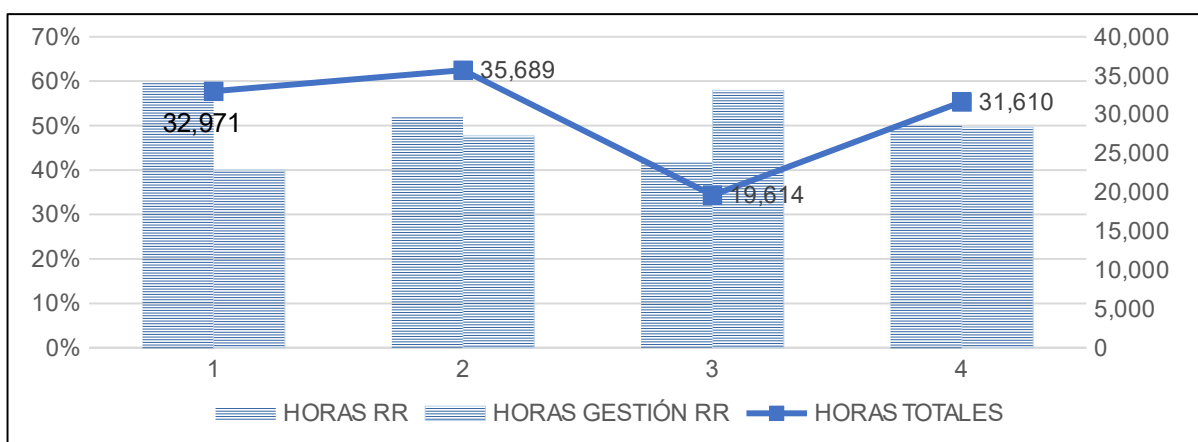


Fuente: Elaboración propia

Por último, en cuanto a la relación de la variable “*horas hombre*”, (positiva) impacta favorablemente en la cantidad de reservas encontradas por oficina minera. Es conveniente señalar (como se mencionó anteriormente), que esta variable, se divide en horas hombres directas (destinadas al programa RR en función de la etapa y actividad en la que se encuentre), y horas hombres de gestión, definidas e incluye

todas las horas no clasificadas de forma directa en los instrumentos de fomento por los propios profesionales, pero que se relaciona en la gestión diaria de actividades definidas como: trabajo administrativo; reuniones internas y externas; preparación de informes; y actividades de auditoría. En consecuencia, deben ser prorrateadas en función de cada instrumento para su posterior evaluación (ver gráfico 3.8). Es posible observar además que horas hombre definidas como de gestión, representa parte importante de las horas totales de trabajo para los instrumentos de fomento, alcanzando el 50% de total de horas para el año 2014.

Gráfico 3. 8: Horas Hombre RR

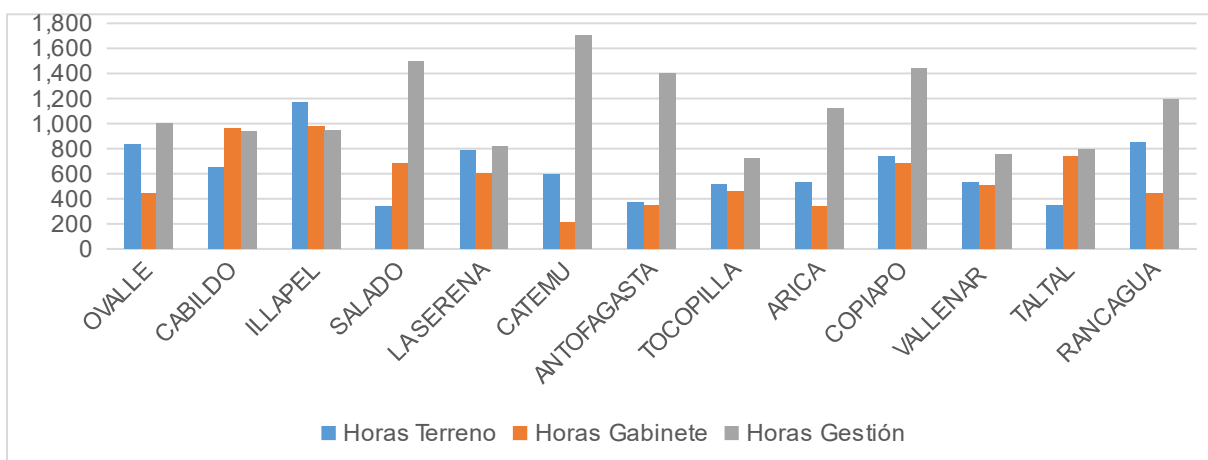


Fuente: Elaboración propia

Al comparar las horas hombres de la oficina El Salado y analizar los resultados obtenidos desde la satisfacción usuaria del instrumento en aquellas variables con un marcado nivel de insatisfacción por parte del pequeño productor (considerando que fue la oficina que concentró sobre el 60% de la muestra para la aplicación del cuestionario), se observa que las horas de terreno representa la menor proporción en comparación con el resto de oficinas (ver gráfico 3.9).

Los resultados obtenidos desde la satisfacción usuaria del instrumento dan cuenta que cae el porcentaje de satisfechos en aquellas variables relacionadas al nivel de apoyo al pequeño productor minero respecto al acompañamiento que pueda realizar el ejecutivo minero de ENAMI al proceso de ejecución del proyecto, específicamente en el *nivel de asesoramiento, nivel de apoyo en la superación de conflictos y tiempos asociados a los procesos*. Se contraponen por otra parte, considerando que es la oficina que mayor inversión recibe por parte del programa y mantiene al mayor número de proyectos adjudicados por año, en comparación con el resto de oficinas.

Gráfico 3.9: Horas Hombre Terreno, Gabinete y Gestión por Oficina



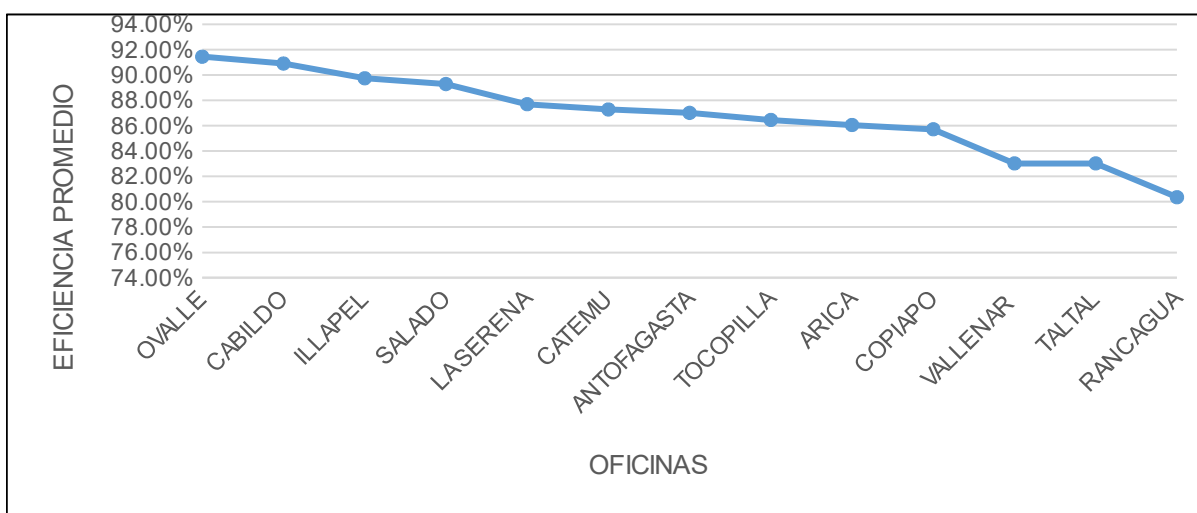
Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Nivel de eficiencia por oficina minera

De acuerdo a la estimación realizada (ver tabla 3.8), es posible apreciar el nivel de eficiencia para las 13 oficinas mineras, durante los 4 años evaluados.

Al analizar el ranking de eficiencia, en términos comparativos entre oficina de fomento, destaca la oficina minera de Ovalle, que ocupa el primer lugar del ranking, con un 91,45% de eficiencia, a diferencia de la oficina minera de Rancagua, con un 80,36%, con el último lugar en la tabla.

Gráfico 3. 10: Ranking Eficiencia/Oficina Minera



Fuente: Elaboración propia

Es posible apreciar, además, que las diferencias de eficiencia entre oficinas mineras son mínimas, considerando, asimismo, que el ranking se mantiene igual para todas las oficinas mineras en los 4 años analizados.

Tabla 3. 8: Grado de eficiencia

OFICINAS	2010	2012	2013	2014	PROMEDIO EFICIENCIA
ARICA	81,81%	85,00%	87,63%	89,80%	86,06%
TOCOPILLA	82,33%	85,43%	87,98%	90,09%	86,46%
ANTOFAGASTA	83,06%	86,03%	88,48%	90,50%	87,01%
TALTAL	77,85%	81,74%	84,94%	87,58%	83,03%
SALADO	86,02%	88,47%	90,50%	92,16%	89,29%
COPIAPO	81,37%	84,63%	87,33%	89,55%	85,72%
VALLENAR	77,85%	81,74%	84,94%	87,58%	83,03%
LA SERENA	83,95%	86,76%	89,08%	91,00%	87,70%
OVALLE	88,84%	90,80%	92,41%	93,74%	91,45%
ILLAPEL	86,62%	88,96%	90,90%	92,49%	89,74%
CABILDO	88,14%	90,22%	91,93%	93,35%	90,91%
CATEMU	83,41%	86,32%	88,72%	90,69%	87,28%
RANCAGUA	74,37%	78,86%	82,57%	85,63%	80,36%
PROMEDIO EFICIENCIA	83%	86%	88%	90%	87%

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la inversión que ENAMI realiza, es posible observar que, las 4 primeras oficinas señaladas en el ranking (Ovalle, Cabildo, Illapel y Salado), concentran el 46% de la inversión de ENAMI como fomento directo. No obstante, Cabildo, consigue cerca del 60% de inversión que representan las otras 3 oficinas en promedio. Rancagua por su parte, es la oficina que menor inversión de ENAMI obtuvo en total, para los 4 años analizados⁶⁸.

Asimismo, al observar el ranking y analizar la inversión realizada, se aprecia que la inversión del productor minero, no presenta variaciones significativas, respecto al aporte entre oficinas. Se establece que por cada dólar que el productor minero aporta, ENAMI aporta US\$ 2,7. En cuanto al ranking, Cabildo, escapa considerablemente de la distribución, con 5,58 dólares por cada dólar aportado por parte del productor.

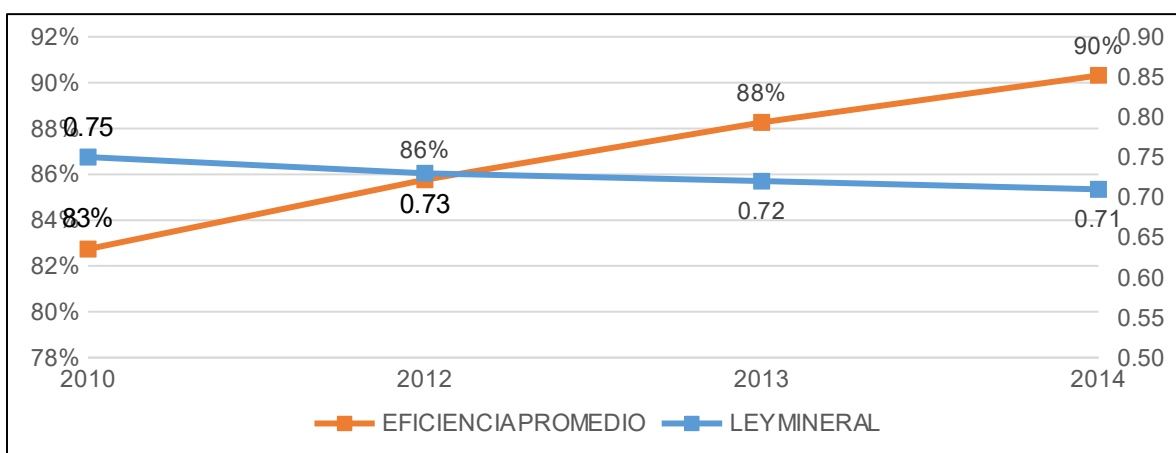
Por su parte, en la variable metros ejecutados, (labores y sondajes), precisamente las oficinas que logran mejor ranking, son aquellas que mayor cantidad de metros ejecutan, aun cuando no se realicen actividades de sondaje. En tanto, Rancagua es

⁶⁸ Para más detalle ver tabla en anexo 9: Matriz de datos eficiencia técnica.

la oficina que tiene menor promedio en metros ejecutados, lo que podría incidir en su nivel de eficiencia para los distintos años analizados, y en consecuencia reflejar el bajo rendimiento alcanzado en las reservas halladas.

Al comparar el factor geológico, en función de la ley del mineral versus el nivel de eficiencia por oficina, se observa que la tendencia actual de la ley del mineral es a la baja (ver gráfico 3. 11), sin embargo, el nivel de eficiencia por oficina para encontrar nuevos recursos tiende a aumentar con los años. En este sentido, el programa presenta un problema que ha ido afectando al sector minero en su conjunto, como es la pérdida de la calidad del mineral extraído, forzando a inyectar mayores recursos para obtener proyectos factibles de explotar. Esto, afecta al sector de pequeña escala, pues dado su limitado acceso a recursos financieros que permitan desarrollar este tipo de actividades, depende del programa para encontrar zonas mineralizadas que permitan al sector proyectar su trabajo en el tiempo.

Gráfico 3. 11: Nivel de eficiencia v/s ley del mineral



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, si bien la calidad del recurso minero ha ido a la baja en los últimos años, la eficiencia del programa de fomento evaluada a través de la gestión, aumenta. El problema aquí se presenta cuando se ha localizado una zona mineralizada, y la ley del mineral es baja, en consecuencia, en términos económicos podría no ser explotable. Por lo tanto, dichas actividades de exploración tienen por objeto fundamental determinar la presencia o ausencia de zonas mineralizadas y obtener de forma preliminar de qué ley y tamaño tiene dicha zona, para llegar a una estimación de reservas que permitan proyectar una fase de explotación segura en el tiempo y a su vez, que sea económicamente viable.

Capítulo 4: Conclusiones

4.1 Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo, se exponen las principales conclusiones de nuestra investigación. Su exposición será dividida en las áreas temáticas que hemos desarrollado a través de los objetivos propuestos.

Sobre la actividad de la pequeña minería, se concluye lo siguiente:

1. Es principalmente una actividad productiva con importantes niveles de informalidad; y, un alto grado de influencia cultural en su acción.
2. Genera un aporte social importante en las comunidades mineras donde viven los beneficiarios del fomento de ENAMI, el cual a través de los encadenamientos productivos que esta actividad genera, se fortalecen y predominan en los pequeños poblados, influenciando positivamente en la tasa de desempleo, el nivel de comercio y la calidad de vida.
3. Está fuertemente influenciada por las variables exógenas del macro-entorno principalmente en cuanto a la volatilidad de los precios y las monedas de cambio.
4. Presenta problemas estructurales que debilitan su posición en la industria minera, y que minimizan su capacidad negociadora a nivel de mercado, afectando negativamente al desarrollo de los productores en cuanto a su atractivo de proyectos de inversión generando una escasez de oferta que estimulen su desarrollo.
5. ENAMI aparece como la única opción viable para el sector, en cuanto al acceso de capital de riesgo para desarrollar actividades de exploración, asumiendo que es una de las primeras actividades que inician la cadena de valor del sector.
6. El mejorar el acceso a nuevas alternativas de financiamiento para el sector de pequeña escala, no es razón suficiente para dar solución a los distintos problemas que afectan al sector en su conjunto.

4.1.1 Conclusiones de la evaluación de factores

De los factores estudiados, podemos concluir que las actitudes analizadas apuntan en una primera aproximación a fortalecer la posición del productor en la industria minera, asumiendo una situación actual de desventaja en la que se encuentra. Se concluye que existen brechas negativas que friccionarían y afectarían en un acercamiento del sector de pequeña escala con el mercado financiero (entorno y riesgo). Sin embargo, se aprecian brechas positivas que podrían ser trabajadas para acortar dicho distanciamiento como el conocimiento y la asociatividad.

Predominan en este estudio la actitud del productor minero hacia el conocimiento como medio, para establecer futuras estrategias de transformación sectorial, que encaminen a mejorar su posición competitiva, y suavizar los denominados problemas estructurales. En cuanto al factor de “*conocimiento*”, se puede concluir que los productores, están conscientes que sólo a través de capacitaciones podrán elevar el nivel de sus competencias y mejorar sus capacidades productivas. Se establecen pilares para mejorar la gestión del negocio, como la gestión del negocio, la seguridad y el financiamiento. En este último punto, es que podrían generarse esfuerzos por parte de ENAMI, en contribuir en la entrega de herramientas que permitan a los productores conocer nuevas alternativas de financiamiento que el mercado pudiese ofrecer.

El factor “*asociatividad*” presenta una menor disposición de trabajo por parte del mismo productor. Se percibe por parte del productor como aquella de menor importancia en términos relativos. Sin embargo, sí es recomendable que deba ser abordada, puesto que los productores perciben ventajas a la hora de asociarse, sin embargo, desconocen su forma y práctica para ser abordada. De acuerdo a las entrevistas desarrolladas, se infiere que la asociatividad parece ser el factor con menor intencionalidad de ser abordada entre los mismos productores mineros, pues se percibe bastante desconfianza en los resultados finales derivados de los esfuerzos particulares, situación que se enfrenta principalmente a un tema que debe ser abordado desde un aspecto cultural.

En cuanto al factor “*entorno*”, se considera que es necesario proyectar el negocio hacia objetivos comunes de largo plazo para el desarrollo de la actividad. No se observa a juicio de los productores que ENAMI establezca definiciones de largo plazo, la cual se explicaría por las variables exógenas como el precio del cobre, donde su fuerte dependencia a un alto precio (bajo precio), mejora las condiciones (empeora), afectando entonces la valoración al entorno del sector. Se plantea la búsqueda de mecanismos que busquen minimizar las consecuencias derivadas de las fluctuaciones de precios.

Por último, en cuanto a la actitud percibida por parte de los productores hacia la escasez de ofertas de financiamiento que vayan principalmente en mantener una producción sostenible; lo que quiere decir, descubrir nuevos yacimientos que permitan al productor proyectar su negocio minero, se observa que existe una alta dependencia al programa de fomento de ENAMI. De esta situación se visualiza una disyuntiva en cuanto a la estrategia que ENAMI utiliza, principalmente cuestionando si en lo actual permite o no al sector fomentar su desempeño por potenciar las

capacidades competitivas considerando sin embargo una serie de problemas que afectan la estructura de desarrollo del sector.

4.1.2 Evaluación del instrumento desde el usuario

Se determina en general que la satisfacción de los usuarios hacia el instrumento está concentrada en rangos de satisfacción altos (muy satisfecho – satisfecho), con asignación de nota de confianza también alta. Los procesos y dimensiones evaluados en el instrumento de fomento, presentan resultados satisfactorios para los usuarios, no obstante, debido a los problemas que afecta a los productores en el acceso al mercado financiero nacional, es que el programa de capital de riesgo que ENAMI ofrece en cuanto a la magnitud de los montos otorgados son percibidos como insuficientes, así como en los tiempos de resolución de problemas que se producen en la ejecución del proyecto concluyendo que es principalmente debido a la centralización de los procesos internos.

En relación a aquellos resultados satisfactorios, podemos señalar que la confianza percibida de los productores hacia ENAMI y el desempeño profesional de los colaboradores internos, es uno de los mejores ítems evaluados, percibiendo un muy buen cumplimiento del desempeño profesional de los ejecutivos de proyectos. Se destaca, la aptitud de los profesionales que realizan las visitas técnicas, considerando en la mayoría de los casos, la extensión geográfica que separa a cada minero de las oficinas de fomento de ENAMI. Este punto se reafirma en la satisfacción que perciben y le asignan los encuestados a la relación ENAMI-minero. La confianza que le asignan los encuestados a ENAMI, presenta resultados favorables, debido a la percepción de transparencia en los procesos de entrega de resultados obtenidos y de la metodología empleada en su evaluación, resaltando los buenos canales de comunicación utilizados, considerando la importante extensión geográfica en algunas regiones del norte del país.

Como recomendación, en contribuir a mejorar ciertos aspectos del programa, se propone realizar un estudio que analice la carga de trabajo para las distintas oficinas mineras repartidas a lo largo del país que establezca el peso que tiene cada instrumento de fomento, para cada oficina, considerando las diferentes realidades que se conciben para cada región, así se podría cuantificar cada proyecto según actividades involucradas y extensión geográfica para una mejor asignación de dotación y recursos. Respecto a los montos aportados por proyecto, una posible medida que beneficie la eficiencia de los recursos asignados, es estudiar nuevas metodologías de evaluación de proyectos mineros bajo incertidumbre, como aquellas propuestas por Heimlich y Rudloff (opciones reales). Respecto a los tiempos de

postulación, se recomienda, manejar indicadores de gestión que mejoren el tiempo asignado en los procesos internos de entrega de resultados y realizar levantamiento de procesos, reconociendo aquellos puntos críticos y necesarios de corregir.

4.1.3 Eficiencia técnica

El instrumento de capital de riesgo de ENAMI, mantuvo positivos rendimientos de eficiencia en su gestión para las 13 oficinas de fomento minero, en las cuales se desarrollan las actividades de reconocimiento de reservas.

En cuanto a las variables seleccionadas, es posible inferir que las variables en su conjunto cumplen con lo estimado según el programa. Se concluye que la variable con resultado negativo, (inversión del productor minero), está asociada a que los recursos son destinados no precisamente en el desarrollo de actividades de exploración cuando el proyecto se encuentra en ejecución. En el caso de la variable horas hombres, que considera actividades propias de la ejecución del proyecto como actividades de gestión administrativa, se concluye que si bien la variable presenta un signo esperado, sería conveniente conocer el impacto de estas horas de gestión en las actividades de cada instrumento de fomento, lo que podría mejorar la eficiencia de cada oficina para cada instrumento de fomento en general, considerando que las horas de gestión administrativa se prorratan y alcanza en algunos años el 50% de las horas destinadas al programa. La variable, relacionada con la inversión de ENAMI y el número de proyectos adjudicados, mantiene resultados según lo esperado, por lo tanto, se concluye que para aumentar la cantidad de recursos hallados es importante que el número de proyectos adjudicados; con los recursos que ENAMI dispone más los metros ejecutados aumenten. Ello traería como consecuencia directa, llegar a una mayor cantidad de productores mineros que no disponen de los recursos financieros necesarios para realizar este tipo de actividades.

En cuanto al ranking de eficiencia, se concluye que los resultados muestran un buen nivel de eficiencia técnica para cada oficina en el uso de los recursos disponibles para reconocer nuevas reservas, alcanzando en promedio un 90% de rendimiento, lo que demostraría un buen manejo en la capacidad de gestión de los proyectos para cada una de las oficinas mineras.

Por su parte, al analizar la matriz de datos, podemos establecer que, para alcanzar mejores niveles de eficiencia, la inversión de ENAMI en el apoyo a los proyectos adjudicados se concluye que, a mayor cantidad de proyectos adjudicados centrados en labores de sondaje, generaría como consecuencia mejores resultados en la gestión de cada oficina, con la probabilidad de encontrar mejores reservas. Por lo

tanto, sería recomendable que los montos al capital de riesgo vayan direccionadas a financiar actividades de sondaje, en tanto actividades de labores sean financiadas con un mecanismo diferenciado, debido a que estas dos actividades presentan riesgos diferentes en su acción. En general, los rendimientos de eficiencia demuestran un buen manejo en la administración de los recursos (inversión y horas hombres), impactando favorablemente en el hallazgo de nuevas reservas mineras para el beneficio del sector en su conjunto.

4.1.4 Conclusión General

A partir de la investigación expuesta, y el posterior análisis de los resultados obtenidos, es posible concluir que parte importante de los costos del sector de pequeña escala, son destinados a financiar actividades de exploración, el programa de fomento de ENAMI, es actualmente la única fuente de financiamiento para este tipo de actividades, que le permiten al sector mantener activa su producción. El programa fue evaluado, tanto por parte del productor a través de la satisfacción usuaria, como también de su eficiencia técnica. Los resultados indicaron que si bien el programa logra su objetivo central de dotar a los productores de reservas mineras que le permitan mantener una explotación sostenible en el tiempo, ello solo dependerá de la cantidad de proyectos adjudicados y sujetos a marco presupuestario. Por lo tanto, es necesario avanzar en mejorar aquellos problemas del sector que son de carácter estructural y que dificultan su desarrollo. Se recomienda mejorar la asociatividad entre los productores, aprovechando en mejor medida las economías de escala; el conocimiento, centrado en adquirir nuevas habilidades; el manejo de afrontar positivamente variaciones de precio; innovaciones en la gestión del negocio; y, el riesgo de depender de una fuente de financiamiento.

Respecto a la oficina de fomento minero El Salado, se puede concluir que es la oficina que concentra la mayor cantidad de proyectos adjudicados; recibe el mayor aporte en inversión tanto de ENAMI, como del productor minero, y es una de las 4 oficinas que mayor cantidad de metros ejecutados realiza. Mantiene buenos niveles de eficiencia, ubicándose en la 4° posición. Sin embargo, en satisfacción usuaria, presenta alto nivel de insatisfacción en aquellas relacionadas precisamente con el apoyo en terreno que recibe el productor minero en la ejecución del proyecto, reflejadas en las horas terreno que presenta la oficina. Una de las principales razones que estaría detrás del bajo nivel de insatisfacción se encuentra asociada a la gran extensión geográfica que abarca dicha oficina para la cobertura de los proyectos adjudicados.

Por último, actualmente la bolsa de Santiago está trabajando en conjunto con la bolsa de valores de Canadá, para crear un mercado Venture para financiar y listar empresas en etapa de exploración, tanto locales como regionales (sudamericanas) bajo características y condiciones especiales que incentive a las empresas a buscar financiamiento en el mercado de capitales chileno. Lo anterior, sugiere en el futuro, nuevas alternativas de financiamiento. Sin embargo, existen diferencias importantes en cuanto a un pequeño productor minero y las empresas de exploración, en lo principal debido a la falta de información geo científica relevante que entrega cada productor, información que dada su naturaleza y certeza puede ser considerada relevante para levantar capitales para exploración y posterior explotación de un yacimiento. Esta situación está siendo levantada actualmente por la ley de persona competente, aun considerando la problemática actual que presenta el sector de pequeña escala.

Bibliografía

- Agencia Regional de Desarrollo Productivo. (2008). *Plan de Mejoramiento de la Competitividad del Sector de la Minería de Pequeña Escala*. Antofagasta.
- Akerlof, G. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84.
- Arellano, J. P. (2012). *El cobre como palanca del desarrollo de Chile*. Santiago: Cieplan.
- Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. *The American Economic Review*, 53(5), 941-973.
- Astorga. (1993). Ponencia presentada en el taller de trabajo Desarrollo de la pequeña minería en América Latina y el Caribe". Santiago de Chile: CEPAL.
- Avila, E. C. (2004). *La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública*. Santiago: Cepal.
- Bonnefoy, J. A. (2005). "Indicadores de Desempeño en el Sector Público". Santiago: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES.
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. (2002). *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. Santiago.
- COCHILCO. (2007). *Nueva Ley de Persona Competente: Posibles medidas complementarias para cerrar la brecha entre el sector minero y el mercado financiero chileno*. Santiago.
- COCHILCO. (2013). "Monitoreo de la pequeña y mediana minería". Santiago: Recopilación de Estudios.
- COCHILCO. (2013). "Inversión, Exploración e Insumos Estratégicos para la Minería". Santiago: Recopilación de Estudios.
- COCHILCO Anuario. (2013). *Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1993 - 2013*. Santiago.
- Contreras, E. (2008). *Apuntes de finanzas*. Santiago: Departamento Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Contreras, E., & Moscoso, C. (2005). *Análisis del Marco Institucional del Financiamiento a la Mediana Minería en Chile*. Santiago: Atacama Resource Capital.
- Del Brio, E. (1999). *Efectos de la Asimetría Informativa sobre la Hipótesis de eficiencia. Análisis del comportamiento de los iniciados en el mercado de valores español*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Delauveau, G. (2011). La presencia de la exploración minera en las bolsas de América Latina: Análisis de la integración de bolsas de Chile, Colombia y Perú y el potencial de "crosslistings" con bolsas extranjeras como la de Toronto, Aim u otras. *4th International Exploration Forum Cesco*. Santiago: CESCO.

- Dirección de Presupuestos (A). (2009). *Notas técnicas. "Evaluación de programas. Cap VII y VIII Conceptualización de antecedentes presupuestarios y de Gastos"*. www.dipres.gob.cl, Anexo de Información Financiera.
- Dirección de Presupuestos (B). (2009). *Anexo Metodología Evaluación de Impacto*. Santiago: División de Control de Gestión, Min de Hacienda.
- Dirección General de Presupuestos. (2003). *"Programa de Fomento de ENAMI a la Pequeña y Mediana Minería. Resumen Ejecutivo"*. Santiago.
- Emery, X. (2009). *Tópicos avanzados en evaluación de yacimientos*. Santiago: Departamento de Ingeniería de Minas, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- ENAMI. (2012). *"Reporte de Sustentabilidad y Memoria"*. Santiago: ENAMI.
- ENAMI. (2013). *"Reglamento Programas Técnicos De Fomento Minero, revisión 7 - 2013"*. Santiago: Resolución Vicepresidencia Ejecutiva N°22.
- Equipo MMSD América del Sur. (2002). "Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur". En G. Lagos, H. Blanco, V. Torres, & B. Bustos. Santiago, Chile: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, CIPMA. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC - Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras, IIPM.
- Fanjug, G. (2010). *"Comisión Clasificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras"*. Seminario Asset.
- Fontecilla, & Muñoz. (2005). *Desarrollo de tecnología para la pequeña y mediana minería*. Santiago: CIMM USACH.
- Gallo, G. (2005). *La Pequeña y Mediana Minería en Chile y la Empresa Nacional de Minería*. Santiago: Primer Encuentro Minero Chileno - Mexicano.
- Guzmán, M. (2001). *"Evaluación De Programas E Indicadores De Desempeño Transparencia Y Mejoramiento De Los Procedimientos Para La Elaboración Y Discusión Presupuestaria"*. Santiago: Dirección de Presupuestos.
- H. Berner, P. D. (2009). *"Metodología Evaluación de Impacto"*. Santiago: División de Gestión de la Dirección de presupuestos, Ministerio de Hacienda.
- Hacienda, M. d. (1960). *CREA LA EMPRESA NACIONAL DE MINERIA*. Congreso Nacional de Chile.
- IDRC. (2002). *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. Santiago, Chile: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Jacks, D. S. (2013). *"From Boom To Bust: A Typology Of Real Commodity Prices In The Long Run"*,. Cambridge: NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research.
- Jadresic, A. (2003). *Evaluación en Profundidad Programa de Fomento a la Pequeña y Mediana Minería*. Santiago: Ministerio de Minería.
- Jara, J., & Cantalloppts, J. (2008). *Nueva Ley de Persona Competente: Posibles medidas complementarias para cerrar la brecha ente el sector minero y el mercado financiero chileno. Informe publicado por Cochilco*. Santiago: Cochilco.

- Laffont, J.-J. (2011). *Externalities In: The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan.
- Lagos, G. (2013). *El Super Ciclo del Cobre y sus Efectos en Chile*. Departamento de Ingeniería de Minería, y Centro de Minería UC.
- Leavy, C. (2011). *Exploración en Chile. 4th International Exploration Forum Cesco*. Santiago: CESCO.
- LKS. (2013). *Evaluación en Profundidad de los Programas de Fomento de ENAMI para la Pequeña y Mediana Minería*. Santiago: LKS.
- Lozano, M. A. (2010). Modelos de asociatividad: estrategias efectivas para el desarrollo de las Pymes. *Revista EAN*(68), 175-178.
- Marcel, M. (1999). "Indicadores de Desempeño como Instrumento de Modernización en el Estado de Chile". *Perspectivas*, pp 49-82.
- Meller, P. (2013). *La Viga Maestra y el Sueldo de Chile*. Santiago: Uqbar Editores.
- Metal Economic Group. (2011). *Tendencias de exploración mundial 2011a. Informe publicado por MEG y CESCO*. Versión en español preparada por CESCO.
- Ministerio de Minería. (2008). *REGULA LA FIGURA DE LAS PERSONAS COMPETENTES Y CREA LA COMISIÓN CALIFICADORA DE COMPETENCIAS DE RECURSOS Y RESERVAS MINERAS*.
- Moscoso, C., & Ebensperger, A. (2006). Institucionalidad y mercado de capitales para la exploración y minería en Chile. *Institucionalidad y mercado de capitales para la exploración y minería en Chile*. Santiago: II International Conference on Mining Innovation.
- Mun, J. (2006). *Modelling risk, applying monte carlo simulation, real options analysis, forecasting, and optimization techniques*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- O'Hara, T. (1982). Analysis of risk in mining projects. *CIM Bulletin*, 75(843), 84-90.
- Pasten Reinoso, F. R. (2013). *Formulación de instrumentos de fomento a la innovación en pequeña minería (Doctoral dissertation)*. Santiago: Universidad de Chile.
- Philippi Yrarrázaval Pulido & Brunner Ltda. Abogados. (2009). *Informe sobre Financiamiento de Proyectos Mineros a través del Mercado de Valores*. Santiago.
- Radetzki, M. (2009). *"Commodities Primarios En La Economía Global"* (Primera ed.). Santiago: Ediciones UC.
- Revista de Derecho y Jurisprudencia. (1999). Empresa Nacional de Minería (Objeto y Funciones) – Sistema de Compra de cobre (Pequeños Mineros) – Precios del cobre (mecanismos de estabilizaci. *Revista de Derecho y Jurisprudencia*, Tome XCVI – N° 2.
- Rivera, N., & Aroca, P. (2014). Escalas de producción en economías mineras: El caso de Chile y su dimensión global. *Revista Eure*, 40(121), 253.
- Rudloff, B. (2013). *Metodología De Valorización Con Opciones Reales De Secuenciamiento Minero Bajo Incertidumbre*. Santiago: UNIVERSIDAD DE CHILE.

- Sanchez, J. M., & Enriquez, S. M. (1996). *Impacto Ambiental De La Pequeña Y Mediana Minería En Chile*. Santiago: Departamento de Economía de la Universidad de Chile.
- Sanchez-Albavera, F. L. (2005). "*Minería y Competitividad Internacional en América Latina*,". Santiago: Division de Recursos Naturales.
- Sentencia N° 70, Sentencia N° 70 (Tribunal de Defensa de la Libre Competencia 2 de Julio de 2008).
- SERNAGEOMIN. (2013). *Producción Anual Minería Metalica por Segmento Productivo*.
- Sommer, M. (30 de Diciembre de 2001). La obsesión del bienestar. *El Nacional*, pág. A7.
- Stefanie, S., Cristián, C., & Vicente , P. (2012). *Factores Claves Que Inciden En El Desarrollo De La Exploración Minera En Chile*. Santiago: Cochilco.
- Stiglitz, J. E. (2003). Globalization and Its Discontents Globalization and Its Discontents. *W.W. Norton & Company & Economics Notes*, 32, 123–142.
- Symonds, C. W. (1997). "All That Glitters Is Not Bre-X." *Business Week*, pp. 112-114.
- Vial, Joaquin; Raczynski, Dagmar; Pizarro, Crisóstomo. (1995). *Políticas económicas y Sociales en el Chile Democrático*. CIEPLAN.

Anexos

Anexo 1- Antecedentes Metodológicos COCHILCO 2013^{a69}

PAISES ANALIZADOS

El crecimiento de la producción de cobre en el mediano y largo plazo está determinado por un significativo proceso de inversión en aquellos países con mayor potencial para desarrollar sus recursos mineros cupríferos.

Para focalizar la atención en los procesos de inversión de países más competitivos con respecto a la minería chilena del cobre, es necesario identificar los países que presentan un mayor potencial de crecimiento en su producción de cobre sobre la base de los antecedentes de sus carteras de proyectos en la minería del cobre que aporten más de 50 Ktpa de producción de cobre fino, es decir proyectos a escala de gran minería⁷⁰.

La tabla 1 contiene un resumen por país, de la cantidad de proyectos que se conocen, la inversión total que requieren en millones de US\$ (MMUS\$), el aporte de capacidad productiva proyectada en miles de toneladas de cobre fino anual (Ktpa) y el nivel de producción de cobre registrada el año 2011 en miles de toneladas (Kton). La tabla está ordenada de mayor a menor por el aporte en capacidad productiva. De dicha información se desprende dos indicadores de inversión unitaria promedio, que se muestran en la tabla 2.2:

- a) La inversión promedio unitaria requerida por cada tonelada de capacidad de producción anual de cobre, expresada en miles de dólares por tonelada (MUS\$/ton)².
- b) La inversión promedio por proyecto, expresada en millones de dólares (MMUS\$).

Sobre la base de dichos antecedentes se identificó a los siguientes países como los que presentan el mayor interés de comparación con el proceso de inversión en Chile, agrupados en tres segmentos:

Latinoamérica: Chile, Perú, Argentina, Colombia³, México, Brasil y Ecuador.

Otros países emergentes: Papúa Nueva Guinea, Zambia, Mongolia y R.D. Congo.

Principales países preferentemente inversionistas: EE.UU, Australia, Canadá y China.

⁶⁹ CHILE: PAIS ATRACTIVO PARA LAS INVERSIONES MINERAS

⁷⁰ En Chile, para efectos tributarios, la Gran Minería son aquellas operaciones que producen más de 50.000 tmf de cobre al año

Los datos de las tablas 1 y 2 se muestran a continuación. En negrilla se resaltan los países seleccionados.

TABLA 1: INVERSIÓN Y CAPACIDAD PRODUCTIVA APORTADA POR LAS DIVERSAS CARTERAS DE INVERSIONES MINERAS EN COBRE EN EL MUNDO.

PAÍS	N° PROYECTOS	INVERSIÓN TOTAL (MMUS\$)	CAPACIDAD DE PROD. ADICIONAL (Kton de Cu)	PRODUCCIÓN COBRE 2011 (Kton)
Chile	26	86,954	4,532	5.262,8
Perú	22	40,964	3,589	1.235,2
EE.UU.	11	12,559	1,819	1.110,0
Australia	7	15,435	927	958,0
Papúa N. Guinea	5	13,04	817	130,5
Zambia	8	4,649	810	784,1
Mongolia	3	14,1	780	124,0
Canadá	8	16,768	700	566,1
Argentina	4	9,277	691	116,7
Rep. Dem. Congo	8	2,566	641	480,0
Afganistán	2	8,8	640	---
México	5	5,189	569	440,3
Brasil	5	5,616	512	216,9
Ecuador	4	4,72	476	1,4
Panamá	2	5,12	455	---
Filipinas	2	7,2	450	63,4
China	4	1,8	343	1.267,2
Rusia	4	8,565	329	724,8
Pakistán	2	3,3	230	19,2
Kazajistán	2	3,8	200	434,6
Namibia	1	780	110	3,4
Fiji	1	1,035	71	---
Arabia Saudita	1	280	57	1,9
Total general	137	272,517	19,749	

Fuente: Elaborado por COCHILCO

TABLA 2: INDICADORES DE INVERSIÓN UNITARIA PROMEDIO POR PAÍSES

PAÍS	INVERSIÓN PROMEDIO POR CADA TON COBRE/AÑO DE CAPACIDAD (MUS\$)ÍS	ÍNVERSIÓN PROMEDIO POR PROYECTO (MMUS\$)
Rusia	26,0	2.141
Canadá	24,0	2.096
Chile	19,2	3.344
Kazajistán	19,0	1.900
Mongolia	18,1	4.700
Australia	16,6	2.205
Papúa Nueva Guinea	16,0	2.608
Filipinas	16,0	3.600
Fiji	14,5	1.035
Pakistán	14,3	1.650
Afganistán	13,8	4.400
Argentina	13,4	2.319
Perú	11,4	1.862
Panamá	11,3	2.560
Brasil	11,0	1.123
Ecuador	9,9	1.180
México	9,1	1.038
Namibia	7,1	780
EE.UU.	6,9	1.142
Zambia	5,7	581
China	5,3	450
Arabia Saudita	4,9	280
Rep. Dem. Congo.	4,0	321

Fuente: Elaborada por COCHILCO

Los nueve países restantes fueron descartados del análisis por diversos motivos:

- Poseer problemas político-sociales internos.
- Poseer carteras de proyectos con menos de cuatro proyectos y con un tamaño inferior a las 470.000 tpa de Cu en la próxima década.
- No registrar producción de Cu durante 2011.

Adicionalmente fue incluido Colombia en la muestra. Si bien no cumple con el criterio anterior, es un país con un creciente desarrollo del sector minero, que desea seguir expandiéndose. Por su grado de desarrollo económico, podría constituirse en un país muy competitivo, amenazando a Chile en el liderazgo latinoamericano.

VARIABLES SELECCIONADAS

En este estudio se han elegido dos grandes factores para medir el atractivo de un país para las inversiones mineras. Estos se relacionan con aspectos estructurales de la economía, además de factores mineros específicos. A su vez, estos dos grandes factores se han subdividido en seis categorías de variables, que son macroeconomía, estabilidad política, especialización laboral, infraestructura para negocios, permisos y potencial geológico.

La razón para elegir estos dos grandes temas a medir es que, para mantener la competitividad de un país que desea atraer inversión, es fundamental tener una estructura económica sólida que le permita asegurar un ambiente propicio para ella en el tiempo. Este es un factor clave para el desarrollo de la actividad minera, la cual, por ser intensiva en capital, riesgosa y de largo plazo, necesita que los gobiernos, a través de sus políticas públicas, generen un ambiente adecuado y procuren mantener la estabilidad de las condiciones esenciales para el desarrollo de la actividad minera en el largo plazo. Estas políticas deben contribuir a disminuir las incertidumbres del inversionista, a fin de que ellos estén expuestos principalmente a los riesgos propios de la minería, que son intrínsecamente altos debido a los montos involucrados y a la cantidad de años que se requiere para materializar una inversión.

Como resultado de esto, la riqueza natural extraída se transformará en beneficios reales, tanto para el ámbito público (ingresos fiscales y regionales, comunidades aledañas, efecto multiplicador sobre el resto de la economía nacional, mitigación de las externalidades, etc.) como para los privados involucrados (inversionistas y trabajadores).

FUENTES DE INFORMACIÓN

Diversas publicaciones internacionales entregan anualmente la evaluación sobre el desenvolvimiento de los países con énfasis en las políticas públicas para la atracción y resguardo a la inversión, de las cuales algunas focalizan su atención en la minería. De ellas se extraen sus apreciaciones e indicadores que ilustran una visión independiente e internacional sobre los países que interesa comparar.

El Instituto Fraser de Canadá emite anualmente su informe “Survey of Mining Companies” sobre la base de consultas a personeros de compañías mineras respecto a los factores que afectan la inversión en exploración minera, etapa inicial para todo el desarrollo minero posterior, cubriendo 56 países⁸. De su edición 2011-2012 y 2012-2013 se obtuvieron los antecedentes para los distintos indicadores utilizados en el Ranking de Atracción de Inversiones Mineras.

METODOLOGÍA

Como fue señalado anteriormente, este ranking incluye seis categorías de variables: macroeconomía, estabilidad política, especialización de la mano de obra, infraestructura para negocios, permisos y potencial geológico. Cada una de estas variables, a su vez, se ha dividido en subvariables que incluyen distintos criterios que definen específicamente las categorías de variables. Estos distintos criterios pueden diferir en número, dependiendo de la categoría correspondiente. Sin embargo, cada una de las categorías se pondera de forma igualitaria para el resultado final del ranking, independiente de los criterios que incluya. El supuesto detrás de ello es que cada una de las categorías es igualmente importante para los inversionistas, a la hora de decidir por el país al que asignarán sus recursos. De hecho, un país puede tener un potencial geológico importante, pero si no tiene estabilidad económica es menos preferido por los inversionistas respecto a aquel que le ofrece un ambiente propicio para su inversión de largo plazo.

Los distintos criterios incorporados en este estudio pueden corresponder a:

i) Percepciones de agentes involucrados con conocimientos de la estructura de la economía o de la actividad minera en particular. Estas percepciones son medidas a través de encuestas específicas. ii) Variables concretas, como por ejemplo PIB e inflación, las que son medidas por prestigiosas instituciones nacionales y/o mundiales.

8 El informe evalúa 56 países o “jurisdicciones”. Sin embargo, subdivide EE.UU., Canadá, Australia y Argentina considerando independientemente a sus regiones mineras como “subjurisdicciones”, con lo que totaliza una muestra de 93 áreas geográficas. Para efectos de este estudio los puntajes asignados a las subjurisdicciones de estos cuatro países se promediaron obteniendo un solo valor para el respectivo país y reposicionándolo en el correspondiente ranking.

Los criterios elegidos para cada una de las categorías, debían cumplir el requisito de ser comparables metodológicamente. Luego de elegidas, fueron estandarizadas en una escala entre 1 y 7, restando el valor mínimo obtenido para la serie completa por cada una de las instituciones involucradas, y dividiéndola por la diferencia entre el valor máximo y el mínimo, a través de la siguiente fórmula

$$6 * \left(\frac{\text{puntaje del país} - \text{puntaje mínimo de la muestra}}{\text{puntaje máximo de la muestra} - \text{puntaje mínimo de la muestra}} \right) + 1$$

Para evitar que el resultado de un año en particular incida en el resultado general, se utilizó la técnica de promedios móviles, siguiendo la metodología usada por el World

Economic Forum (WEF). Así, los resultados obtenidos se refieren a los años 2011 y 2012, para las publicaciones realizadas en 2012 y 2013, respectivamente, del Heritage Foundation y del Instituto Fraser. En el caso del WEF, los datos publicados en 2013 corresponden a las medias móviles de 2011 y 2012, de acuerdo a metodología comenzada a aplicar a partir de 2008.

Cabe destacar que debido a que se utilizó la metodología de promedios móviles, no fue posible incluir criterios de Transparency International, ya que un cambio metodológico de esta última no permite la comparación con años anteriores. Sin embargo, los criterios de transparencia fueron incluidos a través de variables equivalentes, publicadas en las fuentes utilizadas en este Ranking de Atracción de Inversiones Mineras (anteriormente señaladas).

Anexo 2- Metodología COCHILCO 2013c

Esta actividad se sustenta en dos pilares que son el potencial geológico y el clima de inversión. En el análisis del potencial geológico de este estudio se incluyen tres variables: la extensión del terreno, la mineralización y la información geológica. En el caso del clima de inversión se consideran las seis variables estabilidad política, infraestructura, marco regulatorio, mercado laboral, mercado financiero y macroeconomía. En cada una de estas variables, se han incorporado diversos factores que pueden diferir en número. Para calcular el promedio de las variables se pondera cada factor de forma igualitaria, y lo mismo para el promedio total del clima de inversión y potencial geológico. El supuesto detrás de ello es que cada una de las categorías es igualmente importante para los inversionistas, a la hora de decidir por el país al que asignarán sus recursos. Los distintos criterios incorporados en este estudio pueden corresponder a:

Percepciones de agentes involucrados con conocimientos de la estructura de la economía o de la actividad minera en particular. Estas percepciones son medidas a través de encuestas específicas.

Fuente utilizada: Survey of Mining Companies del Fraser Institute.

Variables concretas, como por ejemplo PIB e inflación, las que son medidas por prestigiosas instituciones nacionales y/o mundiales.

Fuentes utilizadas: Global Competitive Ness Index del World Economic Forum,

Índice de Libertad Económica de Heritage Foundation

Índice de Percepciones de Corrupción de Transparency International

Los criterios elegidos para cada una de las categorías, debían cumplir el requisito de ser comparables metodológicamente.

Luego de elegidas, fueron estandarizadas en una escala entre 1 y 7, restando el valor mínimo obtenido para la serie completa por cada una de las instituciones involucradas, y dividiéndola por la diferencia entre el valor máximo y el mínimo, a través de la siguiente fórmula:

Para que los datos sean comparables se utilizaron solo publicaciones y datos del año 2013. Solo en el caso de Transparency International se tuvo que recurrir al estudio de 2012. Sin embargo, estas cifras siempre son publicadas a finales de cada año por lo que se estiman representativas para el año siguiente.

Para comparar las variables del potencial geológico y clima de inversión con la inversión en exploración minera, y así evaluar el impacto de cada una de ellas, se utilizaron los datos de presupuestos publicados en 2013 por SNL Metals Economics Group en su publicación Corporate Exploration Strategies. Estos montos fueron estandarizados usando la misma fórmula.

Anexo 2: Puntaje y correlación de las variables que inciden en la inversión en exploración minera

Países	Exploración	POTENCIAL GEOLÓGICO				CLIMA DE INVERSIÓN						
		Territorio Información	Potencial nacional	del	Promedio	Estabilidad Macro-	Infra- estructura	Marco regulatorio	Mercado laboral	Mercado	Promedio	
Variables	Presupuesto	CIA	FI	FI	CIA, FI	TI, GCI, HF, FI	GCI, HF	GCI, FI	GCI, HF, FI	GCI, FI, HF	THF,	TI, GCI, HF, FI
Fuente	MEG											
Argentina	1,9	2,0	3,5	3,3	2,9	3,0	3,4	2,8	3,6	2,9	3,5	3,2
Australia	6,9	3,8	4,3	6,4	4,8	6,2	5,2	4,7	5,4	6,4	4,8	5,4
Bolivia	1,0	1,4	3,1	1,5	2,0	1,9	2,0	1,5	2,7	2,9	3,8	2,5
Brasil	2,4	4,1	4,9	3,4	4,1	3,3	3,3	3,7	4,1	4,5	4,2	3,9
Canadá	7,0	4,3	5,2	6,1	5,2	6,3	5,2	5,2	5,9	5,9	5,4	5,6
Chile	3,8	1,3	6,0	4,2	3,8	5,3	4,2	5,6	5,1	5,7	5,3	5,2
China	3,0	4,5	4,2	1,5	3,4	3,5	3,7	2,4	4,4	3,3	5,0	3,7
Colombia	2,0	1,4	4,7	2,6	2,9	2,6	2,9	3,7	4,2	5,0	4,7	3,8
Ecuador	1,1	1,1	3,7	1,8	2,2	2,2	2,8	1,7	3,1	3,1	3,9	2,8
EE.UU.	4,3	4,4	4,1	5,9	4,8	5,7	5,7	4,2	6,3	5,6	5,1	5,4
Filipinas	1,6	1,1	5,9	2,2	3,1	2,2	2,2	1,9	3,8	4,3	4,3	3,1
Indonesia	1,9	1,7	6,4	2,1	3,4	2,5	2,9	1,8	3,6	3,9	4,8	3,2
Kazajstán	1,4	2,0	5,1	2,2	3,1	2,7	3,5	2,8	4,9	3,5	4,7	3,7
México	3,9	1,7	5,7	4,5	4,0	2,7	4,0	4,5	4,1	4,8	5,0	4,2
Mongolia	1,2	1,6	7,0	2,2	3,6	2,5	1,8	2,5	4,0	3,9	3,3	3,0
Papúa Nueva Guinea	2,0	1,2	6,5	2,6	3,4	1,6	1,0	2,6	3,6	3,1	4,7	2,8
Perú	3,1	1,5	4,3	4,2	3,3	2,6	3,1	3,3	4,4	5,0	4,9	3,9
R.D. Congo	2,1	1,8	5,4	1,3	2,8	1,4	1,1	1,8	2,2	2,3	3,7	2,1
Rusia	3,3	7,0	5,1	3,2	5,1	2,7	3,3	2,3	4,4	2,8	4,8	3,4
Zambia	1,6	1,3	4,4	2,9	2,9	3,5	2,5	3,9	3,4	4,4	4,0	3,6
Coef. Correlación	--	0,53	-0,04	0,88	0,81	0,84	0,79	0,74	0,74	0,72	0,67	0,85
R2	--	0,28	0,00	0,77	0,66	0,71	0,62	0,54	0,54	0,52	0,45	0,72

Promedios

Todos	2,8	2,5	5,0	3,2	3,5	3,2	3,2	3,1	4,2	4,2	4,5	3,7
odos s/Chile	2,7	2,5	4,9	3,1	3,5	3,1	3,1	3,0	4,1	4,1	4,5	3,7
América Latina	2,4	2,0	4,5	3,3	3,2	2,7	3,2	3,3	3,9	4,2	4,4	3,6
Países emergentes	2,3	2,4	4,9	2,8	3,4	2,6	2,7	2,9	3,8	3,8	4,3	3,4
Países desarrollados	6,1	4,2	4,5	6,1	4,9	6,1	5,4	4,7	5,9	6,0	5,1	5,5

Fuente: COCHILCO DE/16/2015

Anexo 3- Encuesta

CARA A CÉDULA (Dimensión de calidad y percepción del Instrumento de Fomento)

Determinar el grado de satisfacción con respecto a cada uno de los criterios evaluados, donde

32	¿Cuántas veces ha postulado usted al instrumento de Reconocimiento de recursos y Reservas Mineras?					
33	¿Cuántas veces ha sido aprobada su solicitud?					
Instrucciones: Se le pedirá al encuestado determinar el grado de satisfacción con respecto a cada uno de los criterios evaluados, donde puede contestar según su percepción la satisfacción que les asigna a las siguientes interrogantes.		Insatisfecho	Medianamente Satisfecho	Satisfecho	Totalmente Satisfecho	NS/NR
34	El proceso de comunicación de la Información					
35	El proceso de evaluación en la postulación de los beneficios					
36	Las metodologías empleadas en los procesos de fomento (seguimiento y Control)					
37	Los montos aportados por ENAMI en fomento					
38	Los tiempos asignados para los procesos internos y de postulación					
39	La relación ENAMI – Mineros					
40	El nivel del asesoramiento que entrega ENAMI					
41	El desempeño profesional de ENAMI					
42	El nivel de apoyo para la superación de conflictos y/o dificultades					

43	El Proceso de mejora y avance tecnológico de ENAMI					
44	El trato recibido por los distintos colaboradores que pertenecen a ENAMI					
45	Indique el grado de confianza que le asignaría a ENAMI como institución (donde 1 es el menos confiable y 5 el máximo grado de confianza)					

CARA B CÉDULA (Dimensión de percepción de diferencias)

Determinar el grado de acuerdo con las afirmaciones, donde 1 es el menos de acuerdo y 5 es el grado de máxima acuerdo con la afirmación.

46	En su opinión, que problemas específicos podría describir en el instrumento de reconocimiento de recurso y reservas (mencione 3)	1. 2. 3.				
47	Estaría usted dispuesto a buscar nuevas alternativas de financiamiento para sus proyectos mineros	[] Si		[] No		
48	¿Considera que el aporte de ENAMI al desarrollo de su proyecto ha sido Eficaz? (donde 1 es el menos eficaz y 5 es muy eficaz)	1	2	3	4	5
49	El conocimiento es importante, pues ello me permitirá tomar mejores decisiones	1	2	3	4	5
50	Las capacitaciones son una muy buena fuente de conocimientos para el negocio minero	1	2	3	4	5
51	La asociatividad entre empresas y/o personas es un avance para el negocio	1	2	3	4	5
52	Consideraría formar parte de una sociedad, si ello contrae mejor gestión para el negocio	1	2	3	4	5
53	Depender de una sola fuente de financiamiento es arriesgado	1	2	3	4	5
54	Es importante buscar nuevas fuentes de financiamiento para futuros proyectos mineros (independiente de ENAMI)	1	2	3	4	5
55	El entorno actual de la actividad minera es bueno	1	2	3	4	5

propone que cada vez que el encuestado responda “Satisfecho” se le reitere la pregunta si está “Satisfecho” o “Completamente Satisfecho”, de manera de conocer su real percepción en lo que respecta a su evaluación.

Si el encuestado no sabe cómo responder a una pregunta: seleccionar NS/NR (No sabe / No Responde). Intentar que esta respuesta sea lo menos frecuente posible.

A continuación, una breve descripción de las preguntas y los objetivos perseguidos:

P34. El proceso de comunicación de la Información

Busca identificar si ENAMI ejecuta las tareas de comunicación de la información de forma satisfactoria (o que tan satisfactoria podría llegar a ser). En ese sentido, se debe buscar la respuesta conforme a la información relativa de las postulaciones; comunicación correcta de los tiempos; y claridad de la información.

Además, toma en consideración las actividades de revisión de antecedentes legales y de propiedad minera

P35. El proceso de evaluación en la postulación de los beneficios

Explorar el grado de satisfacción que el encuestado tiene según la experiencia de postulación previa al beneficio, incluyendo: Requisitos de selección y Criterios de evaluación. Explorar el grado de satisfacción respecto al proceso de evaluación del beneficiado. Realizar preguntas de tipo reflexiva, manifieste las razones de su respuesta inicial.

P36. Las metodologías empleadas en los procesos de fomento (seguimiento y Control).

Explorar el grado de satisfacción que el encuestado tiene según su experiencia en lo que respecta al seguimiento y control de su proyecto, realizado por parte de los profesionales de ENAMI, posterior a la entrega del beneficio. Entendiendo esto como las visitas que se le hicieron al productor (beneficiario) durante el desarrollo de los compromisos pactados con anterioridad.

P37. Los montos aportados por ENAMI en fomento.

Explorar el grado de satisfacción con los montos asignados que comprometen las distintas postulaciones. Realizar preguntas de tipo abierta, con el fin de que el entrevistado pueda expresarse libremente sobre la pregunta planteada. Se consideran preguntas como: *¿Fue lo que esperaba?, ¿Considera que es acorde a lo que necesitaba?*

P38. Los tiempos asignados para los procesos internos de postulación

Explorar el grado de satisfacción de acuerdo a los tiempos de postulación (solicitud) y los resultados del mismo. Considera, por ejemplo, tiempos efectivos de las transferencias de los fondos obtenidos. Realizar preguntas como: *¿Considera que fue excesivo el tiempo de respuesta a su solicitud?*

P39. La relación ENAMI – Mineros

Explorar el grado de satisfacción de acuerdo a la relación que el encuestado pueda describir, entre las partes relacionadas. Lo que se pretende explorar con esta pregunta es si a juicio del beneficiario existe o no una buena relación entre ENAMI y él como productor. Esta pregunta generalmente la vinculan con la relación comercial más que la de fomento, por ende, se propone encaminar la pregunta hacia el lado de fomento, con preguntas como: *¿considera que ENAMI es un aliado para el desarrollo de su proyecto minero?, ¿Recomendaría a un cercano postular a los diferentes instrumentos de fomento con ENAMI?*

P40. Apoyo en asesoramiento que entrega ENAMI

Explorar el grado de satisfacción de acuerdo a cuan regular es la entrega de asesorías que ENAMI otorga a sus prospectos. No refiere a la calidad de la asesoría, sino por el grado de periodicidad en apoyo. Especificar el apoyo que se ha brindado en topografía, geología e ingeniería.

P41. El desempeño profesional de ENAMI.

Explorar el grado de satisfacción de acuerdo a la calidad de las asesorías que ENAMI ha entregado a los beneficiarios, en este segmento es importante cuestionar la utilidad de la asesoría y consultar en qué grado el desempeño satisface sus necesidades.

P42. El nivel de apoyo para la superación de conflictos y/o dificultades.

La pregunta busca explorar de qué manera ENAMI asigna sus recursos (Capital Humano, Monetarios) para el apoyo o dar solución a problemáticas específicas que ha presentado el beneficiario (si es que las ha tenido).

P43. El Proceso de mejora y avance tecnológico de ENAMI.

Explorar si el beneficiario percibe mejoras en los procesos internos que ENAMI desarrolla a diario. El objetivo central de esta pregunta, es analizar sí las mejoras en el desarrollo interno a ENAMI, son traspasadas al productor. Un ejemplo de ello, sería la renovación o inversión en tecnología, modernización de sus procesos de gestión y que va en directa relación con perseguir un mayor grado de eficiencia en sus labores. Así, por ejemplo: *¿ENAMI ha desarrollado nuevos mecanismo para*

disminuir y simplificar tiempos a las solicitudes de postulaciones y asignaciones?
Determinar en qué grado, el productor percibe cambios de mejora en ENAMI.

P44. El trato recibido por los distintos colaboradores que pertenecen a ENAMI.

La pregunta evalúa el grado de profesionalismo (personal adecuado y capacitado) de los distintos agentes de Fomento (seriedad, eficacia y agilidad) para atender a las distintas necesidades de los prospectos. ¿Se transmite cordialidad, empatía, simpatía, complicidad?

P45. Indique el grado de confianza que le asignaría a ENAMI como institución (donde 1 es el menos confiable y 5 el máximo grado de confianza).

Para lograr entender la influencia de las respuestas transmitidas del encuestado se ha optado por responder una última pregunta, que represente el grado de conformidad general con la empresa, de modo tal que si se le asigna una buena nota (Ej. confianza +3), las respuestas que el encuestado indicó (34 -44) reflejarían sus respuestas con un bajo nivel de sesgo.

El **modulo B** busca determinar la posible diferencia e incidencia que existe entre el productor y sus alternativas de financiamiento. Los cuatro factores elegidos son: conocimiento, asociatividad, percepción de riesgos y tecnología. Asimismo, cada factor está compuesto por dos preguntas pareadas: La primera intentará medir la actitud conforme a la experiencia, la segunda pregunta se intentará medir su percepción o expectativa frente a esa actitud y la necesidad de entregar una solución. Para ello, es necesario indicar las instrucciones al encuestado, quien debe contestar si está de acuerdo o en desacuerdo y especificando además en qué grado de conformidad es su respuesta. Para todos los efectos es necesario que el encuestado señale una nota que va de 1 a 5, siendo: Grado de acuerdo “ 4 o 5”, y para el caso de desacuerdo “1 o 2”. En el caso que la respuesta no sea de acuerdo ni en desacuerdo, seleccionar 3.

Preguntas 49 -50

“Considero que el conocimiento es importante, pues ello me permitirá tomar mejores decisiones.”

Si el encuestado pregunta a que se refiere con conocimiento y de qué tipo, explicar que se refiere al conocimiento como concepto en general. Luego de esto se plantea la siguiente afirmación **“Considero que las capacitaciones son una muy buena fuente de conocimientos para el negocio minero”** con el objeto de obtener la

opinión del encuestado y así conocer el grado de utilidad que representan para los mineros las capacitaciones que ENAMI entrega.

Preguntas 51 – 52

“Considero que la asociatividad entre empresas/personas es un avance para mi negocio”

Se plantea esta afirmación para determinar en qué grado el productor encuestado considera a la “asociación” como una ventaja o un obstáculo. En segundo lugar, se plantea la siguiente interrogante: **¿Consideraría formar parte de una sociedad, si ello contrae mejor gestión para su negocio?** Se plantea así para indagar en la necesidad de buscar ventajas y/o oportunidades y si reconoce o no que esta se puede encontrar en la asociatividad, independiente de experiencias pasadas o de terceros.

Preguntas 53 – 54

“Considero que depender de una sola fuente de financiamiento me parece muy arriesgado”.

Básicamente el planteamiento y su respuesta y/o reacción, intenta identificar si el productor está conforme con la actual forma en que se financia el sector. Se busca indagar la actitud en cuanto a que ENAMI sea la única alternativa viable para el desarrollo y sustentabilidad de su actividad minera. En segundo lugar, se desea para luego indagar respecto a la percepción planteando al entrevistado la siguiente afirmación **“Creo que es importante buscar nuevas fuentes de financiamiento para futuros proyectos mineros, independiente de ENAMI “.**

Preguntas 55 – 56

“Considero que en general el entorno de la actividad minera es bueno”

Desarrolla el enunciado como concepto general. Describir el entorno del participante, (Ej. variaciones de precio Cu, moneda, dólar, exploración de nuevas vetas) y la incertidumbre que ello genera, para luego analizar el grado de ENAMI como agente de ayuda.

“Considero que el aporte de ENAMI al desarrollo de la actividad minera ha permitido a la industria proyectarse a largo plazo.” El planteamiento busca analizar si la presencia de ENAMI permite o no, eliminar en algún grado la incertidumbre, o bien si el entrevistado considera que existen oportunidades de desarrollo con la participación de ENAMI.

Preguntas 57 – 58

“Considero el avance tecnológico como un aliado para el desarrollo de proyectos mineros”

Con este planteamiento se busca entender en qué grado, el avance tecnológico, se considerado como un beneficio para su productividad. Mientras que el enunciado **“Estoy dispuesto a invertir en tecnología.”** Busca dilucidar si el productor está dispuesto o no a satisfacer esta necesidad.

Anexo 5- Matriz de Resultados, Satisfacción de Usuaría

Tabla: Matriz de resultados Modulo Satisfacción, resultados generales.

Variable	Insatisfec	Med.	Satisfec	Muy	NS /
	ho	Satisfec	ho	Satisfec	NR
		ho		ho	
INFORMACION	9%	18%	36%	36%	0%
PROCESOS	14%	20%	34%	27%	5%
METODOLOGIAS	14%	27%	30%	25%	5%
MONTOS	20%	18%	36%	18%	7%
TIEMPOS	25%	32%	27%	16%	0%
RELACION	5%	9%	48%	39%	0%
NIVEL_ASESORAMIE	25%	25%	25%	23%	2%
NTO					
DESEMPEÑO	5%	11%	50%	34%	0%
NIVEL_APOYO	20%	30%	23%	27%	0%
MEJORA CONTINUA	23%	25%	34%	14%	5%
TRATO	2%	0%	48%	48%	2%
CONFIANZA	0%	5%	18%	34%	43%

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

Resultados a nivel de grupos

Variables	TOTAL		Condicion de arriendo				Escolaridad			
	S	i	Directo		Indirecto		Baja		Alta	
			S	i	S	i	S	i	S	i
Informacion	73%	27%	71%	29%	73%	27%	72%	28%	74%	26%
procesos	61%	39%	64%	36%	60%	40%	64%	36%	58%	42%
metodologias	55%	45%	64%	36%	50%	50%	56%	44%	53%	47%
montos	55%	45%	50%	50%	57%	43%	56%	44%	53%	47%
tiempos	43%	57%	57%	43%	37%	63%	44%	56%	42%	58%
Relacion	86%	14%	86%	14%	87%	13%	88%	12%	84%	16%
Nivel_Asesoramiento	48%	52%	36%	64%	53%	47%	48%	52%	47%	53%
desempeño	84%	16%	79%	21%	87%	13%	84%	16%	84%	16%
Nivel_apoyo	50%	50%	50%	50%	50%	50%	48%	52%	53%	47%
mejora continua	48%	52%	57%	43%	43%	57%	48%	52%	47%	53%
Trato	95%	5%	93%	7%	97%	3%	92%	8%	100%	0%
Confianza	77%	23%	64%	36%	83%	17%	84%	16%	68%	32%
Satisfaccion media	63,0%	37%	64,0%	36%	63,0%	37%	63,0%	37%	63,0%	37%

Anexo 6-Resultados a nivel de clases

Matriz de Resultados

Variables	TOTAL		escolaridad enseñanza baja con arriendo directo ENAMI		escolaridad enseñanza baja con arriendo indirecto		escolaridad enseñanza alta con arriendo directo ENAMI		escolaridad enseñanza alta con arriendo indirecto	
	S	i	S	i	S	i	S	i	S	i
Informacion	73%	27%	64%	36%	79%	21%	100%	0%	69%	31%
procesos	61%	39%	64%	36%	75%	25%	67%	33%	56%	44%
metodologias	55%	45%	64%	36%	58%	42%	67%	33%	50%	50%
montos	55%	45%	45%	55%	69%	31%	67%	33%	57%	43%
tiempos	43%	57%	55%	45%	36%	64%	67%	33%	38%	62%
Relacion	86%	14%	82%	18%	93%	7%	100%	0%	31%	69%
Nivel_Asesoramiento	48%	52%	36%	64%	57%	43%	33%	67%	53%	47%
desempeño	84%	16%	73%	27%	93%	7%	100%	0%	81%	19%
Nivel_apoyo	50%	50%	45%	55%	50%	50%	67%	33%	50%	50%
mejora continua	48%	52%	55%	45%	46%	54%	67%	33%	47%	53%
Trato	95%	5%	91%	9%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
Confianza	77%	23%	73%	27%	93%	7%	33%	67%	75%	25%
Satisfaccion media	63%	37%	61%	39%	66%	34%	76%	24%	61%	39%

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta realizada enero 2015

Pregunta de control: ¿Estaría usted dispuesto a buscar nuevas alternativas de financiamiento para sus proyectos mineros?

Tabla: Factores versus Diferencias

	No		Si	
	<i>Efc: 4,21</i>		<i>Efc: 3,64</i>	
Conocimiento	Actitud	4,6316	Actitud	4,6316
		0,5666		0,5899
	Reacción	4,7895	Reacción	4,7200
		0,3974		0,6026
	diferencia	0,1579	diferencia	0,0884
Asociatividad	Actitud	3,1579	Actitud	3,7600
		0,9625		1,4486
	Reacción	3,5789	Reacción	4,0800
		1,1539		1,3845
	diferencia	0,4211	diferencia	0,3200
Riesgo	Actitud	3,5263	Actitud	4,4000
		1,3917		0,8771
	Reacción	3,2632	Reacción	4,1600
		1,3357		0,9876
	diferencia	-0,2632	diferencia	-0,2400
Entorno	Actitud	4,3158	Actitud	4,3600
		0,9598		0,7275
	Reacción	4,3684	Reacción	3,9200
		0,9597		1,1408
	diferencia	0,0526	diferencia	-0,4400
Avance tecnológico	Actitud	4,7368	Actitud	4,5600
		0,7751		0,4867
	Reacción	4,6842	Reacción	4,6000
		0,7108		0,6794
	diferencia	-0,0526	diferencia	0,0400

Anexo 7- Proceso instrumento de fomento

1. Etapa de recolección de antecedentes preliminares

a) Revisión de antecedentes (legales y de propiedad minera)

El objetivo de esta actividad consiste en asegurar el dominio legal de la pertenencia minera y la validez de los posibles contratos de arrendamiento. Ello, a fin de recuperar la inversión a realizar, asegurando de esta manera el buen uso de los fondos entregados. Para ello, ENAMI realiza un análisis de una gran variedad de antecedentes de tipo legal, tales como:

- Certificados de dominio
- Hipotecas y gravámenes
- Constitución de sociedades y representación legal
- Contratos de arrendamiento

b) Recopilación y análisis de antecedentes de tipo geográfico

Para el desarrollo de esta actividad, ENAMI procede a realizar el análisis de una bolsa de estudios geológicos, además de la revisión de estudios propios realizados por el productor. Para el desarrollo de esta actividad, ENAMI se apoya en el conocimiento y el trabajo desarrollado por el personal experto con que dispone.

c) Recopilación y análisis de los antecedentes de fomento y productivos que se dispongan del productor

La actividad consiste en la recolección por parte de ENAMI de los antecedentes históricos del productor en la utilización y/o participación de otros programas de fomento, los niveles de producción alcanzados, leyes del mineral y ventas realizadas. Lo anterior tiene como objetivo el asegurar la estimación de los futuros flujos de ventas e inversiones necesarias a realizar en el proyecto minero.

d) Estudio en terreno y planificación de trabajos

Es la actividad que se desarrolla una vez que se han levantado y analizado los antecedentes mencionados anteriormente. Ello, a fin de conocer las condiciones actuales de la mina y planificar así el o los trabajos a desarrollar en ella.

Para ello, el personal profesional de ENAMI debe realiza las siguientes actividades:

- Muestras de los frentes de la mina.

- Muestras de labores abandonadas así como de otros puntos de interés.
- Croquis de estructuras y labores actuales.
- Describir el equipamiento e infraestructura existente.

e) Trabajo en terreno de diagnóstico.

Corresponde a la actividad en la cual los profesionales de ENAMI (ingenieros, geólogos, topógrafos) obtienen el diagnóstico final de la mina. La realización de esta etapa implica realizar, entre otras actividades, las siguientes:

- Levantamientos topográficos
- Determinación de manteos
- Tipos de rocas y alteraciones geológicas
- Identificación de fallas
- Dimensionamiento de labores y estructuras

Las actividades mencionadas son realizadas con la finalidad de identificar las potencialidades económicas que tiene proyecto, para así poder diseñar posteriormente las futuras labores de reconocimiento.

Elaboración del Informe preliminar

Corresponde a la última actividad de la etapa de recolección de antecedentes preliminares. Consiste en la elaboración de un informe técnico que incluirá, entre otros:

- La ubicación de la mina
- La geología del terreno
- Los planos, perfiles y figuras de la mina

Este primer informe –de carácter preliminar- será utilizado como base en la segunda etapa que consiste en la elaboración del futuro proyecto minero.

2. Etapa de elaboración del proyecto

a) Diseño de labores de reconocimiento y sondajes

Como su nombre lo indica, esta actividad implica el diseño y la planificación del trabajo requerido para demostrar las potenciales reservas mineras diagnosticadas. Para ello, el diseño de las futuras actividades de reconocimiento (diseño de piques,

galerías, sondajes, entre otras) se realiza tomando en consideración las características del yacimiento, así como el análisis de los costos realizados en la etapa anterior.

b) Estudio de anteproyecto de explotación (estimación de reservas)

De acuerdo a los trabajos diseñados en la etapa anterior se realiza una estimación de las reservas a cubicar y su calidad. Se proyecta, además, el método de explotación a aplicar en la mina, las distintas necesidades de desarrollo de las obras, así como las operaciones unitarias a realizar. Ello, a fin de estimar los costos referidos a la explotación y las necesidades de inversión a realizar en la mina.

c) Evaluación

Consiste en la evaluación realizada por el área de fomento –siguiendo los formatos de evaluación establecidos nivel nacional- al proyecto desarrollado, tomando para ello la totalidad de la información obtenida de las etapas anteriores. Ello, con la finalidad de que el proyecto pueda ser presentado posteriormente al Comité de Minería y Créditos.

Esta evaluación implica lo siguiente:

- El cálculo de indicadores económicos (VAN, Precios Críticos),
- El cálculo de sensibilizaciones,
- Los niveles de producción proyectados para la mina,
- El programa de inversiones proyectado,
- Los antecedentes del productor y de la faena.

Presentación al Comité de Minería y Créditos

Corresponde a la actividad final de esta segunda etapa, en la cual el proyecto evaluado por la Gerencia de Fomento, es presentado al Comité de Minería y Créditos para su aprobación y asignación de recursos.

3. Etapa de formalización del proyecto

a) Notificación al productor

Actividad que consiste en la publicación de la nómina de proyectos adjudicados, y en el envío de una notificación al productor, informándole de la aprobación del proyecto.

b) Recopilación y revisión de antecedentes legales

Es una actividad realizada por el Departamento Legal de ENAMI. Consiste en la revisión y análisis de una serie de antecedentes legales, tales como: certificados de

dominio vigente, hipotecas y gravámenes, prohibición e interdicción, constitución de sociedades y representación legal, contratos de arrendamiento, entre otros. Además de ello, son analizados los documentos legales que tiene por objeto respaldar la colocación de capital que realizará ENAMI. Para el propietario, una escritura de la hipoteca de la mina. Para el arrendatario, una escritura sobre las prendas que se dejarán en garantía por los recursos a recibir.

c) Tasación de las garantías

Al igual que en todo proceso de tasación, esta actividad consiste en visitar las prendas a fin de verificar su estado, y de asegurar que estas cubran el total del capital facilitado por ENAMI.

d) Confección borrador de convenio

Convenio elaborado entre ENAMI y el productor beneficiado. Este debe detallar para cada trabajo: magnitud, ubicación, plazos, montos, fracción que cubrirá el dinero otorgado por ENAMI, así como la forma y condiciones de devolución (participación de la empresa en las ventas).

e) Confección y formalización del contrato para obras mineras

Consiste en la firma del contrato propiamente tal, en donde se establecen el detalle de los trabajos a realizar, así como los avances a realizar, y la periodicidad de los controles a realizar por ENAMI.

4. Etapa de ejecución del proyecto

a) Puesta en marcha de las obras

A fin de asegurar que las obras sean realizadas de acuerdo a las especificaciones técnicas expresadas en el proyecto aprobado, es necesaria la supervisión de la puesta en marcha en terreno, instalar las *monumentaciones* con el objeto de indicar los inicios de las obras, y entregar todo tipo de indicaciones e instrucciones necesarias para la puesta en marcha.

b) Controles de avance

Consisten en visitas destinadas a asegurar que el desarrollo de las obras avanza según lo especificado en el diseño del proyecto. Además, se toman las muestras indicadas por el profesional geólogo, analizando las rocas y minerales nuevos que se exponen conforme avanzan las obras. Junto con ello, se controla el que los trabajos se desarrollen en cumplimiento de las normas de seguridad minera básicas.

c) Elaboración de estados de pago y análisis de muestras

A partir de la información obtenida de las visitas de control de avance, es elaborado un informe técnico mediante el cual se procede a dar la orden de pago a la unidad de

finanzas. Por otra parte, las muestras obtenidas en la visita de control, son enviadas a analizar a los laboratorios pertinentes.

Elaboración de Informe final

Finalizadas las labores de reconocimiento, se procede a la evaluación del programa realizado. Ello implica realizar la cubicación⁷¹ de las reservas encontradas. Estos resultados sentarán las bases para el futuro proyecto minero, el que deberá considerar en su diseño el detalle de las labores de:

- Las actividades de preparación y desarrollo de la mina
- Las actividades de perforación y tronadura
- Las actividades de carguío y transporte
- Los sistemas de ventilación a utilizar
- La infraestructura y fortificaciones necesarias
- El plan de inversión y los costos asociados
- La evaluación económica-

d) Presentación de resultados al Comité de Minería y Créditos

Una vez evaluado el programa por la Gerencia de fomento de ENAMI, sus resultados son presentados ante el Comité de Minería y Créditos.

e) Control de las recuperaciones

Finalmente, la etapa de control de las recuperaciones implica verificar que los descuentos realizados por ENAMI se hagan de acuerdo a la programación establecida en el contrato de reconocimiento. Ello, a fin de asegurar la máxima recuperación del capital facilitado al productor.

⁷¹La cubicación de reservas de un yacimiento consiste en establecer de forma numérica los principales parámetros de la explotación: tonelaje (o volumen) del material explotable, ley media y ley de corte, así como el valor económico total de esas reservas.

Anexo 8- Extensión geográfica Oficina El Salado



Anexo 9- Matriz de datos: Eficiencia técnica

	AÑO	OUTPUTS RESERVAS	N° PROYECTOS	INVERSION ENAMI	INVERSIÓN MINERO	METROS	HORAS HOMBRE	HT + HG	HORAS TERRENO	HORAS GABINETE	HORAS GESTION
ARICA	1	546.000	6	240.472	12.524	1.730	3.682	1.976	1.491	485	1.707
ARICA	2	3.850	8	63.841	35.273	304	3.980	1.182	436	746	2.062
ARICA	3	0	5	55.760	72.782	208	1.152	199	127	72	345
ARICA	4	0	6	5.048	2.430	27	1.331	144	78	66	373
PROMEDIO		137.463	6	91.280	30.752	567	2.536	875	533	342	1.122
TOCOPILLA	1	39.500	5	311.235	21.135	2.886	1.748	1.918	1.463	455	872
TOCOPILLA	2	378.367	8	72.378	88.810	243	1.819	443	145	298	701
TOCOPILLA	3	0	6	145.563	137.449	516	1.366	320	110	210	496
TOCOPILLA	4	34.425	9	123.887	61.755	519	3.022	1.203	341	863	803
PROMEDIO		113.073	7	163.266	77.287	1.041	1.989	971	515	456	718
ANTOFAGASTA	1	35.640	7	91.377	57.973	944	2.845	807	345	462	1.218
ANTOFAGASTA	2	111.956	14	244.483	154.850	1.379	3.374	1.111	579	533	1.117
ANTOFAGASTA	3	61.047	9	279.911	27.880	1.190	4.178	459	290	169	1.799
ANTOFAGASTA	4	179.511	6	120.246	39.402	513	3.110	491	268	223	1.476
PROMEDIO		97.038	9	184.004	70.026	1.006	3.377	717	370	347	1.402
TALTAL	1	70.301	11	183.113	125.548	840	1.364	958	424	534	242
TALTAL	2	32.693	9	145.530	39.595	688	2.426	1.121	172	949	1.244
TALTAL	3	73.835	9	81.186	154.146	380	1.281	687	207	481	838
TALTAL	4	0	13	253.663	125.748	1.072	1.952	1.568	580	988	840
PROMEDIO		44.207	11	165.873	111.259	745	1.755	1.083	346	738	791
SALADO	1	48.330	21	176.096	115.338	923	1.391	876	335	541	271
SALADO	2	147.325	21	379.941	171.975	2.126	3.579	1.144	465	680	2.435
SALADO	3	37.960	25	308.292	40.593	1.219	3.621	446	135	311	2.073
SALADO	4	301.610	24	491.297	245.013	1.845	2.645	1.617	434	1.183	1.204
PROMEDIO		133.806	23	338.907	143.230	1.528	2.809	1.021	342	679	1.496
COPIAPO	1	31.160	11	76.494	69.870	355	2.352	1.119	754	365	592
COPIAPO	2	18.950	12	142.508	39.595	828	3.387	1.548	843	705	1.680
COPIAPO	3	0	11	274.899	139.955	1.250	4.563	1.095	527	568	1.718
COPIAPO	4	21.500	14	312.816	129.727	1.544	3.385	1.921	838	1.083	1.783
PROMEDIO		17.903	12	201.679	94.787	994	3.422	1.421	741	680	1.443
VALLENAR	1	53.000	13	171.167	118.746	795	2.734	870	521	348	1.858
VALLENAR	2	2.300	10	117.826	44.211	510	2.375	1.441	639	801	488
VALLENAR	3	16.959	15	76.647	38.323	387	701	522	229	292	502
VALLENAR	4	33.910	14	185.999	92.613	842	480	1.301	728	573	160
PROMEDIO		26.542	13	137.910	73.473	634	1.572	1.033	530	504	752
LA SERENA	1	263.074	9	281.098	60.425	1.924	791	2.218	1.211	1.007	332
LA SERENA	2	170.596	6	259.259	0	1.589	998	1.760	1.020	740	311
LA SERENA	3	12.000	5	116.611	74.562	371	1.439	525	237	288	994
LA SERENA	4	0	5	149.825	24.695	451	2.735	1.056	675	381	1.640
PROMEDIO		111.418	6	201.698	39.920	1.084	1.491	1.390	786	604	819
OVALLE	1	21.803	19	295.721	59.179	1.982	938	1.628	1.156	472	416
OVALLE	2	92.744	13	291.122	175.568	1.958	998	1.707	1.110	597	473
OVALLE	3	416.604	15	232.241	115.503	1.581	2.804	615	303	312	2.189
OVALLE	4	712.105	18	411.305	76.928	2.230	2.181	1.144	763	381	920
PROMEDIO		310.814	16	307.597	106.794	1.938	1.730	1.273	833	440	1.000

ILLAPEL	1	35.799	14	247.778	106.545	1.717	2.382	2.257	1.370	887	1.531
ILLAPEL	2	33.842	17	317.978	0	1.915	1.244	2.845	1.529	1.316	933
ILLAPEL	3	130.057	14	391.229	195.615	2.698	1.922	1.261	722	539	957
ILLAPEL	4	45.153	11	399.335	74.484	2.391	507	2.249	1.067	1.182	363
PROMEDIO		61.213	14	339.080	94.161	2.180	1.514	2.153	1.172	981	946
CABILDO	1	554.211	16	187.325	59.726	1.005	1.563	2.380	983	1.396	360
CABILDO	2	37.954	7	157.075	6.075	1.039	1.465	1.602	633	970	974
CABILDO	3	569.928	7	149.124	58.306	957	1.892	851	408	443	324
CABILDO	4	2.268	7	299.881	18.027	1.879	3.714	1.620	579	1.041	2.097
PROMEDIO		291.090	9	198.351	35.533	1.220	2.159	1.613	651	963	939
CATEMU	1	2.192	11	85.968	26.438	581	5.294	1.634	873	761	3.373
CATEMU	2	153.000	8	119.322	120.450	534	1.957	875	852	23	656
CATEMU	3	0	7	231.006	116.120	1.767	1.314	311	282	29	258
CATEMU	4	602.135	7	115.256	20.659	918	3.656	408	383	25	2.511
PROMEDIO		189.332	8	137.888	70.917	950	3.055	807	597	210	1.700
RANCAGUA	1	0	11	93.426	116.463	501	3.552	1.122	910	213	1.303
RANCAGUA	2	40.338	10	72.839	151.765	425	3.200	1.887	1.150	736	1.580
RANCAGUA	3	18.950	8	57.189	28.595	332	1.811	965	582	384	1.403
RANCAGUA	4	0	11	77.662	37.687	446	1.685	1.197	755	442	488
PROMEDIO		14.822	10	75.279	83.627	426	2.562	1.293	849	444	1.193