



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA EMPRESA DE SERVICIOS A LA MINERÍA  
CONSISTENTE EN LA INTERNACIONALIZACIÓN DE UN NUEVO PROCESO DE  
TRONADURA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN PARA LA GLOBALIZACIÓN**

**MANUEL ALEJANDRO SEPÚLVEDA JARA**

**PROFESOR GUÍA:  
ANDREA NIETO EYZAGUIRRE**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
FRANCISCO GUTIÉRREZ MELLA  
LEONARDO VIDAL URIBE**

**SANTIAGO DE CHILE  
2015**

**RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL GRADO  
DE: Magíster en Gestión para la Globalización  
POR: Manuel Alejandro Sepúlveda Jara  
FECHA: 30 de marzo de 2015  
PROFESOR GUÍA: Andrea Nieto Eyzaguirre**

## **Plan de Negocios para Empresa de Servicios a la Minería Consistente en la Internacionalización de un Nuevo Proceso de Tronadura**

Actualmente, la minería en Chile está pasando por difíciles momentos, por mencionar algunos, varios proyectos han sido detenidos, disminuyó la ley del cobre, una de las más bajas de los últimos 10 años, los costos operacionales más elevados a nivel mundial entre otros problemas. Lo que hace necesario la optimización de procesos que hasta ahora se han dejado de lado, como es la mejora del proceso de tronadura, que va desde la creación de una malla más eficiente hasta la optimización de la tronadura en sí, todo para garantizar una granulometría adecuada para todas las labores agua abajo.

Es por ello, que este proyecto busca aportar, entregando un plan de negocios para una empresa ingenieril de servicios a la minería, consistente en la creación de una malla de tronadura, que logre optimizar la granulometría para lograr ahorrar costos al disminuir la utilización de recursos mecánicos como las chancadoras, camiones, palas, entre otros, así como también, la disminución de recursos naturales como agua y electricidad.

El proyecto se inicia describiendo el negocio y los alcances de éste, para luego realizar un estudio de mercado, donde se describen las cualidades de Chile, en comparación con otros países, en materia del Cobre. Para continuar con el detalle de fortalezas y debilidades que tendría esta empresa, tanto a nivel internacional, análisis de Porter, como en comparación con sus competidores en el ámbito local, análisis FODA.

Posteriormente, se detallan diferentes elementos como el plan de marketing y estrategias, organizacional y legal, y otros aspectos del servicio, para finalizar con el desarrollo del plan financiero, donde se especifican los costos e ingresos del proyecto, mostrados en la evaluación económica y su respectivo análisis de sensibilidad, el cual dio como resultados que para que la empresa sea rentable la tasa de descuento debería ser igual o superior a 12,04%. Dentro de las alternativas presentadas en el análisis de sensibilidad, el escenario pesimista, con una inversión inicial cercana a los 224 millones de pesos, es el único que presenta malas proyecciones, obteniendo un VAN negativo de -600 millones de pesos, lo que indica que esta opción no es económicamente viable. Los otros dos escenarios, base y optimista, los cuales figuran con una inversión inicial cercana a los 257 millones de pesos, presentan buenas proyecciones en el VAN y la TIR, el escenario base obtuvo un VAN mayor a 210 millones de pesos y una TIR del 31%; mientras que el escenario optimista obtuvo un VAN cercano a los 700 millones de pesos y una TIR del 50% siendo ambos escenarios adecuados para realizar la inversión. Todos los escenarios fueron proyectados a un periodo de evaluación de 7 años.

## Dedicatoria

Para todos los que hicieron posible este viaje inolvidable, en especial a mi madre, Cristina Jara y a mi polola, Edith Cortez.

## Agradecimientos

Agradezco a todos los que de alguna manera me ayudaron y apoyaron en esta loca aventura de dejar todo por un sueño mayor, en especial a Edith por acompañarme en este viaje, donde pasando por altos y bajos, logramos formar algo muy lindo. También a mi madre Cristina, quien siempre nos apoyó dándonos ánimo y acompañándonos en todo momento a la distancia.

Dentro de las personas que fueron fundamentales para la realización de este proyecto por la información, tiempo y apoyo entregado, puedo mencionar a:

Danilo Moreno Díaz.

Agustín Jorquera de Enaex.

Patricio Rojas

Ítalo Onederra.

Por último, pero no menos importante a Andrea Nieto y Francisco Gutiérrez, por todo su tiempo, paciencia, consejos y conocimientos aportados para lograr el desarrollo de este proyecto.

# Tabla de Contenido

Capítulo 1	Introducción y Objetivos.....	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Objetivos.....	3
1.3	Resultados esperados.....	4
1.4	Metodología.....	4
1.5	Propuesta de negocio.....	5
Capítulo 2	Estudio de Mercado.....	8
2.1	Análisis de Porter.....	9
2.2	Análisis FODA.....	14
2.3	Análisis del Entorno (PESTEL).....	17
2.4	Mercado interno.....	19
2.5	Desarrollo Modelo Canvas.....	28
2.6	Conclusiones.....	32
Capítulo 3	Plan de Marketing y Estrategia.....	32
3.1	Propuesta de Valor.....	32
3.2	Establecimiento de Objetivos.....	33
3.3	Selección de la Estrategia.....	34
3.4	Conclusión.....	38
Capítulo 4	Estructura Organizacional y Legal.....	38
4.1	Organigrama.....	38
4.2	Descripción de Cargos.....	38
4.3	Planificación.....	42
4.4	Legal.....	43
4.5	Conclusión.....	44
Capítulo 5	Aspectos Operacionales.....	45
5.1	Marketing Promocionando el Servicio.....	46
5.2	Pruebas en Terreno.....	46
5.3	Oferta Comercial.....	47
5.4	Oferta Técnica.....	48

5.5	Firmas de Contratos .....	50
5.6	Recontratación de Servicios Terminado Contrato.....	51
5.7	Factores críticos de éxito.....	51
Capítulo 6	Plan Financiero. ....	51
6.1	Costos .....	51
6.2	Ingresos .....	54
6.3	Evaluación Económica.....	54
6.4	Análisis de Sensibilidad .....	58
6.5	Financiamiento del proyecto .....	61
Capítulo 7	Conclusiones y recomendaciones.....	62
7.1	Conclusiones.....	62
7.2	Recomendaciones.....	64
Bibliografía	.....	65
Anexos	.....	68
Anexo A:	Datos de Contactos y Reuniones.....	68
Anexo B:	Hitos del Proyecto.....	69

# Índice de Tablas

Tabla 2.1, Fuerza de productos sustitutos.	10
Tabla 2.2, Fuerza del Poder de negociación de los compradores.	11
Tabla 2.3, Fuerza del Poder de negociación de los proveedores.	12
Tabla 2.4, Fuerza en la amenaza de nuevos entrantes.	13
Tabla 2.5, Fuerza de la rivalidad del sector.	13
Tabla 2.6, Proyecciones de inversión en Chile 2013.	22
Tabla 2.7, Proyecciones de inversión en minería.	24
Tabla 2.8, Proyecciones de inversión por proyectos mineros.	25
Tabla 2.9, Proyecciones de inversión por región.	26
Tabla 2.10, Proyección regional de Cobre Mina en Chile al año 2020.	27
Tabla 2.11, Modelo Canvas	28
Tabla 4.1, Tamaño de empresas.	43
Tabla 6.1, Sueldos.	52
Tabla 6.2, Costos externos.	53
Tabla 6.3, Costos adicionales.	53
Tabla 6.4, Administración.	53
Tabla 6.5, Ingresos.	54
Tabla 6.6, Escenario base.	55
Tabla 6.7, Escenario pesimista.	56
Tabla 6.8, Escenario optimista.	57
Tabla 6.9, Resumen de información.	58
Tabla 6.10, VAN y TIR de todos los escenarios.	59
Tabla 6.11, VAN y TIR con aumento de impuestos escenarios base y optimista.	60

# Índice de Figuras

Figura 1.1, Leyes de mineral en la minería del cobre en Chile 2002-2013	1
Figura 1.2, Extracción de agua regiones I a VI Gran Minería año 2013 (m3/s).	2
Figura 1.3, Proceso posterior a tronadura.	3
Figura 1.4, Procedimiento de tronadura.	7
Figura 2.1, Cinco fuerzas de Porter	9
Figura 2.2, Distribución de los flujos generados por las empresas de la gran minería 2013.	11
Figura 2.3, Ingenierías más demandadas por área de aplicación 2011-2015.	15
Figura 2.4, Áreas de especialización con mayor demanda 2016-2020.	16
Figura 2.5, Reservas mundiales de cobre.	23
Figura 3.1, Valor al Cliente.	33
Figura 3.2, Ventas proyectadas.	34
Figura 3.3, Triangulo de Valor al Consumidor	35
Figura 3.4, Marketing Mix.	35
Figura 4.1, Organigrama.	39
Figura 4.2, Sección de Ingeniería.	40
Figura 4.3, Área de Pruebas.	41
Figura 5.1, Diagrama de Flujo Operación.	45
Figura 6.1, proyecciones de diferentes escenarios	59
Figura 6.2, VAN y TIR.	59

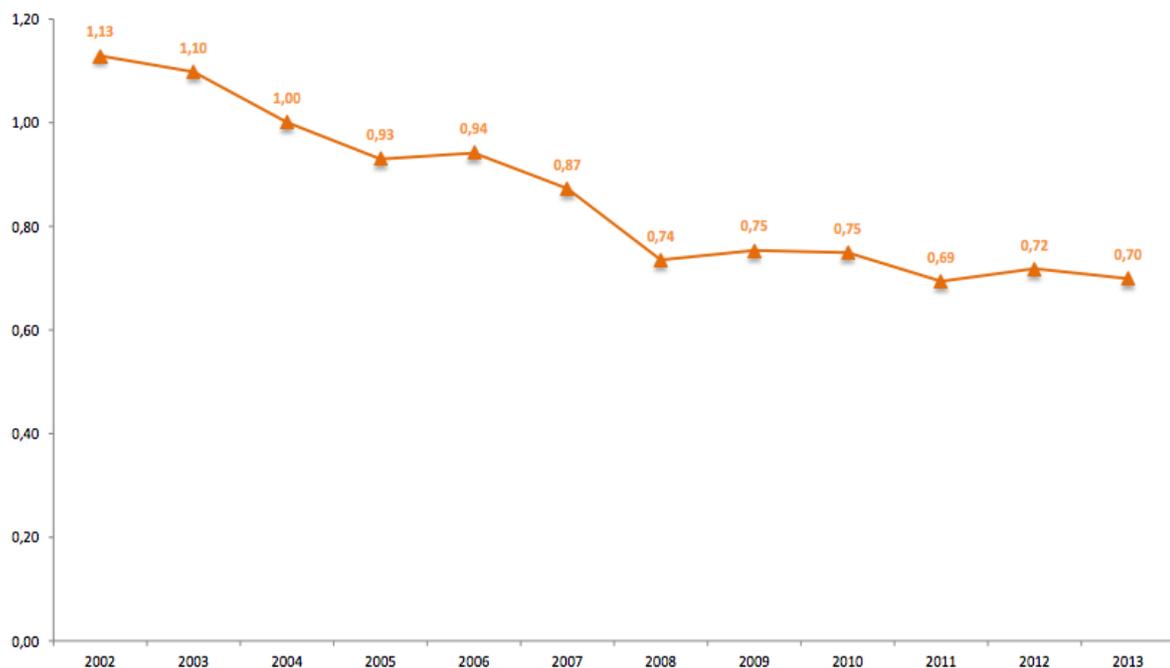
# Capítulo 1 Introducción y Objetivos.

## 1.1 Introducción.

Desde hace bastante tiempo, la Gran Minería a nivel mundial se ha visto enfrentada a la necesidad de ser sustentable o más amigable con su entorno, debido principalmente por la cantidad de recursos medioambientales que necesita para poder obtener los productos mineros, ya sea cobre, oro u otros elementos.

Las cantidades de recursos medioambientales utilizados cada año van en aumento y los costos de operación han aumentado, esto debido a varias razones como por ejemplo una disminución de la ley del material, alcanzado el año 2013, uno de los más bajos de los últimos años, solo un 0,70 como se puede apreciar en la figura 1.1 (Consejo Minero, 2015); la profundidad de los rajos a aumentado por la necesidad de búsqueda de material; disminución del agua disponible, por lo que se ha debido recurrir a diferentes recursos para obtener el agua necesaria para poder continuar con las faenas, como se muestra en la figura 1.2. Esto debido a los pocos progresos o nuevo procesos que se han integrado a la gran minería, que permita que ésta sea un poco más sustentable o disminuya en un poco la utilización de recursos.

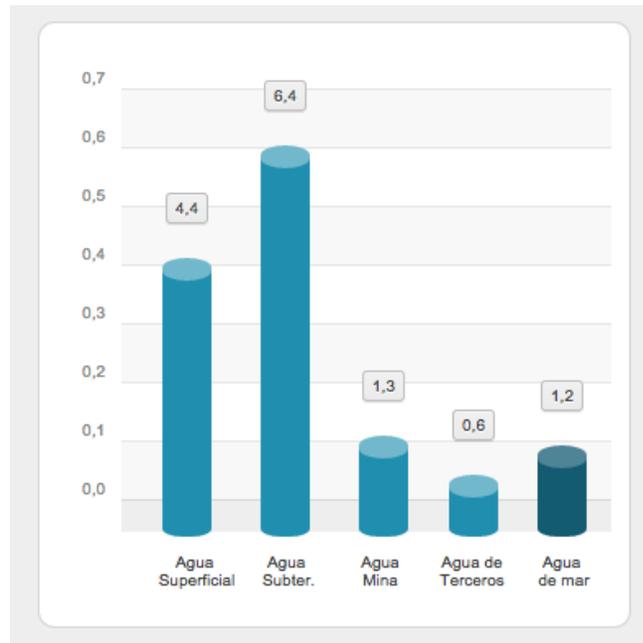
Figura 1.1, Leyes de mineral en la minería del cobre en Chile 2002-2013.



Fuente: Consejo minero.

Cada año, se realizan múltiples congresos o seminarios mostrando posibles nuevos descubrimientos o mejoras en cada uno de los diferentes procesos mineros, pero como mencionan varias personas que asisten a este tipo de congresos, los avances son muy pocos o sin mucha utilidad para la gran minería, por lo que el interés de las grandes empresas en asistir a este tipo de eventos ha disminuido.

Figura 1.2, Extracción de agua regiones I a VI Gran Minería año 2013 (m<sup>3</sup>/s).



*Fuente: Consejo minero.*

Es por esto que en conversaciones con un profesor especialista en Tronadura de la Universidad de Queensland (anexo A), Australia, se planteó la posibilidad de entregar un nuevo servicio específicamente en el área del diseño de la malla de tronadura, con la finalidad de realizar el proceso de manera más eficiente, permitiendo una disminución de varios de los recursos utilizados en el proceso posterior a la tronadura, lo que se muestran en la figura 1.3 (Quiroga Acuña, 2013).

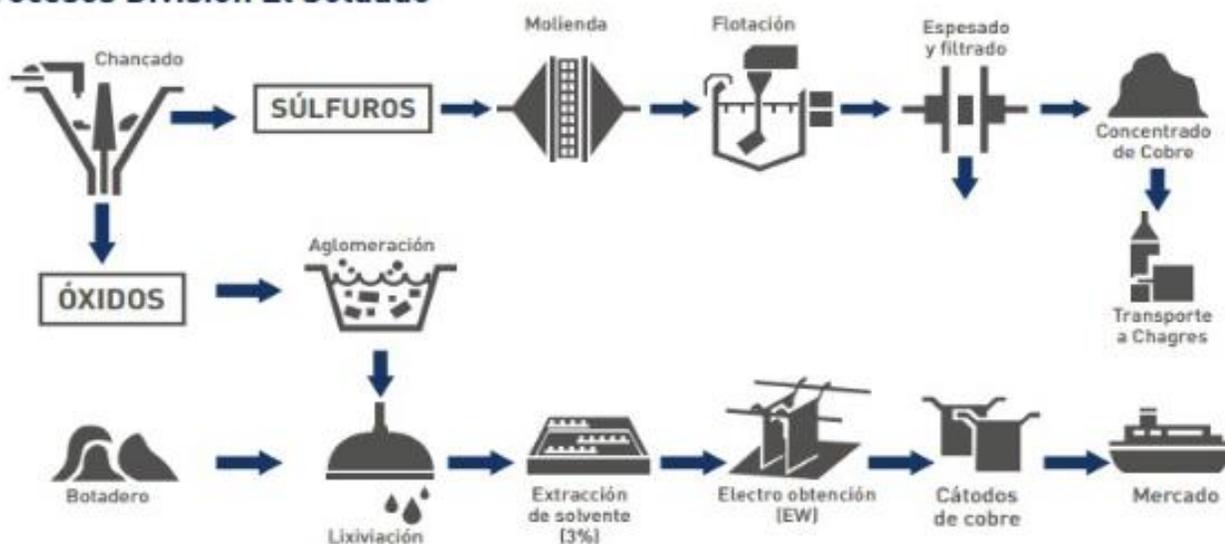
Una malla de tronadura es el diseño de un plano que se utiliza como guía para realizar la tarea de perforación de forma correcta y segura, en este plano se encuentran distribuidas todas las perforaciones que son necesarias realizar, para luego introducir los diferentes elementos explosivos calculados por los ingenieros en base a las características geográficas propias del terreno, todos estos elementos son necesarios para realizar la detonación o tronadura de la sección de la mina desde donde se desea obtener el material para la extracción del mineral de cobre.

El servicio a evaluar en esta tesis de magister consiste en la creación de una Malla de Tronadura más eficiente, que permita la optimización del área a tronar, proporcionando una roca mucho más pequeña, lo que podría reducir eventualmente el uso de al menos una chancadora, logrando la reducción de diferentes costos dentro del proceso (Tang, 2008).

Para el desarrollo de este plan de negocios, se tomarán antecedentes de la industria de tronadura, para conocer el ámbito internacional y las posibilidades del desarrollo de un nuevo proceso como servicio provisto por una nueva empresa en Chile, revisando las fortalezas y debilidades de entrar en el mercado chileno. Además se analizará información reciente de la industria minera chilena, con la finalidad de proyectar la rentabilidad de este nuevo servicio y en base a esto, cuan atractivo pueda ser para las compañías presentes en la gran minería. Como información adicional, que podría ser útil para determinar la viabilidad del servicio a proveer, será utilizada información obtenida por medio de charlas, seminarios y entrevistas con expertos en minería que fueron realizadas tanto en la Universidad de Chile como en sus oficinas.

Figura 1.3, Proceso posterior a tronadura.

### Procesos División El Soldado



Fuente: Marco Quiroga Acuña.

## 1.2 Objetivos.

### 1.2.1 Objetivos Principales.

Elaborar un plan de negocios para el lanzamiento y comercialización de un servicio de asesorías en explotación de una faena minera, que permita determinar la factibilidad económica de un cambio en el proceso de diseño de la malla de tronadura

### 1.2.2 Objetivos Específicos.

1. Analizar el mercado latinoamericano, desde los factores relevantes del macro entorno (PESTEL) y factores de competitividad interna de la empresa en su introducción al mercado LATAM.
2. Desarrollar un estudio de mercado para apoyar la decisión de internacionalización.
3. Elaborar planes de marketing, financiero, operaciones y organizacional para estimar potencial de inversión y rentabilidad del servicio.

4. Evaluar y proyectar lanzamiento y comercialización de los servicios en una etapa inicial de 7 años.

### **1.3 Resultados esperados.**

Los resultados esperados dentro de este estudio son los siguientes:

- Determinar el mercado para esta empresa dentro de la minería en Chile.
- Determinar las estrategias de marketing, operaciones y organizacional que se deben utilizar.
- Estimar el volumen y rentabilidad del negocio.

### **1.4 Metodología.**

La metodología es la manera en que se realizarán los diferentes procesos para el desarrollo de esta tesis, desde la manera desde donde se obtendrá la información, análisis y conclusiones finales.

Las fases de ésta tesis estará compuesta a grandes rasgos por los siguientes puntos.

#### **1.4.1 Levantamiento información.**

La información será obtenida desde fuentes primarias y secundarias; desde fuentes primarias, se obtendrá el conocimiento de actores importante dentro de la industria minera que conozcan del funcionamiento específico de mallas de tronaduras, costos y alternativas de solución que sean útiles para la toma de decisiones, además de conocimiento técnico de un profesor de la Universidad de Queensland experto en tronadura; desde fuentes secundarias, información obtenida de diferentes fuentes, ya sea desde páginas web de empresas de la industria minera, gobierno, congresos, etc.

#### **1.4.2 Análisis Información.**

Para el análisis de la información del mercado objetivo se utilizarán diferentes herramientas como las 5 fuerzas de Porter, análisis FODA y PESTEL, los cuales ayudarán a entender el mercado y las posibles maneras de abordarlo. Posteriormente, en base a esta información, se desarrollará un plan de negocios, que permita orientar la entrada de esta nueva empresa al mercado chileno, el cual ya cuenta con importantes proveedores de servicios similares al ofrecido.

#### **1.4.3 Conclusiones y Sugerencias.**

Las conclusiones y/o sugerencias serán enfocadas en si es conveniente o no comenzar con esta nueva empresa de ingeniería que prestaría servicios a la minería, ya que hasta ahora, con la información con que se tiene, no es posible precisar si éste servicio podrá ser evaluado, comprado y posteriormente implementado en la industria minera.

## 1.5 Propuesta de negocio

El negocio consiste en entregar un servicio especializado de ingeniería que mejore el proceso actual de tronadura en la minería, particularmente orientado a ver la tronadura como un proceso más importante que el valor que hasta ahora se le a dado, ya que si este proceso es más eficiente, todos los procesos posteriores se ven beneficiados, a este concepto de poder concebir las operaciones de perforación y la tronadura como parte integral dentro del proceso completo que implica la obtención del mineral se conoce Mine to Mill, el cual además permite ahorrar costos en los demás procesos posteriores a la tronadura.

La finalidad de este servicio es que una vez producida la detonación del pozo, la fragmentación rocosa obtenida sea mayor en comparación con el proceso actual. Esto permitirá una mayor eficiencia en los procesos posteriores, principalmente en el proceso de chancado, debido a que al obtener una roca más pequeña, permitirá disminuir la utilización de al menos una de las chancadoras que se encuentran dentro del proceso, lo que generará una disminución de uso de múltiples elementos involucrados en el proceso como por ejemplo el uso de agua, electricidad, tiempo de utilización de las chancadoras (con esto se logra disminuir las mantenciones anuales), desgaste de los camiones, entre otros.

A continuación de detallarán un poco más a fondo los puntos más importantes que este nuevo proceso de ingeniería involucra.

### 1.5.1 Consideración de requisitos y aspectos generales.

Dentro de los aspectos generales a considerar para poder realizar una tronadura es necesario considerar los siguientes elementos:

- Lugar, tamaño y volumen a tronar.
- Tamaño de pozo, orientación y malla.
- Tipos de explosivos y su distribución.
- Secuencia y tiempos de iniciación en cada uno de los pozos.

Cada uno de estos elementos son fundamentales para poder optimizar el diseño de la malla, pero más específicamente para poder mejorar el diseño de la malla de voladura son necesario considerar los siguientes elementos.

- Propiedad de la roca.
- Estructura del macizo rocoso.
- Perforaciones.
- Explosivos.
- Geometría del diseño.

Otros elementos generales a considerar son seguridad de las instalaciones, distancia a localidades urbanas, legislación medioambiental, entre otros factores que pueden influir en el diseño ingenieril para la eficiencia de la malla de tronadura.

### 1.5.2 Muestreo de minerales.

En esta etapa se obtienen muestras representativas de la calidad o condiciones de una parte del pozo para determinar estadísticamente las características del conjunto. Dentro de los factores que determinan el tipo y calidad de la muestra se encuentran los siguientes:

- Tipo de depósito mineral.
- El tamaño y distribución del mineral útil.
- La accesibilidad a la mineralización.
- La factibilidad para la toma de muestras.
- El costo de la toma de muestras.

Dentro de las variables a considerar para la creación de la malla se pueden considerar entre otras las siguientes:

- Ley del mineral
- Resistencia o dureza del mineral
- Estructura del macizo (rocoso, estratificado, en bloques, fracturado, homogéneo o variable)
- Tipo de perforación.
- Largo máximo de pozo
- Diámetro del pozo.
- Orientación.
- Tipos de explosivo, propiedades físicas, propiedades de detonación, impermeabilidad.

### 1.5.3 Modelado matemático.

En función a la información obtenida desde el muestro de minerales, se creará un modelo matemático exclusivo para cada pozo. La creación de este modelo será realizada a través un nuevo método desarrollado por un profesor de la Universidad de Queensland, Australia. Este método es de propiedad del profesor, por lo que es un método exclusivo el cual fue desarrollado en base a las experiencias obtenidas en diferentes minas a tajo abierto en Australia y a los conocimientos propios por la experiencia que él tiene en tronaduras.

### 1.5.4 Métodos de calibración de la malla.

En Australia se ha desarrollado una mejora al método de calibración en base a la información obtenida anteriormente, principalmente de las leyes que se encuentran en el pozo, esto permitirá diferenciar las porciones de cada pozo que tienen baja, media y alta ley, y en base a esto se colocarán diferentes cantidades de explosivos, para que luego se puedan optimizar los siguientes procesos al poder determinar en cada porción del pozo la ley que tiene y determinar qué características debe tener la malla para obtener una mayor eficiencia con la ley de mineral presente en el pozo.

### 1.5.5 Adaptaciones a la malla.

Como se mencionó en el punto anterior, el servicio consiste en crear una adaptación de la malla de tronadura con la finalidad de tronar más en los lugares del pozo donde se encuentre mayor ley y poder gestionar de mejor manera estos recursos, así permitir una mejor planificación de los recursos obtenidos.

### 1.5.6 Definiciones uso de equipos.

Para la tronadura en si, en una primera instancia, se contratará a una empresa especializada en Chile que entregue este servicio o también se puede obtener una posible integración vertical con alguna empresa que ya esté en funcionamiento o que tenga contratos, lo que facilitaría la entrada al mercado. Para luego, realizar las perforaciones y tronadura diseñada, lo cual será guiada exhaustivamente por los ingenieros de la empresa que desarrollaron la malla ideal para el pozo en base a toda la información obtenida previamente, con la finalidad de que todos los detalles diseñados sean seguidos perfectamente, así poder asegurar los resultados esperados con este nuevo proceso.

En la figura 1.4, se muestra el proceso completo de tronadura que será adjudicado a otra compañía.

Figura 1.4, Procedimiento de tronadura.



Fuente: Codelco.

Dentro de los requerimientos que serán solicitados en las bases de licitación para la compañía que pretenda desarrollar estos servicios, podemos mencionar:

- Utilización de detonadores electrónicos, lo que permitirá mejorar la capacidad de monitoreo y control sobre las operaciones de tronadura. Esto a su vez posibilita un mayor rendimiento técnico y mejor generación de informes y análisis. Al proporcionar control electrónico y retroalimentación de

desempeño al equipo de operación, será posible mejorar enormemente la eficiencia y los costos de operación.

- Tipos de explosivos a utilizar, previo a la realización de la tronadura, a la empresa proveedora del servicio se le entregará el tipo de explosivos que deberá utilizar y la cantidad, información desarrollada dentro del servicio que se entregará.
- Perforaciones, serán proporcionadas todas las características que debe tener la perforación para cumplir con los resultados esperados.
- Características del terreno, se le entregará la información del terreno, como dureza, resistencia, entre otras, para que la empresa determine la maquinaria indicada para dicho terreno.

### 1.5.7 Pruebas.

Se realizarán pruebas que permitan verificar el buen funcionamiento de la malla de tronadura, que permitan determinar si se logró el objetivo de obtener una granulometría más pequeña en diferentes secciones del pozo, que permitan obtener una mayor eficiencia operacional aguas abajo. Además, con estas pruebas se podrán realizar modificaciones al modelo matemático, lo que permitirá ir mejorando cada el más el modelo para que pueda ser utilizado con mayor precisión y se obtenga los resultado esperados, estas mejoras se realizarán cuando sea necesario o el grupo de especialistas que la empresa identifique optimizaciones a diseño de la malla.

El costo de la primera prueba será financiado por la empresa que quiera adquirir los servicios. Pero si los resultados no son los acordados por contrato, las demás pruebas que se realizan para cumplir con el cliente serán costeadas por la empresa, para dejar satisfecha al cliente y lograr subcontratos a largo plazo.

### 1.5.8 Análisis de granulometría.

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las rocas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación y poder determinar cual proceso será el más indicado posteriormente, como por ejemplo dependiendo del tamaño si se utiliza el proceso completo de chancadoras que tiene la mina para triturar el material o si la calidad y tamaño de la roca lo permite, saltarse algunas de las chancadoras del proceso. Esto permitiría un ahorro de costos y una mayor eficiencia en todos los procesos que siguen.

## **Capítulo 2 Estudio de Mercado.**

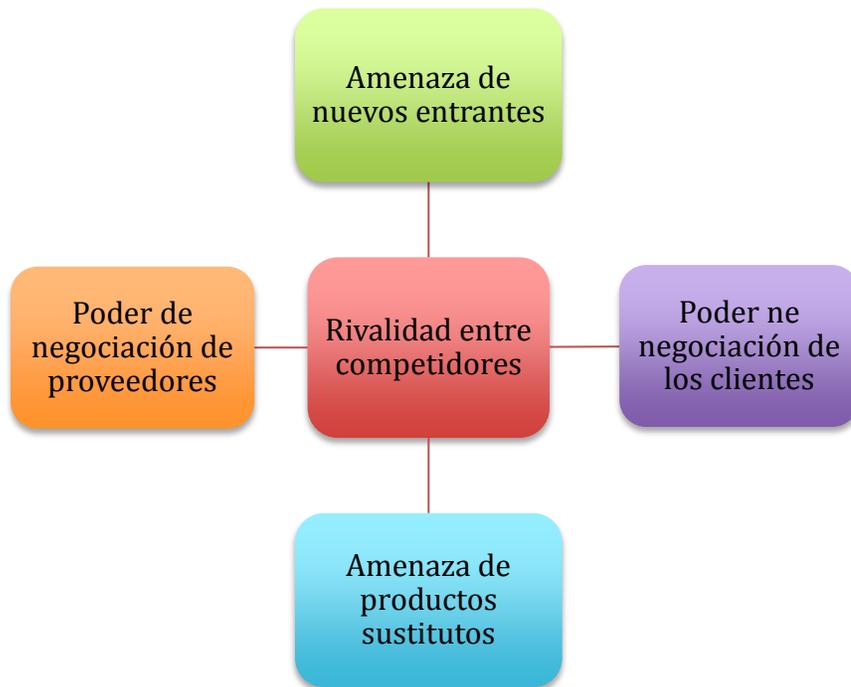
Para la realización del estudio de mercado, primero fue necesario entender el contexto mundial dentro de área de tronadura. Para esto se desarrolló un análisis de las cinco fuerzas de Porter. Luego se desarrollo un análisis FODA, donde se compararon todos los aspectos de este análisis con las empresas dentro de la industria nacional. Para finalizar la etapa de análisis se desarrollo un análisis PESTEL, el que permitió determinar los factores del entorno que podrían afectar el funcionamiento de esta nueva empresa.

Una vez que se logró entender el mercado, se determinaron los volúmenes reales de producción en los cuales la empresa podría entregar este servicio. Éste análisis servirá posteriormente para el desarrollo de los planes de marketing, finanzas, operacional y de personal.

## 2.1 Análisis de Porter.

Este análisis fue desarrollado por el economista y profesor de Harvard Business School Michael Porter en 1989. Nos permitirá entender el nivel de fuerza de la industria de tronaduras a un nivel más global. Este análisis está dividido en 5 fuerzas principales que dividen diferentes elementos a identificar y organizar la información de la industria a estudiar, las fuerzas son presentadas en la figura 2.1.

Figura 2.1, Cinco fuerzas de Porter.



*Fuente: Porter 2008*

Para profundizar más el análisis de Porter, en cada una de las cinco fuerzas se identificaron diferentes matrices explicativas con sub ítems con características internas de cada una de las fuerzas (Cruz Aguilar, 2010), las cuales fueron extraídas del trabajo realizado por el profesor Porter para el Harvard Business Review (Porter, 2008).

### 2.1.1 Amenaza de productos Sustitutivos.

Se logró determinar que los productos sustitutos tienen una fuerza “baja” dentro del mercado, debido al siguiente antecedente, considerando además los elementos presentados en la tabla 2.1.

- Poca disponibilidad de productos sustitutos, debido principalmente a lo específico del servicio ofrecido, además de los pocos avances en esta área del proceso minero, no se aprecian grandes posibilidades de productos sustitutos.

Tabla 2.1, Fuerza de productos sustitutos.

No	Amenaza de producto o servicio sustituto	Intención		
		Bajo	Medio	Alto
1	Costo relativo de los sustitutos	X		
2	Disponibilidad de los sustitutos	X		
3	Propensión del cliente al cambio	X		
4	Relación valor/precio sustituto	X		

*Fuente: Cruz Aguilar*

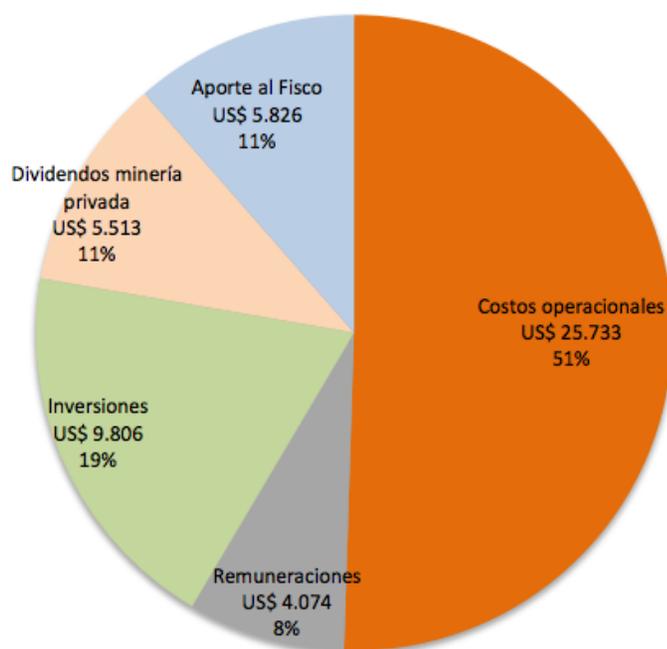
### 2.1.2 Poder de negociación de Compradores o Clientes.

Con respecto al poder de negociación de los clientes, se determinó que esta fuerza tiene un poder “Medio-Bajo”, debido a los siguientes antecedentes.

- Poco poder de negociación de los clientes. Debido a que existen pocas empresas de servicios de ingeniería avanzado que pueden entregar este servicio, las grandes empresas están casi obligadas a utilizar los servicios de los proveedores de estos servicios.
- Desconocimiento de nuevas tecnologías. Dentro de la industria minera, hay una alta resistencia al cambio, ya que se tiende a realizar los procesos de la misma manera, sin testear nuevos proceso que no estén considerados previamente.
- Múltiples posibles faenas a nivel nacional, existen grandes compañías las cuales mantienen varias faenas, por lo que hay una gran posibilidad de diferentes clientes.
- Sensibilidad del comprador al cambio de precios. Las empresas de la gran minería son poco sensibles al aumento de los precios, debido a la gran cantidad de recursos que anualmente obtienen, como se muestra en la figura 2.2, donde el año 2014 obtuvieron US\$5.513 millones de dólares en ganancias, por lo que estas empresas están dispuestas a pagar un mayor costo cuando se ofrecen servicios más específicos que ofrezcan mejores resultados como el que se esta ofreciendo

Figura 2.2, Distribución de los flujos generados por las empresas de la gran minería 2013.

(Millones de US\$)



Fuente: Consejo Minero

La tabla 2.2, muestra el poder de negociación de los compradores indicando la fuerza de cada uno en diferentes contextos.

Tabla 2.2, Fuerza del Poder de negociación de los compradores.

No	Poder de negociación de los compradores	Intención		
		Bajo	Medio	Alto
1	Concentración de los compradores	X		
2	Costo de Cambiar de proveedor	X		
3	Capacidad de integración hacia atrás		X	
4	Negociación amplia para bajar costos		X	
5	productos sustitutos	X		
6	productos diferenciados		X	

Fuente: Cruz Aguilar

### 2.1.3 Poder de Negociación de los Proveedores o Vendedores.

Esta fuerza tiene un poder “Alto”, debido principalmente a los siguientes puntos.

- Alta especialización. La necesidad de contar con proveedores especializados y con elementos de muy buena calidad basados en los requerimientos de la industria, hacen que el poder que tienen los proveedores sea muy alto, ya que es

muy importante mantener componentes de alta calidad, debido a la seguridad y nivel de servicio que hay que mantener en cada faena y correspondiente unidad geo metalúrgica.

- Evolución de precios. Al ser un mercado tan específico, los precios de los productos también pueden ser manejados por los proveedores.
- Costos de cambio de proveedor. El cambio de un proveedor no es tan fácil, debido principalmente a la dificultad de encontrar proveedores que cumplan con los estándares necesarios que exigen las grandes compañías.
- Facilidad de sustitución. Son productos difíciles de sustituir por los características muchas veces específicas de cada uno de ellos.

En la tabla 2.3, se pueden apreciar otros atributos importantes respecto al poder de negociación de los proveedores o vendedores.

Tabla 2.3, Fuerza del Poder de negociación de los proveedores.

No	Poder de negociación de los proveedores	Intención		
		Bajo	Medio	Alto
1	Concentración de los proveedores			X
2	Costo de Cambiar de proveedor			X
3	Diferenciación de insumo		X	
4	presencia de insumos sustitutos			X
5	importancia del volumen para los proveedores			X
6	impacto del insumo en el costo			X
7	Impacto del insumo en la diferenciación			X
8	Amenaza de integración hacia adelante	X		

*Fuente: Cruz Aguilar*

#### 2.1.4 Amenaza de Nuevos Entrantes.

El análisis demostró que esta fuerza de Porter es “Medio-Alto” para la industria, debido a los siguientes puntos.

- Existencia de barreras de entrada, una de las barreras de entrada más importante es lo específico del servicio y la cantidad de recursos necesarios para ingresar, lo que dificulta la entrada de nueva empresas al mercado de ingenieril de la malla de tronaduras.
- Grupos cerrados, dentro de la industria puede que no sea fácil entrar al mercado, debido principalmente a que pueden existir contratos pre-establecidos que limitan el ingreso a nuevos competidores dentro de la industria, ya que pueden ser contratos por varios años.

En la tabla 2.4, se pueden apreciar otros atributos importantes respecto a amenazas de nuevos entrantes.

Tabla 2.4, Fuerza en la amenaza de nuevos entrantes.

No	Amenaza de nuevos entrantes	Intención		
		Bajo	Medio	Alto
1	Economía de escala		X	
2	Diferenciación de producto			X
3	Curva de aprendizaje		X	
4	Requisitos de capital			X
5	Identificación de marca		X	
6	Acceso a canales de distribución		X	
7	Costo de Cambiar de proveedor			X
8	Políticas gubernamentales			X
9	Innovación producto/mercado		X	

*Fuente: Cruz Aguilar*

### 2.1.5 Rivalidad en el Sector.

El análisis mostro que esta fuerza es “Alta”, debido principalmente por los siguientes factores.

- Conocimiento especifico, el conocimiento necesario para mantenerse en esta área es muy importante, por lo que cualquiera que aplique nueva tecnología o procedimientos que demuestren ser factibles y que ahorren costos a las empresas tiene grandes ventajas con respecto a sus competidores.
- Personal calificado, dentro de la industria minera se ha visualizado una falta de personal calificado, por lo que el contar con este personal es una ventaja comparativa, pero por otro lado está la dificultad de mantenerlo, debido a que empresas de la competencia suelen atraer al personal calificado para cambiarse de empresa, principalmente mediante aumento en las remuneraciones.

En la tabla 2.5, se pueden apreciar más atributos importantes respecto a amenazas de nuevos entrantes.

Tabla 2.5, Fuerza de la rivalidad del sector.

No	Rivalidad del sector	Intención		
		Bajo	Medio	Alto
1	crecimiento de la industria		X	
2	diferenciación de productos			X
3	número de competidores		X	
4	barreras de salida			X
5	volumen para alcanzar el punto de equilibrio			X
6	grado de innovación			X
7	identificación de mercado		X	
8	diversidad de competidores			X

*Fuente: Cruz Aguilar*

## 2.2 Análisis FODA

Esta herramienta busca identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa con sus competidores directos, utilizando una mirada interna y externa de sus capacidades, permitiendo identificar las líneas de acción y planes estratégicos necesario para alcanzar los objetivos de la empresa.

### 2.2.1 Ambiente Interno.

Observa los elementos internos de la compañía que posee en comparación con sus competidores.

#### 2.2.1.1 Fortalezas.

- Conocimiento técnico, en base a la especialización y conocimientos que actualmente se manejan en Australia, será proporcionado el servicio aquí en Chile.
- Ahorro de costos, por medio del desarrollo de esta nueva tecnología se podrían disminuir importantes costos no solo monetarios, sino también energéticos que permitan tener una minería más sustentable.
- Conocimiento de Experto en tronadura con alta especialización en faenas en Australia.

#### 2.2.1.2 Debilidades.

- Nueva compañía, Una de las principales debilidades es que la compañía es nueva en el mercado, donde ya hay importantes compañías con experiencia y bien posicionadas, lo que hace más complicada su ingreso al mercado.
- Desconocimiento de la industria Chilena, Como es una empresa con conocimiento principalmente de la minería en Australia, se desconoce como es el funcionamiento de la industria y del mercado en Chile.
- Desconocimiento técnico de los procesos de tronadura en minería Chilena, principalmente por que no se conoce los diferentes tipos de rocas o unidades geo metalúrgicas que existen en Chile, las cuales pueden afectar el proceso de entrega del servicio.

### 2.2.2 Ambiente Externo.

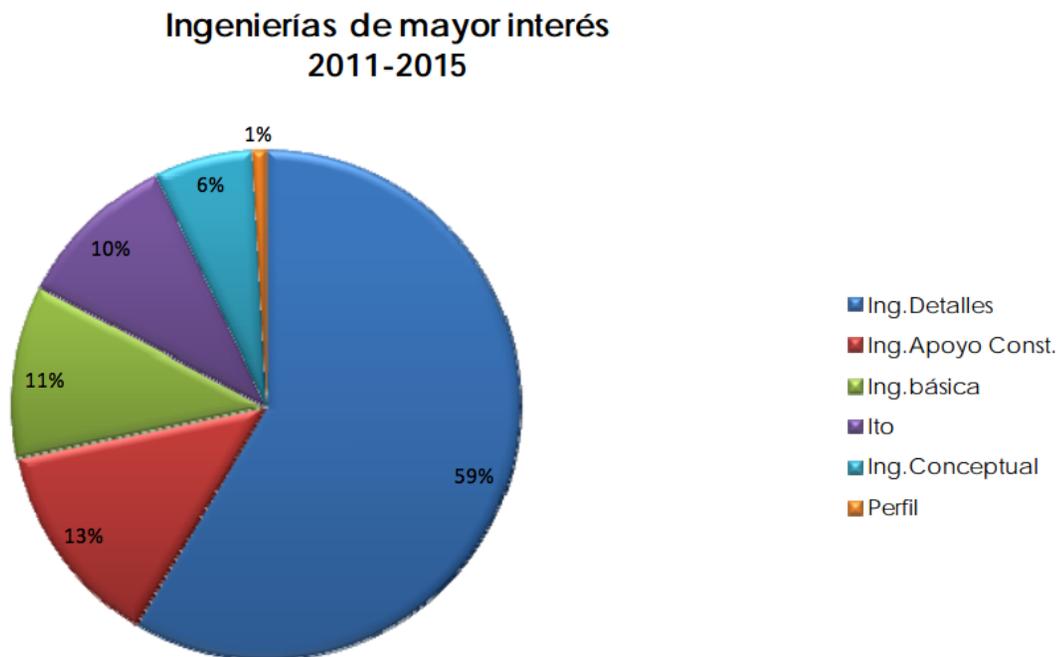
Observa los elementos Externos que posee la compañía en comparación con sus competidores.

#### 2.2.2.1 Oportunidades.

- Alto precio del servicio. La industria Minera en general esta dispuesta a pagar altos precios por servicios que sean útiles y le permitan ahorrar costos, por lo que no sería un problema los costos asociados al servicio manteniendo o mejorando la relación costo/beneficio.

- Posibles alianzas estratégicas. Se podrían generar diferentes alianzas estratégicas con empresas que ya conozcan el entorno minero Chileno o con proveedores debido a la especialización del nuevo servicio.
- Volumen de proyectos en carpeta. Actualmente en Chile existen múltiples proyectos en desarrollo, pero aún más importante son la cantidad de proyectos en carpeta, donde muchos de ellos entrarán en funcionamiento dentro de los próximos años, por lo que existe muy buenas proyecciones para el servicio que se esta ofreciendo.
- Chile como plataforma Latinoamericana. Además de la cantidad de proyectos que se están realizando en Chile, actualmente en Latinoamérica se están abriendo múltiples proyectos, por lo que las posibilidades de internacionalizar el servicio son bastante altas.
- Precio del cobre relativamente estable. Se ha pronosticado que el precio del cobre por los futuros años se mantendría relativamente estable, a pesar de la baja temporal pronosticada hasta agosto, por lo que las empresas mineras no deberían tener problemas de liquides para poder pagar este tipo de servicios.
- Alta posibilidad de contratos. En base a que la mayor necesidad de empresas de ingeniería que necesita la minería chilena en la ingeniería de Detalle (Cochilco 2, 2012) alcanzando el 59% del total de servicio de ingeniería adquiridos en la minería (ver figura 2.3), se supone que habría una mayor posibilidad de adquirir contratos.

Figura 2.3, Ingenierías más demandadas por área de aplicación 2011-2015.



*Fuente: Cochilco*

Lo anterior además se ve reflejado en la que para el futuro, entre los años 2016 – 2020, las requerimientos por parte de las empresas mineras reflejan que la mayor demanda respecto a áreas de especialización serán en el área de la ingeniería aplicada, como se muestra en la figura 2.4 (Cochilco 2, 2012).

Figura 2.4, Áreas de especialización con mayor demanda 2016-2020.



Fuente: Cochilco

#### 2.2.2.2 Amenazas.

- Contratos ya adjudicados. En la gran minería se utilizan contratos a largo plazo, por lo que es difícil entrar a competir si no se realizan llamados de nuevas licitaciones para competir por la adjudicación de nuevos contratos.
- Competidores con experiencia. En la actualidad, ya existen diferentes empresas que prestan el servicio de tronadura, las cuales cuentan con experiencia y prestigio en la industria, lo que dificulta el ingreso al mercado debido al conocimiento que éstas tienen de él, la confianza desarrollada a través de años y al capital humano con que cuentan.
- Dificultad de encontrar especialistas. Debido a que el conocimiento del nuevo servicio proviene de Australia, es posible que sea un poco más complicado encontrar personal especialista que permita el buen desarrollo de este servicio, por lo que habría que generar un proceso de capacitación adecuado al personal. Esto debido principalmente a lo nuevo del servicio y al desconocimiento por parte de los profesionales chilenos, ya que es un nuevo proceso fue desarrollado en Australia, y que el conocimiento técnico es propietario de un experto que vive en dicho país.
- Fuga de talento, En base al punto anterior, debido a la competitividad del sector minero, es posible que una vez que el personal sea capacitado en la entrega del servicio, éste sea atraídos por la competencia a dejar la empresa, debido a que estas compañías desean obtener la información y el conocimiento proporcionado al personal previamente capacitado.

- Dificultad a la entrada de nuevos proveedores. Algunas empresas de la gran minería no cuentan con algún organismo interno (superintendencia de innovación, laboratorios de prueba, etc.) que permita la evaluación de posibles nuevas soluciones proporcionadas por algún nuevo proveedor que quiera entrar a competir entregando algún nuevo servicio, por lo que es difícil que se cambien las antiguas prácticas si es que las empresas de la gran minería y su personal, no creen que es necesario modificarlas.
- Se ha visto un frenado o ralentización de una gran cartera de proyectos desde el año 2013 a la fecha (Norpress.cl, 2014), lo que puede perjudicar la entrada o necesidad de nuevos servicios como el que se pretende entregar debido a la disminución de proyectos futuros.

## **2.3 Análisis del Entorno (PESTEL).**

En análisis PESTEL permiten definir el contexto de la compañía a través de una serie de factores externos a ella, los cuales se definirán a continuación.

### **2.3.1 Políticos.**

- Dentro de las principales variables externas que podrían afectar a la empresa en Chile que se pueden mencionar, es la posibilidad de la creación de una nueva normativa ambiental SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental), ya que se tiene la intención de la creación de una nueva legislación en esta área (Vargas Santander, 2015), lo que afectaría directamente a todos los procesos mineros incluidos las tronaduras por lo efectos que estas pueden tener en las comunidades cercanas a la faena.

### **2.3.2 Económicos.**

Los principales factores económicos son los siguientes.

- Inestabilidad económica actual. Desde comienzos del 2013 la cartera de proyectos pronosticadas ha disminuido o se ha frenado, debido principalmente a que Chile tiene una legislación que dilata todo el proceso de aprobación de proyectos; además, ha cambiado un poco el foco de los ejecutivos de grandes empresas, ahora han optado por reducir costos en vez de aumentar la producción (Norpress.cl, 2014). En base a esta información se podría complicar el lanzamiento y operación de esta nueva compañía de servicios mineros.
- Inicio de actividad. Los costos relacionados con el inicio de actividad para una empresa de estas características son bastante altos, debido principalmente por todos los elementos técnicos necesarios para la implementación de este tipo de soluciones.
- Costos relacionados. Todos los costos asociados a la entrega y mantención de una empresa que entregue estos servicios son muy elevados, por lo que es de suma importancia conseguir prontamente, luego del inicio de actividades, contratos que permitan mantenerse dentro del mercado.

### 2.3.3 Socio-Cultural.

Los principales factores socio-culturales son los siguientes.

- Posibles problemas con comunidades, debido a todos los elementos tóxicos, material particulado, polvo o a la generación de vibraciones (Minería Chilena, 2014) que pueden afectar a las comunidades, podrían aumentar problemas que impidan la realización de los trabajos o creen nuevas dificultades que no estaban previstas dentro y en la cercanía a faenas mineras.
- Profesionales adecuados. Se ha visto un aumento en la necesidad de profesionales para la industria minera y se proyecta que la necesidad de la industria será mucho mayor a la capacidad existente de generar nuevos técnicos y profesionales dentro del país (Innovum, 2014), por lo que conseguir las personas adecuadas para entregar el servicio puede ser más costoso.

### 2.3.4 Tecnológicos.

Dentro de los posibles factores a considerar, es la dificultad de conseguir la tecnología para la implementación del servicio, debido principalmente a que es una tecnología nueva, además, de la dificultad de traspaso de la información para la optimización de la malla de tronadura por parte de la universidad de Queensland, ya que podría traer problemas legales de propiedad intelectual.

Por otro lado, en la universidad de Queensland se han desarrollado trabajos relacionados con el mejoramiento de mallas de tronadura, como por ejemplo un trabajo de simulación de tronaduras en geometrías complejas realizado por Joseph Tang el año 2008, (Tang, 2008), donde explica diferentes mallas de geometrías complejas que dependen de variados factores, realizando diferentes adaptaciones y cálculos a la malla de tronadura, permite obtener una solución más adecuada para el tipo de suelo en el que se está desarrollando la tronadura.

### 2.3.5 Ecológicos.

El principal elemento ecológico a considerar es el respeto a la normativa Chilena del medioambiente, la cual debe ser aplicada a la perfección, para no tener ningún tipo de problema que pueda afectar el normal desarrollo del servicio y de la faena minera propiamente tal. Dentro de las leyes o normativas más importantes podemos mencionar.

- Ley 19300 (09-MAR-1994), Ley de Bases del Medio Ambiente.
- Ley 20551 (11-NOV-2011), Regula el cierre de faenas e instalaciones mineras.
- Ley 18248 (14-OCT-1983), Código de Minería.
- Decreto 132 (07-FEB-2004), Reglamento Seguridad Minera. Ministerio de Minería.
- Resolución Exenta N°1690, de 30 de diciembre de 2011
- DS148, aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos

### 2.3.6 Legales.

Hasta ahora este punto no presenta ningún problema externo para esta empresa, ya que todo el servicio se encuentre bajo las normativas legales del país.

## 2.4 Mercado interno.

Una vez analizado los diferentes elementos de los mercados internacionales y nacionales que podrían afectar el desarrollo de esta nueva empresa, fue necesario investigar respecto a cuales son los competidores en Chile, cantidad de posibles nuevos yacimientos donde la empresa pueda ingresar, entre otros elementos que permitan determinar el mercado objetivo.

### 2.4.1 Competidores.

Dentro de los competidores en el ámbito nacional, se logró determinar varios que están se encuentran en directa relación con el proceso de tronadura, los cuales son.

- **Davey Bickford Latin America Head Office**  
Davey Bickford, sociedad creada en 1831 por William Bickford, es una compañía dedicada a la iniciación pirotécnica (detonadores y sistemas de tiro). Asimismo, apoya y asesora a los profesionales poniendo a su disposición su pericia y sus competencias (Daveybickford.com, 2014).
- **Dyno Nobel Explosivos Chile**  
Empresa especializada en explosivos y sistemas de iniciación. Instaló en la región de Coquimbo una moderna planta para fabricar su marca de productos Nonel y detonadores electrónicos Digishot Plus. También ofrece servicio de carguío de explosivos OP, administración de polvorines y soporte técnico de sus productos (Dynonobel.com, 2014).
- **Enaex**  
Enaex lleva más de 93 años en el mercado chileno y se dedica a los servicios integrales de fragmentación de roca, producción de nitrato de amonio en Chile y explosivos para la minería. Posee abastecimiento en más de 40 países, siendo su foco la entrega de un servicio integral, con una oferta que considera soluciones a la medida de las necesidades de los clientes (Enaex.com, 2014).
- **GeoBlast**  
GeoBlast nació teniendo como su especialidad principal la perforación y voladura. Durante los últimos años agregó otras especialidades que complementan la búsqueda de una fragmentación determinada y las consecuencias sobre el control de daños y la estabilidad de taludes, como es la geotecnia y la geología (Geoblast.cl, n.d.).
- **Orica**  
Orica es proveedor mundial de explosivos comerciales y sistemas de voladura para la minería y para el mercado de la infraestructura. Además se dedica a la

provisión de sistemas de fortificación y tunelería, y al abastecimiento de cianuro de sodio para la industria de los metales preciosos (Orica.com, 2014).

- **Tromax**  
Tromax es una empresa especializada en perforación, tronadura y fortificación. También ofrece a sus clientes la posibilidad de arrendar sus equipos mineros. Dentro de los servicios que Tromax ofrece está la perforación y tronadura de variadas maneras adecuándose a los requerimientos de sus clientes (Tromax.cl, n.d.).
- **DeReMetallica**  
Es una empresa chilena con 18 años en el mercado, Líder en procesos metalúrgicos, reconocida a nivel nacional e internacional. Actualmente presta servicios en temas de Hidrometalurgia, Concentración y Ambientales, relacionados con: Ingeniería de Proyectos, Desarrollo de Nuevos Procesos, Diagnóstico de Operaciones Industriales, Auditorías Metalúrgicas, Optimización y Control de Procesos, Evaluación de Proyectos, Capacitación y Apoyo técnico en litigios. El elemento diferenciador respecto de las empresas convencionales de ingeniería, es la componente de innovación tecnológica en todos sus trabajos, mediante el uso intensivo de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, para resolver los problemas industriales que se le presenten (Drm.cl, 2008).
- **Heroca**  
Es una empresa creada en 2006, que combina el poder de la experiencia acumulada y amplio conocimiento de la industria minera de sus profesionales, lo que le permite proporcionar un servicio de consultoría comprometida con la excelencia. La empresa dispone de un equipo de profesionales que está formado por especialistas con amplia experiencia teórica y práctica en minería, geología, geotecnia, planificación, operación, ingeniería, control de gestión y administración (Heroca.cl, 2014).

#### *2.4.1.1 Competidores con servicio similares*

Dentro de todos los competidores mencionados previamente se ha logrado determinar alguno de ellos que actualmente están ofreciendo un servicio que por las características mencionadas en sus respectivas páginas webs podría ser similar, por ende ser competidores más fuertes.

Enaex, dentro de la gama de productos y servicio que tiene, menciona que cuenta con dos servicios, de Fragmentación de Roca y de Valor Agregado, donde en el segundo explica específicamente que “Enaex ofrece un completo servicio de ingeniería de voladura que abarca desde la planificación de los diseños de perforación, hasta los diseños de voladura, todo esto con el objeto de optimizar el proceso de fragmentación y entregar soluciones en terreno orientadas a solucionar el problema directamente donde este se origina” (Enaex.cl, 2015), lo que nos indica que es un servicio similar al que se ofrece en este plan de negocios. Así mismo en conversaciones con personal de ENAEX para la búsqueda de información y datos relevantes, se comentó que ésta empresa

tiene un servicio similar que se había lanzado al mercado hace poco tiempo, el cual es muy importante debido a que se estaba realizando mucha difusión tanto dentro como fuera de la compañía.

Geoblast también está ofreciendo un servicio similar denominado Drilling and Blasting, donde indican que están realizando un servicio de consultoría técnica en el área de ingeniería en tronadura para entregar medidas objetivas para la evaluación de los procesos (Geoblast.cl 2, 2014). Dentro de los servicios que dicen ofrecer se encuentran:

- Diseños, Implementación y Control de tronadura.
- Aplicación de la excelencia operativa en la perforación y tronadura.
- Auditorías de Perforación y procesos de tronadura.
- Seguimiento de las vibraciones en la tronadura, para Open Pit, así como la minería subterránea.
- Control de daños en la voladura a través de Instrumentación y supervisión de procesos.

Orica tiene un servicio llamado R2S, el cual se ofrece con el objetivo de entregar mejoras en la fragmentación del material tronado (Oricaminingsservices.com, n.d.), las principales características del servicio son:

- Diseño de tronadura especial y patentado.
- Optimización del tipo de explosivos utilizados por la explosión y el uso de productos especiales de Orica Mining Services.
- Medición continua de los resultados de fragmentación por el sistema de visión patentado de Orica Mining Services.
- Configuración y mantenimiento continuo de una base de datos para el sitio.
- Asesoramiento en la mejora de los resultados de la tronadura.

DeReMetallica, dentro de los servicio que menciona esta el de tronadura donde indica “Desarrollo de modelos fenomenológicos propios de tronadura para estimar granulometría y consumo de energía, y aplicación en el diseño de la tronadura, enlazada al resultado metalúrgico esperado en la Concentradora (Sistemas Mine-to-Mill)” (Drm.cl, 2008).

Por último, HeroCa en su página web muestran múltiples y diferentes servicio que abarcan diferentes área de la mina desde el evaluación geológica hasta el carguío y transporte, pero específicamente de servicio de perforación y tronadura más relevantes y semejantes al servicio ofrecido en este plan podemos mencionar (HeroCa.cl, 2014):

- Geo caracterización del macizo rocoso.
- Optimización y diseño de perforación y tronadura.
- Medición, Reducción y Control del Daño por Tronadura.
- Diseño y Evaluación de Tronaduras Controladas, Amortiguadas o PreCorte.
- Predicción y Medición de la Fragmentación y Finos.
- Caracterización geo sísmica pre y pos tronadura (refracción sísmica, cross-hole y tomografía).
- Avanzados métodos de modelamiento

## 2.4.2 Mercado objetivo.

Para poder determinar el mercado objetivo donde se llevará a cabo este plan de negocios, se investigaron las principales proyecciones entregadas por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), el cual es un organismo técnico y altamente especializado, creado en 1976. Desde esa fecha, ha asesorado al Gobierno en materias relacionadas con la producción de cobre y sus subproductos, además de múltiples sustancias minerales metálicas y no metálicas, exceptuando el carbón y los hidrocarburos. Además, resguarda los intereses del Estado en sus empresas mineras, mediante la fiscalización y evaluación de la gestión e inversiones de éstas; y asesora a los ministerios de Hacienda y Minería en la elaboración y seguimiento de sus presupuestos (Cochilco.cl, n.d.).

Además de la información obtenida de Cochilco, se evaluará información obtenida desde Consejo Minero de Chile, el cual aportará datos relevantes que permitirán obtener el más adecuado mercado para esta empresa.

La tabla 2.6, nos muestra que Chile según datos obtenidos el año 2013, es el principal productor, con una producción en el territorio nacional que alcanza el 32% de total del cobre mundial, situándolo en 1er lugar a nivel mundial, además de importantes reservas en otros minerales como en el caso del Molibdeno con 21% de las reservas mundiales y el 14% de la producción mundial, ubicándolo en el 3ro a lugar.

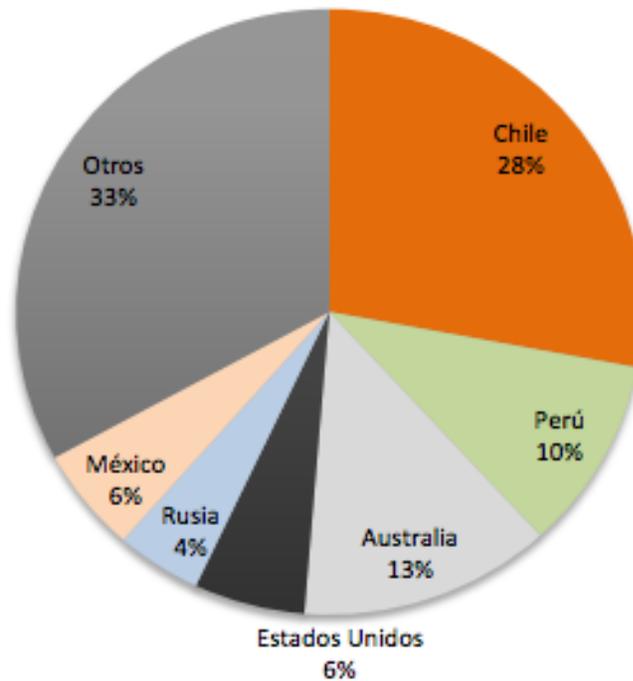
Tabla 2.6, Proyecciones de inversión en Chile 2013.

	Producción en Chile	Participación en la producción mundial	Ranking en la producción mundial	Participación en reservas mundiales
<b>Cobre</b>	5,8 millones de TM	32%	1	28%
<b>Oro</b>	49 TM	2%	14	7%
<b>Plata</b>	1.217 TM	5%	7	15%
<b>Molibdeno</b>	39 mil TM	14%	3	21%

*Fuente: Consejo Minero.*

Más específicamente, se puede apreciar en la figura 2.5, la distribución mundial de cobre, Australia es el país con mayor cantidad de cobre después de Chile, con un 13% de las reservas mundiales, pero esto está todavía muy lejos del porcentaje que tiene Chile (32%), llegando a tener el territorio nacional la cantidad de 680.000 KTMF para futuras explotaciones del mineral (Consejo Minero, 2015).

Figura 2.5, Reservas mundiales de cobre.



Fuente: Consejo Minero

En base a la información presentada en la figuras 2.6 y tabla 2.5, podemos indicar que el mercado más adecuado para el servicio que se entregará en el mercado chileno, debido las grandes reservas y participación actual en el mercado mundial, siendo el mayor proveedor de cobre.

Ahora bien, si miramos el mercado chileno, en la tabla 2.7, se puede apreciar la inversión de futuros proyectos en carpeta dentro de la minería en Chile, ya sea en reposición, expansión o nuevos proyectos, donde podemos encontrar que en la gran minería de Cobre (Codelco y Gran minería presentados en la tabla 2.7) se encuentran la mayor cantidad de proyectos en el sector, con un total de 26 proyectos, con una inversión mayor a los 80 mil millones de dólares en los próximos años; además, es importante mencionar los nuevos proyectos de Oro y Plata, donde también se puede apreciar importantes inversiones futuras.

Esto nos indica que el mercado chileno de la gran minería tiene muy buenas proyecciones de crecimiento, lo que podría permitir la posibilidad de generar nuevos contratos para nuevos proveedores entrantes a este mercado que apoyen en el desarrollo de todos estos nuevos proyectos.

Tabla 2.7, Proyecciones de inversión en minería.

Sector minero	Total sector		Reposición		Expansión		Nuevo	
	Cantidad proyectos	Inversión (MMUS\$)						
Codelco	8	28.137	4	12.086	2	9.622	2	6.429
Gran minería	18	48.722	6	3.524	4	17.968	8	27.230
Mediana minería	6	3.273	0	0	1	152	5	3.121
Plantas metalúrgicas	2	490	0	0	0	0	2	490
<b>Sub total cobre</b>	<b>34</b>	<b>80.622</b>	<b>10</b>	<b>15.610</b>	<b>7</b>	<b>27.742</b>	<b>17</b>	<b>37.270</b>
Oro y plata	10	17.382	2	623	0	0	8	16.759
Hierro	5	4.519	1	198	1	1.200	3	3.121
Minerales industriales	4	2.328	0	0	2	915	2	1.413
<b>Sub total otros minerales.</b>	<b>19</b>	<b>24.229</b>	<b>3</b>	<b>821</b>	<b>3</b>	<b>2.115</b>	<b>13</b>	<b>21.293</b>
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>104.851</b>	<b>13</b>	<b>16.431</b>	<b>10</b>	<b>29.857</b>	<b>30</b>	<b>58.563</b>

*Fuente: Comisión Chilena del Cobre.*

Si analizamos la inversión que se realizara por futuros proyectos, tabla 2.8, se puede apreciar que las inversiones más importantes se encuentran proyectadas desde el año 2014 en adelante, donde la fase de expansión de Codelco Andina Fase II se muestra con la mayor inversión con un total de aproximadamente 4800 Millones de dólares (Comisión Chilena del Cobre, 2010).

En base a esta información, se puede apreciar que al corto plazo este período se caracteriza por la maduración de los proyectos en construcción, lo que permitiría que la producción de cobre mina al año 2015, tendrá nuevamente un significativo incremento del 14,3% respecto al 2012, situándose en torno a los 6,76 millones de toneladas de cobre fino.

A más largo plazo, entre el 2016 y 2020, se proyecta que la industria alcance su potencial máximo, así, para el año 2017 se estima que puede alcanzar a las 7,58 millones de toneladas de cobre fino, mientras la producción de concentrados alcanzará un nivel récord, el cual se presume cercano a las 5,86 millones de toneladas de cobre fino (Comisión Chilena del Cobre, 2010).

Lo anterior se muestra más específicamente en la tabla 2.8, donde se puede apreciar diferentes proyectos presentes y futuros, como por ejemplo la expansión de un nuevo nivel mina en el Teniente lo que generará una inversión estimada de 3470 millones de dólares. También en esta tabla se puede apreciar que la mayor cantidad de inversiones serán en la región de Antofagasta. Finalmente se presume que la inversión hasta el año 2018 será de mas de 19 mil millones de dólares (Consejo Minero 2, 2015).

Tabla 2.8, Proyecciones de inversión por proyectos mineros.

Año Puesta en Marcha	EMPRESA	PROYECTOS	INVERSIÓN (Millones US\$)	REGIÓN
2010 <sup>3</sup>	ANTOFAGASTA MIN.	Ampliación Los Pelambres	1.000	IV
	CODELCO Andina	Expansión a 94 KTPD (Fase I)	980	V
	CODELCO Norte	R T Sulfuros Fase I	397	II
	CODELCO Teniente	Pilar Norte	125	VI
2011	ANTOFAGASTA MIN.	Esperanza	2.170	II
	BHP BILLITON	Escondida Nueva Pila Biolixiv.	384	II
	VALE	Tres Valles	92	IV
2012	ANGLO AMERICAN	Expansión Los Bronces	2.200	MET
	COLLAHUASI	Expansión Fase I	750	I
	FREEPORT MC MORAN	El Abra Sulfolix	600	II
	XSTRATA	Extensión Lomas Bayas II	293	II
2013	PAN PACIFIC COPPER	Caserones	2.000	III
	BARRICK	Pascua	1.500	III
	BHP BILLITON	Escondida Nueva Pila Lixiv Óx.	413	II
	CERRO DOMINADOR	Diego de Almagro	120	III
2014	GOLDCORP	El Morro	2.500	III
	CODELCO Norte	Mina Ministro Hales	1.700	II
	FAR WEST	Santo Domingo	600	III
	KINROSS	Lobo - Marte	575	III
	PANAUST	Inca de Oro	400	III
	CODELCO Salvador	San Antonio Óxidos	230	III
2015	CODELCO Andina	Expansión a 230 KTPD (Fase II)	4.800	V
	BARRICK	Cerro Casale	2.324	III
Después del 2015	TECK	Quebrada Blanca Hipógeno	3.000	I
	BHP BILLITON	Escondida Fase V	2.514	II
	COLLAHUASI	Expansión Fase II	2.450	I
	CODELCO Norte	Chuquicamata Subterránea	2.000	II
	QUADRA FNX MINING	Sierra Gorda	1.600	II
	CODELCO Teniente	Nuevo Nivel Mina	1.500	VI

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

Para establecer el mercado y la mejor ubicación para la empresa, también es importante determinar en que regiones del país se encontrarán los principales proyectos. En la tabla 2.10, se muestran las regiones donde principalmente se obtendrá el cobre mina hasta el año 2020, siendo la región de Antofagasta, como ya se mencionó anteriormente, la con mejores proyecciones, indicando que desde el año 2010 al 2020 la producción de cobre fino no disminuiría de las 3000 toneladas anuales.

Tabla 2.9, Proyecciones de inversión por región.

Proyectos en Ejecución <sup>1</sup>						
Puesta en marcha	Proyecto	Operador	Propietarios principales y su participación	Tipo de Proyecto	Región	Inversión estimada (MMUS\$) <sup>2</sup>
2014	Sierra Gorda	Sierra Gorda SCM	KGHM International (55%), Sumitomo Metal Mining (32%) y Sumitomo Corp. (12%)		Antofagasta	4.300
2014	Oxide Leach Area Project (OLAP)	Minera Escondida Ltda.	BHP Billiton (57,5%), Rio Tinto (30%), JECO Corporation (10%) y JECO 2 Ltd. (2,5%).		Antofagasta	721
2015	Antucoya	Minera Antucoya	Antofagasta Minerals S.A. (70%) Marubeni Corporation (30%)		Antofagasta	1.900
2015	Organic Growth Project 1 (OGP 1)	Minera Escondida Ltda.	BHP Billiton (57,5%), Rio Tinto (30%), JECO Corporation (10%) y JECO 2 Ltd. (2,5%).		Antofagasta	3.800
2015 - 2016	Otros proyectos de desarrollo mina	Codelco Chile	100% Estatal		O'Higgins	463
2017	Planta de desalinización de agua de mar	Minera Escondida Ltda.	BHP Billiton (57,5%), Rio Tinto (30%), JECO Corporation (10%) y JECO 2 Ltd. (2,5%).		Antofagasta	3.430
2018	Traspaso mina-planta	Codelco Div. Andina	100% Estatal		Valparaíso	1.482
2018	Nuevo nivel mina	Codelco Div. El Teniente	100% Estatal		O'Higgins	3.470
<b>Total</b>						<b>19.566</b>

Fuente: Consejo Minero

Se estima que el mercado más indicado al cual se debe orientar la empresa es el de la gran minería de cobre, debido a la cantidad de proyecto que ya se encuentran en desarrollo y prontos a comenzar, y la disponibilidad de pago que tienen estas empresas. Además, sería conveniente que al inicio la empresa se orientara a la región de Antofagasta, debido a que según las proyecciones de Cochilco, es la región donde hay y se abrirán más proyectos en comparación con las demás regiones presentadas en la tabla 2.10.

Tabla 2.10, Proyección regional de Cobre Mina en Chile al año 2020. (miles de toneladas de cobre fino)

Región	Estado	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TARAPACA	Base	730	728	700	650	735	827	794	784	739	699	689	639
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	243	405	547	567
	<b>Sub total</b>	<b>730</b>	<b>728</b>	<b>700</b>	<b>650</b>	<b>735</b>	<b>827</b>	<b>794</b>	<b>784</b>	<b>982</b>	<b>1.104</b>	<b>1.236</b>	<b>1.206</b>
ANTOFAGASTA	Base	2.933	3.116	3.161	3.186	2.980	2.900	2.777	2.467	2.326	2.200	1.987	1.833
	Proyectos	0	0	0	5	129	380	550	1.033	1.356	1.374	1.491	1.448
	<b>Sub total</b>	<b>2.933</b>	<b>3.116</b>	<b>3.161</b>	<b>3.191</b>	<b>3.109</b>	<b>3.280</b>	<b>3.327</b>	<b>3.500</b>	<b>3.682</b>	<b>3.574</b>	<b>3.478</b>	<b>3.281</b>
ATACAMA	Base	336	354	326	265	345	415	349	341	341	330	317	324
	Proyectos	0	0	0	0	5	132	335	468	483	469	437	427
	<b>Sub total</b>	<b>336</b>	<b>354</b>	<b>326</b>	<b>265</b>	<b>350</b>	<b>547</b>	<b>684</b>	<b>809</b>	<b>824</b>	<b>799</b>	<b>775</b>	<b>752</b>
COQUIMBO	Base	342	449	542	567	549	536	522	521	521	517	506	506
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>342</b>	<b>449</b>	<b>542</b>	<b>567</b>	<b>549</b>	<b>536</b>	<b>522</b>	<b>521</b>	<b>521</b>	<b>517</b>	<b>506</b>	<b>506</b>
VALPARAÍSO	Base	261	310	341	343	328	308	331	336	285	235	160	160
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	127	333	378	432	525	512
	<b>Sub total</b>	<b>261</b>	<b>310</b>	<b>341</b>	<b>343</b>	<b>328</b>	<b>308</b>	<b>458</b>	<b>669</b>	<b>663</b>	<b>667</b>	<b>685</b>	<b>672</b>
METROPOLITANA	Base	236	229	229	294	375	402	429	417	412	392	392	392
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>236</b>	<b>229</b>	<b>229</b>	<b>294</b>	<b>375</b>	<b>402</b>	<b>429</b>	<b>417</b>	<b>412</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>392</b>
O'HIGGINS	Base	404	415	427	468	451	451	411	375	347	289	271	248
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	14	41	65	97
	<b>Sub total</b>	<b>404</b>	<b>415</b>	<b>427</b>	<b>468</b>	<b>451</b>	<b>451</b>	<b>411</b>	<b>375</b>	<b>362</b>	<b>330</b>	<b>336</b>	<b>345</b>
PRODUCCIÓN NO ASIGNADA A REGIÓN	Base	148	142	142	135	132	132	132	132	132	132	132	132
	Proyectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Sub total</b>	<b>148</b>	<b>142</b>	<b>142</b>	<b>135</b>	<b>132</b>							
TOTAL NACIONAL	Base	5.390	5.743	5.868	5.908	5.895	5.971	5.745	5.374	5.105	4.794	4.455	4.235
	Proyectos	0	0	0	5	134	512	1.012	1.834	2.475	2.721	3.085	3.051
	<b>TOTAL</b>	<b>5.390</b>	<b>5.743</b>	<b>5.868</b>	<b>5.913</b>	<b>6.029</b>	<b>6.483</b>	<b>6.757</b>	<b>7.209</b>	<b>7.579</b>	<b>7.516</b>	<b>7.540</b>	<b>7.286</b>

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

## 2.5 Desarrollo Modelo Canvas.

La tabla 2.11 muestra el modelo Canvas desarrollado para este proyecto.

Tabla 2.11, Modelo Canvas

<p><b>Idea de Negocio:</b> Servicio orientado a la minería chilena.  <b>Idea de producto / Servicio:</b> Rediseño malla de tronadura</p>				
<p><b>Socios Claves</b>                  Empresa de tronadura                  Profesor experto de Australia</p>	<p><b>Actividades Claves</b>                  Contratar personal adecuado en Chile                  creación y mejoras continuas de malla de tronadura                  convenio con empresa de tronadura                  pruebas de diseño en terreno                  chequeo de resultados esperados</p>	<p><b>Propuesta de Valor</b>                  Ofrecer el servicio de un nuevo diseño de la malla de tronadura para la mediana y gran minería, obteniendo granulometría más adecuada, que permita lograr una mayor eficiencia en los procesos posteriores o agua abajo</p>	<p><b>Relaciones con Clientes</b>                  subcontratos de 3 a 5 años                  -En esta área los subcontratos duran desde 3 a 5 años con posibilidad de continuar.                  Pruebas iniciales                  -para comprobar el servicio se deben generar pruebas que demuestren las cualidades del servicio y los resultados.</p>	<p><b>Segmento de Clientes</b>                  Gran y mediana minería en Chile                  faenas mineras que están en proceso de desarrollo y que comenzarán a funcionar el próximo año</p>
	<p><b>Recursos Claves</b>                  Personal experto en Chile                  Personal experto de Australia                  Vendedor experto en el servicio</p>		<p><b>Canales</b>                  Web                  Comunicación directa con empresas                  Seminarios y congresos</p>	
<p><b>Estructura de costos</b>                  Pago a empleados                  Costo de equipos y licencias de software                  Arriendo de camionetas                  Arriendo de oficina                  Costos de viajes a terreno</p>			<p><b>Fuentes de Ingresos</b>                  Pago mensual                  - dentro del contrato se estimaran pagos mensuales por todo el tiempo que dure el contrato, si la empresa requiere nuevas funciones se requerirán pagos adicionales                  Pruebas                  - al realizar cobros por las pruebas necesarias previas al contrato.</p>	

Fuente: elaboración propia.

### 2.5.1 Socios Claves

- Empresa de tronadura, esta es fundamental para la parte inicial y final del servicio, ya que se requerirá de sus ayuda para realizar la tronadura y perforaciones bajo las condiciones y estándares definidos por nuestros expertos y por los de la mina, al momento de la creación de la malla específica para la faena. Además, es posible que sea necesario para al inicio del servicio o hasta al menos por un periodo de dos años, conseguir ser subcontratista de una empresa que ya tenga algún tipo de contrato, donde esta empresa pueda ser un aporte para desarrollar integración vertical, donde ellos entreguen el servicio de tronadura y perforación, y este proyecto desarrolle la ingeniería de la malla de tronadura. Posteriormente, se espera que después segundo año, y dependiendo de los resultados obtenidos, se logre reconocimiento como proveedor de servicio de ingeniería de malla y lograr ser un proveedor independiente.
- Profesor experto de Australia, es él quien tiene los conocimientos para el desarrollo más eficiente de la malla, por lo que será él el encargado de su diseño y de la capacitación al personal para el buen uso de la información y de los requerimientos para la malla.

### 2.5.2 Actividades Claves

- Contratar de personal adecuado en Chile, será necesario la contratación de personal calificado, que cuente con los conocimientos técnicos necesarios, el organigrama será presentado en capítulo 4.
- Creación y mejoras continuas de malla de tronadura, una vez se desarrolla la malla, es necesario generar continuas mejoras para asegurar que los resultados esperados son los mejores para cada faena.
- Convenio con empresa de tronadura, como se mencionó en la sección anterior, es necesario gestionar un convenio con una empresa especialista en voladura la cual será la encargada de realizar la tronadura en base a los requerimientos propuestos por nuestros especialistas.
- Pruebas de diseño en terreno, para la obtención de los contratos el primer paso será la realización de pruebas que determinen el buen funcionamiento el servicio.
- Chequeo de resultados esperados, una vez realizada la voladura, se desarrollarán pruebas en terreno para poder determinar la efectividad del servicio, esto permitirá poder determinar que mejoras podrían ser aplicadas en la creación de la malla.

### 2.5.3 Propuesta de Valor

La propuesta de valor para este servicio es la siguiente:

Ofrecer el servicio de un nuevo diseño de la malla de tronadura para la mediana y gran minería, obteniendo granulometría más adecuada, que permita lograr una mayor eficiencia en los procesos posteriores o aguas abajo.

## 2.5.4 Relaciones con Clientes

La relación que se tendrá con los clientes serán principalmente las siguientes.

- Pruebas iniciales, para comprobar el servicio se generarán pruebas que demuestren las cualidades del servicio y los resultados esperados, será la etapa inicial para la adjudicación de contratos. El costo de la primera prueba será de responsabilidad del cliente, si los resultados no son los acordados en base a la granulometría de la roca, los costos de otras pruebas serán por parte de la empresa.
- Contratos de 3 a 5 años, dentro de la gran minería chilena, por información obtenida de personas expertas en minería, los contratos van desde 3 a 5 años, con posibilidades de extenderse dependiendo de los resultados obtenidos.

## 2.5.5 Segmento de Clientes

Gran y mediana minería en Chile, es el segmento seleccionado en base a la información presentada en la sección anterior (2.4.2), dentro de los principales motivos son, la gran cantidad de mineral que actualmente se explota en Chile, que a nivel mundial es aproximadamente el 32%. Por otro lado, el gran porcentaje que Chile posee de cobre sin aún ser extraído que sería cercano al 28% de las reservas mundiales, lo que garantiza muchos años de explotación. Adicionalmente, este sector ha sido seleccionado debido a la cantidad de proyectos tanto nuevos como en expansión que se espera se pongan en funcionamiento en los próximos años, con inversiones superiores a los 20 mil millones de dólares.

## 2.5.6 Recursos Claves

- Personal experto en Chile, es fundamental encontrar a profesionales especialistas en el área tronadura que permitan entregar el servicio a la perfección para poder obtener los resultados esperados y lograr mantener a los clientes.
- Vendedor experto en el servicio, además de encontrar a los profesionales expertos en tronadura, es fundamental encontrar a un vendedor experto en el área, que pueda dar a conocer las virtudes y beneficios del servicio que se entregará.

## 2.5.7 Canales

- Web, se creará un sitio web donde se expondrá las diferencias y beneficios que entregará este nuevo servicio de malla de tronadura, la cual incluirá diferentes formas de contactarse con nuestra empresa, solicitando que nuestro vendedor asista a sus oficinas y/o solicitando una prueba en terreno.
- Comunicación directa, nuestro vendedor en conjunto con alguno de los especialistas que se encuentren en las oficinas tendrán la labor de reunirse con posibles clientes de empresas mineras que solicitan mayor información del servicio, como por ejemplo la forma de contratar el servicio, tanto para hacer

pruebas de funcionamiento como para acceder a contratos de larga duración. En base a información obtenida en el congreso IMPC2014, la comunicación directa es la mejor manera de contactarse con los clientes, ya que, por dar un ejemplo, actualmente ha disminuido el número de clientes potenciales o con poder de tomar decisiones para contratar servicios como este que asisten a congresos o seminarios.

- Seminarios y congresos, en base a los recursos disponibles, se asistirá a algunos seminarios o congresos que permitan generar una mayor difusión del servicio específico que se está entregando.
- Publicaciones en revistas especialistas, se deberá determinar cuáles revistas relacionadas con minería son las más adecuadas para realizar promociones del servicio, además de la cantidad de anuncios publicitarios que se puedan realizar anualmente.

### 2.5.8 Estructura de Costos

- Pago a empleados, dentro de la estructura de costos, el principal costo son el pago por los servicios a los empleados, ya que es necesario contar con profesionales expertos en minería, área que mantiene sueldos muy altos para todos los cargos
- Costo de equipos y licencia de software, es necesario la compra de equipos para realizar la toma de muestras de las características de la sección a tronar, esta etapa es fundamental para la creación de la malla de tronadura, además de la compra de licencias de software que permita realizar el diseño de la malla de tronadura.
- Arriendo de camionetas, para el traslado de los empleados en las faenas se deben rentar camionetas que cumplan con los requerimientos específicos que se mantienen en la gran minería.
- Arriendo de oficina, para el funcionamiento de la empresa será necesario el arriendo de una oficina en Santiago, donde se podrán realizar reuniones con clientes y además serán desarrolladas todas las tareas de creación de la malla de tronadura.
- Costos de viajes a terreno, en este ítem serán incluidos todos los gastos necesarios para que el personal puedan desarrollar sus labores en terreno, donde se debe considerar hotel, pasajes, viáticos, para cada una de las personas que trabaje en los diferentes turnos o en el desarrollo de las pruebas.

### 2.5.9 Fuentes de Ingreso

- Pago mensual, dentro del contrato se estimaran pagos mensuales por todo el tiempo que dure el contrato, si la empresa requiere nuevas funciones se requerirán pagos adicionales, los cuales deben estar descritos en los contratos o generar anexos al contrato firmado.
- Pruebas, se realizarán cobros por las pruebas necesarias previas al contrato que demuestren el funcionamiento del servicio.

## **2.6 Conclusiones**

El análisis desarrollado en base a la cinco fuerzas de Porter nos muestran que dos de ellas, Amenaza de Productos Sustitutos y Poder de Negociación de los Compradores, tienen una fuerza “Baja”, por lo que no sería un problema ingresar a la industria en base a estas fuerzas. Pero las otras tres fuerzas, Poder de Negociación de los Proveedores o Compradores, Amenaza de Nuevos Entrantes y Rivalidad en el Sector, tienen una fuerza “alta” o “media-alto”, lo que indica que en base a estas tres fuerzas sería más complejo ingresar a este mercado.

Del análisis FODA se puede concluir que del ambiente interno, la empresa tiene mayores fortalezas que debilidades, principalmente por la experiencia y conocimientos del experto en Australia. Del ambiente externo, existen múltiples oportunidades y amenazas, pero se observan una mayor importancia de la oportunidades, principalmente debido a las proyecciones que organismos como Cochilco visualizan para el futuro de la minería en Chile.

Del análisis PESTEL desarrollado, no se aprecian grandes problemas que no puedan ser superados en el desarrollo, solo se podría mencionar la inestabilidad actual del gobierno que podría generar una mayor dificultad de encontrar inversores para el proyecto.

Del mercado interno, existen varios posibles competidores de los cuales habría que estar alerta, debido a que pueden estar desarrollando o ya tener algún productos similares. Por otro lado, el mercado objetivo es Chile, principalmente por las ventajas tanto en cantidad de producción anual de cobre, como las reservas que hay en nuestro país, y orientado a la zona norte por la cantidad de proyectos mineros futuros y en funcionamiento.

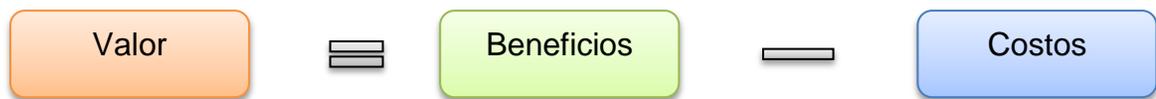
## **Capítulo 3 Plan de Marketing y Estrategia.**

El plan de marketing será formulado como la estrategia para hacer difusión del servicio y llegar a ser reconocidos dentro de la industria de la gran minería en Chile y lograr alcanzar a la mayor cantidad de clientes para este nuevo servicio.

### **3.1 Propuesta de Valor**

La propuesta de valor que se entregara la cliente, como se menciona el Libro Advertising and Promotion, está definido como “todos los beneficios de un producto o servicio comparado en contra de los costos de adquirir o consumir el producto o servicio” (Belch & Belch, 2012) lo que se muestra en la figura 3.1.

Figura 3.1, Valor al Cliente.



Fuente: Elaboración propia

En este caso para la empresa la propuesta de valor será principalmente el Know How que se importará desde Australia por el conocimiento específico del experto en explosivos y manejo de mallas de tronadura, lo que permitirá a empresas adquirir un servicio especializado en una materia que hoy en día no está muy desarrollada en Chile y lo más importante que es conocido los beneficios que trae a la minería aguas abajo.

Por lo tanto, como ya se menciona en el capítulo anterior, la propuesta de Valor será:

***“Ofrecer el servicio de un nuevo diseño de la malla de tronadura para la mediana y gran minería, obteniendo granulometría más adecuada, que permita lograr una mayor eficiencia en los procesos posteriores o agua abajo”***

## 3.2 Establecimiento de Objetivos

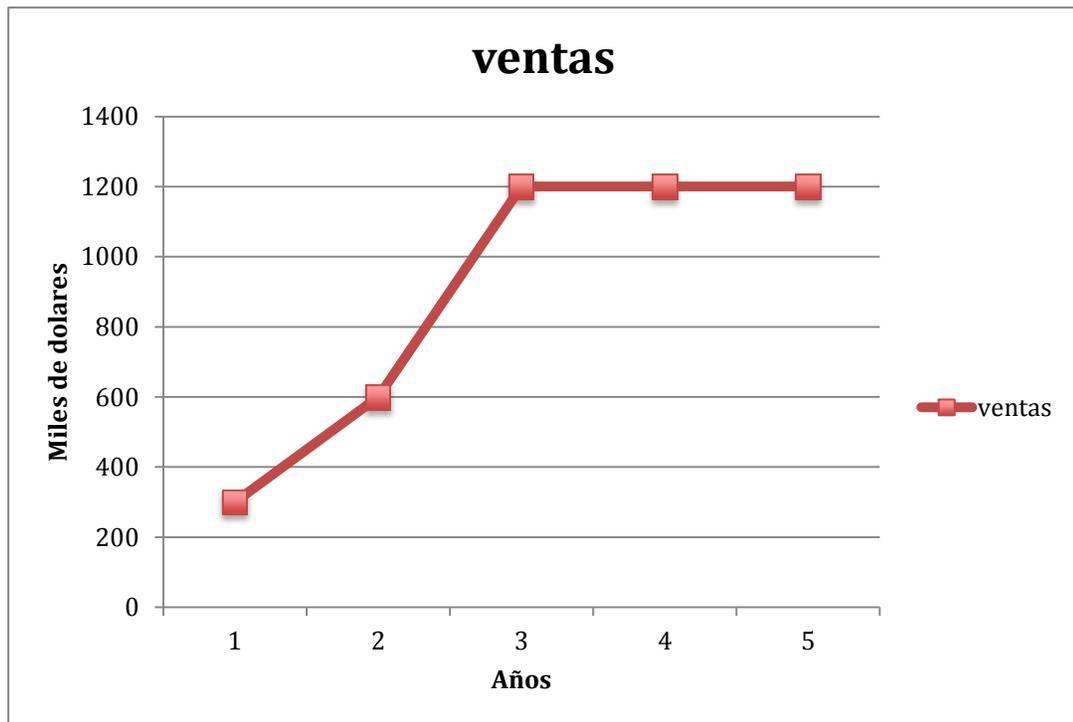
Dentro de los objetivos de obtención de mercado se pueden esperar los siguientes para los primeros años de funcionamiento de la empresa:

- Dentro del primer año alcanzar ventas que lleguen a los 300 mil dólares anuales.
- Como expansión para el segundo y tercer años, se espera un crecimiento de al menos el 100% por año de funcionamiento.
- Los siguientes años se espera un crecimiento sostenido incorporando en menor medida nuevos clientes, pero logrando la mantención y fidelización de que los que hasta esa fecha se han obtenido.

Estos objetivos se pueden apreciar en la figura 3.2, donde se aprecian todos los puntos mencionados previamente.

La información para obtener estas estimaciones fue obtenida del trabajo de Diego Quezada (Quezada Rojas, 2008), donde se presenta la venta de un nuevo servicio para la empresa Orica, donde el primer año logran ventas de 400 mil dólares, y el segundo año hubo un aumento en las ventas de más de un 300%. Por lo que se ajustaron estos niveles de ventas considerando que para una empresa nueva en el mercado podría generar ventas en un 25% menos para el primer año, y manteniendo un crecimiento por dos años de 100% anual. El crecimiento proyectado es mucho más conservador en comparación con el obtenido por Orica.

Figura 3.2, Ventas proyectadas.



Fuente: Elaboración propia.

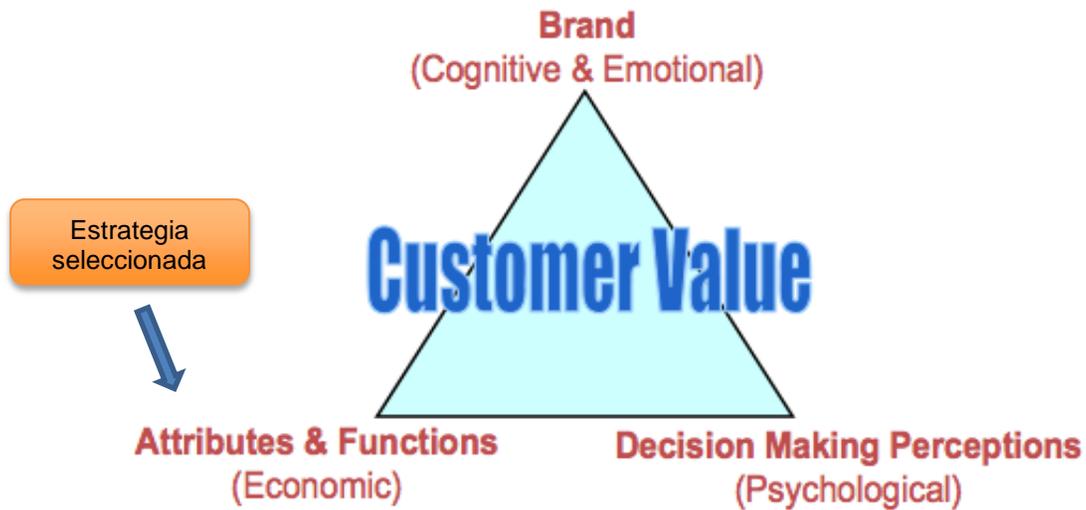
### 3.3 Selección de la Estrategia

Según la estrategia de Fuentes de Valor al consumidor, donde se explican tres diferentes estrategias orientadas a la captura de consumidores, presentadas como el Triángulo de Valor al Consumidor en la figura 3.3.

Como estrategia de marketing para la entrega de este servicio se optó por la parte **Económica** del triángulo, relacionada principalmente con los **Atributos y Funciones** del producto o servicio a entregar. Se determinó que ésta era la mejor alternativa de las tres opciones principalmente por los siguientes puntos:

- Ahorro de costos al utilizar esta nueva malla de tronadura que permite la eficiencia de todos los procesos posteriores.
- Atributos exclusivos que el servicio puede entregar como el Know How de la industria Australiana y la experiencia en tronadura de unos de los fundadores e ideólogos del servicio.

Figura 3.3, Triangulo de Valor al Consumidor



Fuente: Clases de Marketing, GlobalMBA.

### 3.3.1 Marketing Mix

Se denomina marketing mix a todas las diferentes estrategias que se encuentran dentro del plan de marketing (precio, producto, promoción y lugar), las cuales deben ser desarrolladas o explicadas para cumplir con los objetivos de la campaña promocional y lograr alcanzar el mercado objetivo (Belch & Belch, 2012). En la figura 3.4, se muestran los elementos básicos que deben mencionarse en una campaña de marketing, herramienta también conocida como las 4P's por sus siglas en inglés. Algunas de las secciones de la metodología ya fueron explicadas previamente, por lo que solo se describirán y se mencionarán donde fueron explicadas.

Figura 3.4, Marketing Mix.



Fuente: Belch & Belch, 2012.

### 3.3.1.1 Precio

El precio que se cobrara por el servicio será igual al costo total del servicio, considerando todos los costos involucrados, más un 15% por los dos primeros años, pasando a un 30% desde el año 3 en adelante, ya que los dos primeros años será como subcontratista de una empresa que ya tenga contratos, para luego independizarse desde el año 3 en adelante (información proporcionada por un experto en la industria). Este 30 % es el porcentaje de ganancias que por lo general tienen las empresas mineras que prestan servicios a la gran y mediana minería.

Como el costo del servicio al inicio no será más caro que el promedio del sector de empresas proveedores de servicio a la gran minería, y con la capacidad de pago que esta industria mantiene, no se ve como un problema el pago que las empresas tuvieran que realizar por este servicio.

### 3.3.1.2 Producto

La descripción general del negocio ofrecido consiste en entregar un servicio especializado de ingeniería que mejore el proceso actual de tronadura en la minería, particularmente orientado a ver la tronadura como un proceso más importante que el hasta ahora se le a dado, ya que si este proceso es más eficiente, todos los procesos posteriores se ven beneficiados, a este concepto de poder concebir las operaciones de perforación y la tronadura como parte integral dentro del proceso completo que implica la obtención del mineral se conoce Mine to Mill, el cual además permite ahorrar costos en los demás procesos posteriores a la voladura.

La finalidad de este servicio es que una vez producida la detonación del pozo, la fragmentación rocosa obtenida sea mayor en comparación con el proceso actual. Esto permitirá una mayor eficiencia en los procesos posteriores, principalmente en el proceso de Chancado, debido a que al obtener una roca más pequeña, permitirá disminuir la utilización de al menos una de las chancadoras que se encuentran dentro del proceso, lo que generará una disminución de múltiples elementos involucrados en el proceso como por ejemplo agua, electricidad, tiempo de uso de las chancadoras (con esto se logra disminuir las mantenciones anuales), desgaste de los camiones, entre otros.

Una descripción más completa del servicio completo y cada una de sus partes fue presentada previamente en la sección 2.5.

### 3.3.1.3 Promoción

Uno de los primeros elementos para comenzar con el proceso de marketing es la creación de la imagen corporativa, la idea es enfocarse en los beneficios que el servicio entregará, como la disminución de recursos energéticos; beneficios de los demás procesos aguas abajo para la gran minería, ya que permitirá poder realizar una planificación más certera de los recursos y ahorro de costos. Además, sería necesario promocionar en la campaña la utilización de know how proveniente de especialistas Australianos, esto es muy importante debido al gran valor que tiene en Chile los conocimientos traídos desde ese país.

Por lo tanto, considerando estas características diferenciadoras del servicio, se deberán crear la imagen completa de la empresa, que debe constar con el logo e imagen

corporativa y nombre de la empresa que permitan darse a conocer en el mercado chileno.

La promoción del servicio se realizará por medio de cuatro elementos principalmente, los que son:

- Web, se creara una página web donde se expondrá las diferencias y beneficios que entregara este nuevo servicio de malla de tronadura, además de las diferentes formas de contactarse, solicitando que nuestro vendedor asista a sus oficinas y/o solicitando una prueba en terreno.
- Comunicación directa, nuestro vendedor en conjunto con alguno de los especialistas que se encuentren en las oficinas tendrán la labor de reunirse con diferentes empresas mineras que solicitan mayor información del servicio, la forma de contratarlo tanto para hacer pruebas de funcionamiento como para acceder al contratos de larga duración. En base a información obtenida en el congreso IMPC2014 esta manera de contactarse con los clientes en la más indicada, ya que actualmente a disminuido el número de clientes potenciales o con poder de tomar decisiones para contratar servicios como este que asisten a congresos o seminarios.
- Seminarios y congresos, en base a los recursos disponibles, se asistirá a seminarios o congresos que permitan generar una mayor difusión del servicio específico que se esta entregando.
- Publicaciones en revistas especialistas, se deberá determinar cuáles revistas relacionadas con minería son las más adecuadas para realizar promociones del servicio, además de la cantidad de anuncios publicitarios que se puedan realizar anualmente.

#### 3.3.1.4 Lugar (distribución)

El desarrollo o entrega del servicio se enfocara en dos ubicaciones estrategias, que son:

- Oficina principal en la ciudad de Santiago, debido a que la creación específica de la malla de tronadura puede ser realizada en cualquier lugar, se determino que el mejor lugar para mantener las oficinas centrales de la empresa será en la ciudad de Santiago, por las siguientes razones:
  - La posibilidad de contacto con cliente es mayor en Santiago, ya que quienes toman las decisiones de contratación con proveedores y quienes autorizan la realización de pruebas para asignación de contratos se encuentran principalmente en esta ciudad, por lo que las funciones de venta se deberían realizar en Santiago.
  - La mayor cantidad de seminarios y charlas se realizan en Santiago, por que sería más económico mantener la mayor parte del tiempo el área de ventas en Santiago, solo si es necesario por algún evento específico, serían enviados a regiones.
  - La malla se puede desarrollar en cualquier lugar, como la creación y mejoras es un proceso de ingeniería, este puede ser desarrollado en Santiago, tomando la información enviada desde terreno.

- Contacto con empresas proveedores del tronadura y perforación, la mayoría de las casas centrales de empresas proveedores se encuentran en Santiago, por lo que sería más fácil y económico mantener el contacto con ellas directamente en Santiago.
- Desarrollo del servicio principalmente zona norte,

Por la proximidad de faenas mineras, el servicio tanto de pruebas como el servicio una vez contratado propiamente tal será desarrollado principalmente en la zona norte, esto debido a la gran cantidad de faenas mineras que se proyectan en las regiones de Tarapacá y Antofagasta, entre ambas más del 60% del total desde el 2014 hasta el 2020, información presentada en la tabla 2.3. Siempre que sea necesario que personas viajen por algún motivo a explicar o colaborar con la gente en terreno se enviarán con la finalidad de garantizar un buen funcionamiento en la entrega del servicio.

### **3.4 Conclusión**

De las estrategias presentadas en la sección Marketing Mix, es fundamental realizar una buena promoción, principalmente mantener una comunicación directa con los clientes, porque es esencial la obtención de al menos un cliente dentro del primer año de funcionamiento de la empresa.

## **Capítulo 4 Estructura Organizacional y Legal.**

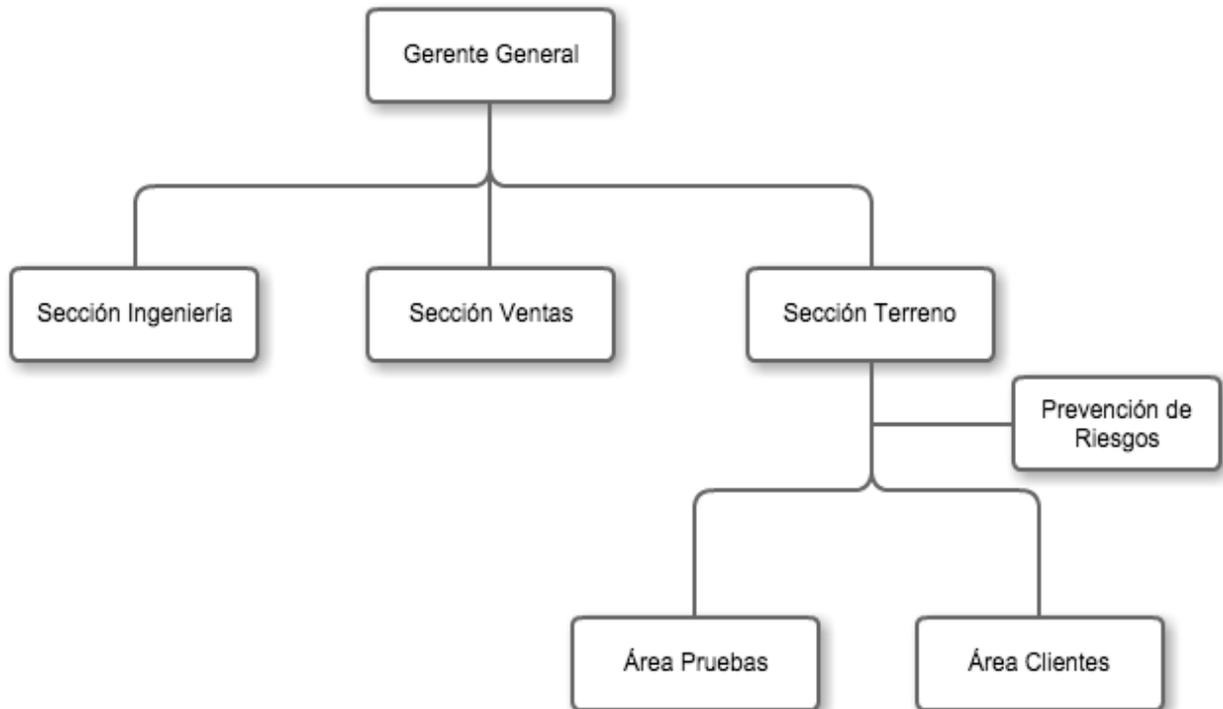
### **4.1 Organigrama**

El organigrama propuesto para la empresa de servicio mineros es el presentado en la figura 4.1.

### **4.2 Descripción de Cargos**

A continuación se desarrollará una explicación de los diferentes cargos y jerarquías que se estima son las adecuadas para una empresa de este tamaño.

Figura 4.1, Organigrama.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1 Gerente General

Será el encargado de la creación de todos los lineamientos y estrategias que tome la empresa, además de:

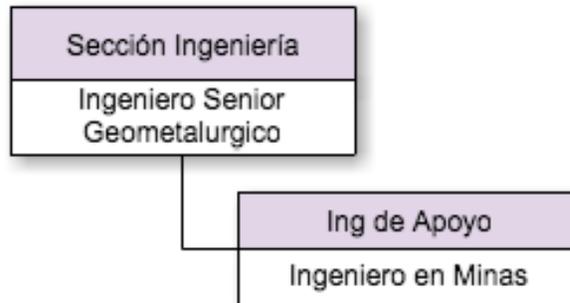
- Controlar el cumplimiento de plazos y los objetivos de ventas de todas las tareas de las diferentes áreas
- Apoyar al área de ventas para la obtención de posibles clientes, gestionando reuniones y/o asistiendo a ellas.
- Controlar el buen funcionamiento de sección de terreno, manteniendo un constante contacto con los clientes para determinar si se están logrando los requerimientos o estándares ofrecidos.
- Determinar la contratación de nuevo personal en conjunto con el encargado de la Sección Terreno.

#### 4.2.2 Sección Ingeniería

La sección de ingeniería estará compuesta por dos personas, como se muestra en la figura 4.2. Esta sección será la encargada de la creación de la malla de tronadura una vez enviados todos los parámetros necesarios, ya sea desde el área de pruebas o del

área de cliente, y tomando en cuenta como base los conocimientos entregados del experto Australiano para la creación de la malla.

Figura 4.2, Sección de Ingeniería.



*Fuente: Elaboración propia.*

El jefe de la sección deberá ser un Ingeniero Senior Geo metalúrgico, donde su principal labor será la de realizar la malla de tronadura en función de todos los requerimientos y datos proporcionado por las demás áreas, de esta forma poder entregar el servicio optimizando la utilización de los recursos y aportando valor a los procesos posteriores a la voladura.

El Ingeniero en Minas será el encarga de apoyar al jefe de sección en la creación de la malla, con la finalidad de lograr determinar en conjunto el correcto diseño. Además, deberá revisar los resultados posteriores a la voladura, para realizar las modificaciones necesario para ajustar el nuevo modelo de mallas y realizas ajustes continuos que permitan una constante evolución en el modelo.

#### 4.2.3 Sección Ventas

La sección de ventas al inicio será responsable solo de un vendedor experto en el área de tronadura, el cual será apoyado constantemente por el gerente general o principalmente por el jefe del Área de ingeniería, ya que este cuenta con una mayor experiencia en el parte técnica del servicio, lo que ante cualquier duda de algún cliente que el vendedor no pueda responder a cabalidad, el jefe de área será el encargado de apoyar.

#### 4.2.4 Sección Terreno

Esta sección estará enfocada en todo lo relacionado con el terreno, es decir desde la toma de muestras, realización de las pruebas, control de la empresa socia en la tronadura y continuar con el desarrollo una vez obtenidos contratos.

##### 4.2.4.1 Prevención de Riesgos

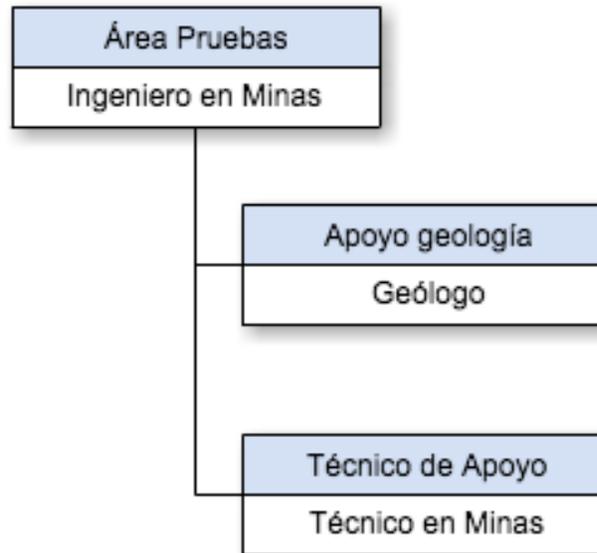
Dentro del área en terreno es fundamental mantener un prevencionista de riesgos, el cual debe estar al tanto de toda la normativa vigente en el área de tronadura, además deberá interiorizarse de las normativas que cada empresa tenga internamente, para que

estas sean respetadas por todo el equipo técnico, tanto en el desarrollo de las pruebas como en cada uno de los clientes que contraten el servicio a largo plazo.

#### 4.2.4.2 Área Pruebas

El área de pruebas estará compuesta por tres personas, las cuales deben estar en la empresa desde el inicio de esta. En la figura 4.3 se puede apreciar la distribución de cargos de esta área en un inicio.

Figura 4.3, Área de Pruebas.



Fuente: Elaboración propia.

La finalidad de esta área es realizar todo el proceso de pruebas que va desde la toma de muestras para la creación de la malla, hasta realizar las pruebas en terreno, controlar a la empresa proveedora del servicio de tronadura para que respete las condiciones específicas desarrolladas para la malla y por último la comprobación de resultados posterior a la voladura, para lograr determinar si el diseño de malla fue el adecuado.

El jefe del área será el ingeniero en Minas, quien deberá tener experiencia en terreno y en el área de tronadura. Este tendrá como función principal controlar todo el proceso de toma de muestras para la correcta adquisición de los datos, posteriormente controlar todo el proceso para realizar las pruebas y la adquisición de los resultados y administrando las tareas a realizar de las personas a su cargo, que serán el geólogo y el técnico en minas.

El geólogo tendrá como labor principal realizar la toma de muestras para el desarrollo de la malla de tronadura y también la obtención de los resultados posteriores a la voladura. Toda esta información deberá enviarla a la oficina central para que pueda ser procesada y guardada con seguridad.

El técnico en minas tendrá como labor principal apoyar al geólogo y al ingeniero en minas en todas las tareas necesario para cumplir con la obtención de datos, esta persona es fundamental para lograr completar correctamente todas las tareas solicitadas al área de pruebas o clientes.

Todo este equipo en conjunto deberá desarrollar las tareas de pruebas y también continuar con el proceso de tronadura cuando lleguen clientes que contraten el servicio a largo plazo, esto será necesario hasta que por la carga de trabajo sea necesario contratar a otro equipo igual que se encargue por completo del área de clientes.

#### *4.2.4.3 Área Clientes*

Esta área tiene la mismas característica que el área de pruebas, debiendo realizar las mismas funciones, también tienen la misma distribución organizacional.

La mayor diferencia se encuentra en que esta área solo iniciara sus funciones una vez que se adquieran contratos, ya que previamente no será necesaria porque todo será realizado por el área de pruebas. Se espera que a partir del primer año, cuando ya se tengan una cantidad de contratos donde el área de prueba se vea superada, se contraten más profesionales para completar esta área.

Una vez que esta área entre en funcionamiento se deberán contar con dos turnos, los turnos dependerán de las características y necesidades del cliente, pero como todos los días se realizan tronaduras en la mina, siempre debe haber personal de la empresa en terreno. Por esto también es necesario considerar la utilización de hoteles, camioneta, viáticos y pasajes aéreos para cada persona durante todo el año.

### **4.3 Planificación**

La planificación ha sido diseñada para la puesta en marcha de la empresa, donde se explicará todos los pasos más importante para completar el funcionamiento y entrega del servicio, como por ejemplo los siguientes.

- Creación de la sociedad, el primero paso para la creación de la empresa es realizar la escritura pública de constitución de la sociedad anónima realizada en el Registro de Comercio Nacional, la cual debe ser acreditada publicando en el un extracto en el diario oficial.
- Inicio de actividades, una vez creada la sociedad, se deberá concurrir al registro civil con toda la documentación necesario para realizar el inicio de actividad y poder obtener un Rut que permita iniciar con las demás actividades necesarias de la empresa.
- Selección del Gerente General, una vez realizado el inicio de actividades, se iniciara con la contratación del gerente general, la búsqueda de este profesional se iniciara previamente para que cuando este listo el inicio de actividades, se realice la contratación inmediata, así continuar con la contratación de los demás profesionales, donde el gerente general tendrá la labor de entrevistar y seleccionar a todo el personal, además de la creación del plan de ventas del negocio y todos los lineamientos futuros de la empresa. Además tendrá la tarea de buscar una empresa de tronadura que se convierta en un socio estratégico

para esa fase del servicio, esta empresa debe aceptar las condiciones que son necesarias para que nuestro servicio cumpla con las expectativas y requerimientos de todos nuestros futuros clientes. Este profesional no necesariamente debe conocer a fondo el funcionamiento de la industria minera, pero debe tener la capacidad de adaptarse a ésta para poder gestionar al personal que tendrá a cargo.

- Creación de perfiles de personal, se tendrán que definir detalladamente los perfiles de cada uno de los empleados necesarios para el inicio del servicio, comenzando por el vendedor y el ingeniero senior geo metalúrgico, debido que son las primeras personas a reclutar; para luego continuar con la creación de los perfiles los ingenieros en minas y el técnico en minas para completar el personal necesario al inicio.
- Reclutamiento, el proceso de reclutamiento para cada uno de los empleados de empresa, será por medio de head-hunters, oficina de reclutamiento, contactos relacionados o por medios electrónico como paginas web especializadas. Luego que las personas sean seleccionadas, los demás postulantes que cumplan con la características necesarias quedaran en una base de datos, debido por que posteriormente deberán ser contratados más personas para el área de clientes y además por la gran rotación que existe en la industria minera, es posible que nuestro empleados sean campados por otras empresas, por lo que mantener una base de datos de posibles postulantes podría ser fundamental para el normal funcionamiento de la empresa.
- Creación de la imagen, los socios serán los encargados de la creación del la imagen de la compañía, la cual es fundamental que este creada previo a la búsqueda del personal.

## 4.4 Legal

### 4.4.1 Clasificación de la empresa

Según la información del Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC, 2010) el tamaño de las empresas se define en base a dos características, las ventas anuales y la cantidad de empleados, en la tabla 4.1 se muestran las diferencias para ser consideradas, Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa.

Tabla 4.1, Tamaño de empresas.

Definición general de tamaño	Ventas anuales (UF)
Microempresa	De 0,1 a 2.400
Pequeña empresa	De 2.401 a 25.000
Mediana empresa	De 25.001 a 100.000
Gran empresa	Superior a 100.001
Tamaño para temas laborales	Empleo promedio
Microempresa	De 1 a 9
Pequeña empresa	De 10 a 49
Mediana empresa	De 50 a 199
Gran empresa	De 200 y más

Fuente: SERCOTEC.

Según esta información, esta empresa en un comienzo estaría definida como micro empresa, debido a que las ventas anuales proyectadas no superarían las 2400 UF y la cantidad de empleados hasta que no se incorpore el área de clientes serían solo 8 personas. Según las proyecciones previas, en base a las ventas anuales, esta compañía pasaría a ser una pequeña empresa al tercer, donde se lograrían ventas entre 2401UF y 25000UF anuales, y además que para el tercer año se estima que el número de personas sea superior a 10 trabajadores en total.

#### 4.4.2 Sociedad Anónima Cerrada.

Según la Ley N° 18.046, ley sobre sociedades anónimas, existen tres tipos de sociedades anónimas a las cuales una empresa puede constituirse como persona jurídica, estas son Abierta, Especial y Cerrado.

En las sociedades anónimas todos los accionistas formaron un fondo común, los cuales son responsables solo por sus respectivos aportes y toda es administrada por un directorio. Es una sociedad con fines de lucro por su carácter mercantilista.

Para esta empresa se sugiere como estructura legal ser una Sociedad Anónima, esto debido a que se necesita una cantidad de capital inicial; le entrega a los inversionistas una mayor seguridad de la manera en que se esta llevando el negocio, debido a que se encuentran administradas por un directorio, el cual esta encargado de seleccionar al gerente de la empresa; pueden transar acciones en la bolsa; los acciones son responsable por sus aportes en la sociedad y no en sus otros bienes; se distingue de los otros tipos de sociedad principalmente por que los derechos de los inversionistas están representados por acciones que constan de un título (Sii.cl, n.d.).

La sociedad se debe constituir como una escritura pública autorizada ante notario la cual debe ser inscrita en el registro comercial del domicilio de la sociedad y publicada solo una vez en el diario oficial (Svs.cl, n.d.).

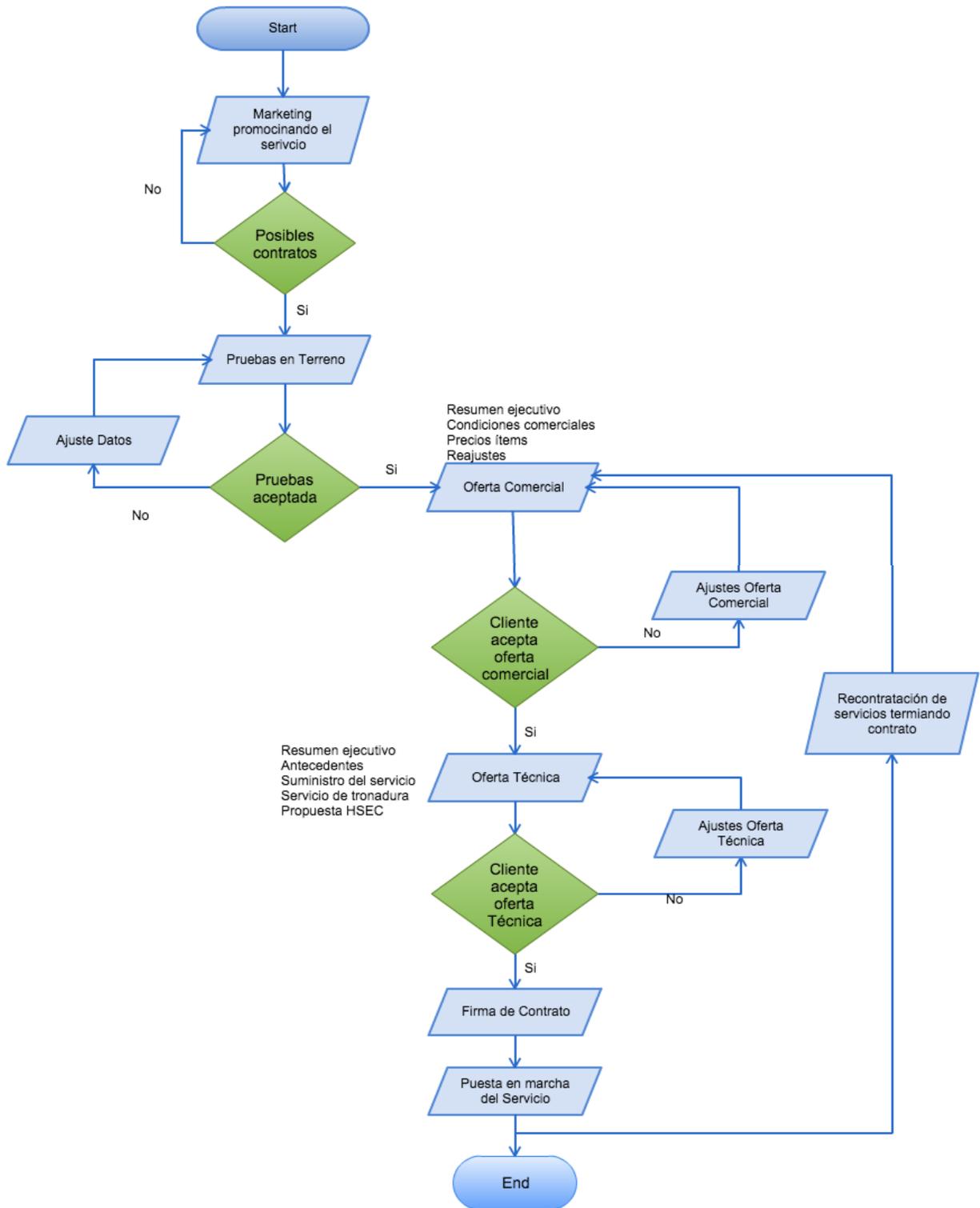
Para poder iniciar la empresa y mantener los primeros años de pérdidas, se ofrecerá la entrada a inversionistas mineros, que les interese este proyecto por las características innovadoras que tiene.

### 4.5 Conclusión

La principal conclusión va a necesidad de búsqueda de personal, el cual debe ser el más adecuado para las funciones que deberán cumplir, por esto es que la elección de un buen gerente es fundamental, ya que el tendrá que realizar la selección de todos los empleados.

# Capítulo 5 Aspectos Operacionales.

Figura 5.1, Diagrama de Flujo Operación.



Fuente: Elaboración Propia .

En la figura 5.1 se muestra el diagrama de flujo donde se muestra el diseño del funcionamiento de como la empresa realizará las operaciones, desde el proceso de marketing para dar a conocer la empresa y el nuevo servicio a entregar, logrando la captación de clientes, hasta la puesta en marcha del servicio luego de la firma de los contratos. A continuación se detallaran cada uno los procesos del diagrama.

## **5.1 Marketing Promocionando el Servicio**

El primer elemento para poder iniciar la venta del servicio es captar clientes, para esto es necesario el desarrollo de una campaña de marketing, creación de imagen y de los diferentes elementos descrito previamente en el capítulo 3.

Se espera que con las diferentes maneras que se describieron previamente, especialmente con la opción de contacto directo con los posibles clientes, se logren iniciar con la realización de pruebas en terreno que permitan poner en practica este nuevo diseño de la malla de tronadura y comprobar las capacidades del servicio.

Para esta etapa es esencial que la persona encargada del área de ventas este contratada y que entienda cuales son las ventajas del servicio, los costos y estrategias a utilizar que permitan difundirlo.

Si no se han conseguido contratos para realizar las pruebas, hay que buscar nuevas estrategias que permitan llegar a los posibles clientes, si hay clientes que accedan a realizar las pruebas se realiza el contacto entre el área de ventas y el área de pruebas para que comiencen con todos los preparativos para la realización de las pruebas en terreno.

## **5.2 Pruebas en Terreno**

Una vez que se ha contactado con los clientes y alguno o varios de ellos han aceptado realizar pruebas de funcionamiento y de parámetros, el área de pruebas deberá establecer el contacto con el área encargada de esta etapa en el cliente, manteniendo una comunicación constante que permita desarrollar la prueba lo antes posible.

El primer paso es realizar la toma de muestras para determinar las características del terreno, esta información debe ser enviada lo antes posible a la sección ingeniería, para que puedan diseñar la malla específica para esta faena.

Luego, una vez terminado el diseño de la malla, el área de pruebas debe ponerse en contacto con la empresa socia que llevara acabo la tronadura, para entregar los requerimientos desarrollado por el área de ingeniería que permitan cumplir con las exigencias del cliente o recomendaciones realizadas por nuestros profesionales para obtener una mayor eficiencia en la faena, que beneficie todos los proceso agua abajo.

Si las pruebas presenta algún tipo de error o no cumple con las expectativas ofrecidas del servicio, se deberá realizar una nueva toma de muestras o comprobar cuales fueron los problemas que ocasionaron el no cumplimiento de los requerimientos de salida de la tronadura, para poder entregarle al cliente los motivos que ocasionaron el problema y

cuales son las acciones a seguir para poder entregar un servicio adecuado. Dependiendo de las características del problema, deberán realizarse nuevamente las pruebas, lo que conllevaría a desarrollar todo el este proceso nuevamente.

Si las pruebas cumplen con los requerimientos y el cliente acepta la compra del servicio se le hará llegar la oferta comercial.

### **5.3 Oferta Comercial**

La oferta comercial consiste en una declaración de todos los aspectos con los que un producto o servicio son entregados desde un proveedor hacia un comprador con la finalidad de formar un acuerdo comercial entre ambas partes. En este acuerdo deben quedar explicitados todos los derechos y deberes de ambas partes, restricciones, etc. Esto implica que el oferente del servicio queda ligado al contratante por las obligaciones que estipula el contrato.

Se debe generar una oferta comercial diferente para los dos tipos de servicios, uno para las pruebas, las cuales cumplen con condiciones diferentes, ya que pueden ser realizadas solo una vez; y otro una vez que se firme un contrato a largo plazo, ya que la cantidad de tronadura dependerán de las características y requerimientos de cada uno de los contratos solicitados por los clientes.

Debe explicarse también las condiciones legales dejando en claro las cláusulas donde el contrato deja de ser valido, los costos y fechas de pago del servicio, la descripción de los servicio, termino de los servicio, entre otros (Gerencie.com, n.d.).

En caso que algún cliente no acepte las condiciones propuestas en la oferta comercial, será revisada con el cliente para ver la posibilidad de llegar a un acuerdo que permita continuar con las demás fases del proyecto.

A continuación se detallan los elementos más importantes que contiene la oferta comercial del servicio a entregar.

#### **5.3.1 Resumen ejecutivo**

El resumen ejecutivo en un breve análisis de explicación a grandes rasgos del proyecto completo, donde se debe explicar en pocas palabras que es el servicio, como se entregará y los agentes involucrados en la entrega del servicio. Todos los antecedentes desde el punto de vista comercial.

#### **5.3.2 Condiciones comerciales**

En las condiciones comerciales se deben incluir todos los términos y acuerdos específicos que tiene el contrato como por ejemplo:

- Duración del contrato.
- Nombres y Rut de las partes asociadas.
- Garantías del contrato en caso de que una parte no cumple con lo acordado.

- La naturaleza específica del trabajo, entre otros.

### 5.3.3 Precios ítems

Se debe realizar una descripción de cada uno de los ítems e indicar el precio de cada uno de ellos y la forma de como se pagaran, cada cuanto tiempo.

También será necesario realizar una descripción y definición de las dos secciones de servicio a realizar, de las pruebas y luego una vez que se establezcan los contratos a largo plazo, ya que los precios de estos ítems podrían ser diferentes

### 5.3.4 Reajustes

Esta sección considera todos los ajustes económicos al precio del servicio entregado que serán asignados o cobrados a la empresa que adquirió el servicio, estos pueden ser por aumento en los impuestos, aumento en la utilización del servicio, necesidad de aumentar la cantidad de personal por nuevas regulaciones, entre otros.

## 5.4 Oferta Técnica

A diferencia de la Oferta Comercial, en la oferta técnica es necesario indicar cuales son lo beneficios del servicio a entregar, la descripción de las tareas a desarrollar con más detalle que lo que se explica en la oferta comercial, explicar los procedimientos que serán utilizados para completar el servicio, explicar cuales son los resultados esperados, (Guialicitaciones.cea.es, n.d.).

Al igual que en la oferta comercial, si en caso que algún cliente no acepte las condiciones propuestas en la oferta comercial, será revisada con el cliente para ver la posibilidad de llegar a un acuerdo que permita continuar con las demás fases del proyecto.

A continuación se detallan los elementos más importantes que contiene la oferta técnica del servicio a entregar.

### 5.4.1 Resumen ejecutivo

A diferencia del resumen ejecutivo de la oferta comercial, que esta más enfocado a la forma en que se venderá pagará el servicio, el resumen ejecutivo de la oferta técnica describe a grandes rasgos el servicio que se entregará, y cuales son las ventajas de esto, dejando fuera la parte comercial.

### 5.4.2 Objetivos y Descripción

Luego es necesario incluir cuales serian los objetivos generales y específicos de los servicio, entregar una descripción más detallada de todas las actividades a desarrollar que permitan ante cualquier duda posterior del cliente, tener un respaldo de las condiciones esperadas del servicio.

### 5.4.3 Antecedentes

Es muy importante considerar antecedentes extras que permitan demostrar que se cuenta con las capacidades financieras que permitan entregar el servicio propuesto por el tiempo que dure el contrato, por lo que adjuntar un resumen de los estados financieros es importante para poder tener la credibilidad del cliente.

También es necesario adjuntar antecedentes legales, que demuestren que la empresa cumple con todos los requerimientos de los diferentes organismos gubernamentales requeridos para poder desarrollar con éxito el servicio por todo el tiempo requerido y en las condiciones acordadas.

### 5.4.4 Suministro de productos o servicio

Es muy importante realizar una detallada especificación de cada uno de los productos o servicios que serán incluido como trabajos a desarrollar, incluyendo una descripción de cada uno, precios, información o permisos que la empresa que compra el servicio debe otorgar a la empresa prestadora del servicio, condiciones en las que los trabajos deben ser desarrollados o condiciones en las cuales los trabajos no podrán ser desarrollados, etc.

### 5.4.5 Servicio de malla de tronadura

En esta sección se describirá cuales son las características en que se llevara a acabo la malla de tronadura, describiendo principalmente los siguientes elementos:

- Dotación, cantidad de personas requeridas para llevar a cabo este proceso y características técnicas de cada uno de ellos.
- Propuesta de Maquinaria, Equipos y Otros.
- Instalaciones en Terreno.

### 5.4.6 Propuesta HSEC

HSEC (Health / Safety / Environment / Community) es un modelo de gestión integrado que involucra aspectos de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Comunidad (Departamento HSEC - Roles y Funciones, 2012).

Como el ambiente donde se desarrollara el servicio es altamente dinámico debido a los cambios tecnológicos, la incorporación de nuevas instalaciones y equipos, la mejora de métodos y la rotación del personal, requieren de una capacitación y entrenamiento permanente del personal para una adecuada respuesta a las exigencias operacionales.

Es necesario incluir en la oferta técnica un documento que indique la manera en que se suministrará el conocimiento, desarrollar destrezas y mejorar el aprovechamiento de habilidades para el funcionamiento óptimo del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de todo el personal que trabaje con el cliente.

### 5.4.7 Resultados esperados

Para poder mantener la confiabilidad en el servicio entregado es necesario dejar en claro cuales son los resultado esperados, principalmente en base a la granulometría o tamaño de la rocas que son obtenidas posterior a la tronadura, ya que la adquisición del servicio dependerá de las garantías que se tengan de cumplimiento de los requerimientos de los cliente.

Los principales elementos que se deberán presentar en la oferta técnica como resultados esperados serán:

- Evaluación y seguimiento, corresponderá a la toma de muestras una vez realizada la voladura, esta información será enviada a Santiago para su comprobación y control, que permitan mantener una base de datos con los resultados, donde dependiendo si los resultados fueron los esperados o no, se desarrollen mejoras en el diseño de las mallas.
- Mejoras propuestas, con los resultados obtenidos se generarán mejoras en la malla de tronadura que permitan acercarse lo más posible a los resultados esperados, lo cual depende de la granulometría que este estipulado por contrato. Estas mejoras no solamente pueden ser mejoras en el diseño de la malla, si no también cualquier otros elemento externo que influya en los resultados esperados.

### 5.4.8 Metodología y Cronograma

En base a la información previa se deberá desarrollar y presentar una metodología de trabajo, donde se reflejen cada uno de los pasos a desarrollar. Esta metodología debe incluir un cronograma donde se incluyan todas las fechas y plazos en los que se desarrollará el servicio.

### 5.4.9 Anexos

Referente a cualquier otra información extra o relevante que sea necesario adjuntar y que no sea parte del cuerpo de la oferta técnica, que sea necesario para profundizar en la información o datos entregados

## 5.5 Firmas de Contratos

Una vez aceptadas todas las condiciones anteriores propuestas en la oferta comercial y oferta técnica, se deberá proceder a la firma del contrato por ambas partes. Esta firma deberá ser bajo todas las obligaciones legales del Gobierno de Chile en base a la ley 20.123 Regula Trabajo En Régimen De Subcontratación, El Funcionamiento De Las Empresas De Servicios Transitorios Y El Contrato De Trabajo De Servicios Transitorios (Ley 20.123, 2003), además, si es necesario también debería tomarse en cuenta las normas descritas en el código civil.

## **5.6 Reconstrucción de Servicios Terminado Contrato**

Una vez terminados los plazos estipulados en los contratos, se propondrá a la empresa que contrató los trabajos una ampliación de todos los servicios prestados, para lo cual se realizarán nuevamente las ofertas comerciales y la oferta técnica, siguiendo los presentados en el diagrama de la figura 5.1.

## **5.7 Factores críticos de éxito**

Dentro de los factores más críticos que garanticen el éxito de esta nueva empresa se puede mencionar los siguientes.

- Relación constante con el profesor representante de la universidad de Queensland en Australia, el cual aportará el conocimiento que deberá ser entregado a los profesionales contratados en Chile.
- Obtención de los recursos necesarios que permitan lograr el desarrollo presentado en el escenario base de la evaluación económica.
- Mantener el conocimiento entregado a los profesionales chilenos.
- Lograr al menos los contratos presentados en el escenario base, lo que permitirá la obtención de los recursos necesario para un funcionamiento normal.

El anexo B se muestra una carta Gantt con los hitos más importantes del proyecto completo, desde la búsqueda de inversionistas hasta la obtención de contratos por los primeros dos años.

# **Capítulo 6 Plan Financiero.**

Para todo nuevo proyecto, uno de los puntos más importantes en el análisis financiero, ya que este como finalidad tendrá que entregarnos una mirada futura de los flujos de proyecto, para determinar que tan rentable es y los beneficios que tendrá la inversión realizada.

En primer lugar se determinarán los ingresos y costos proyectados, para luego determinar la tasa de descuento y realizar un análisis de sensibilidad del proyecto.

## **6.1 Costos**

### **6.1.1 Sueldos**

Los sueldos de todos los empleados de la empresa son los componentes más costosos de todo el proyecto, esto debido principalmente por la especialización que debe tener cada uno de ellos y además los sueldos son más elevados que la media del país por las

características de la industria minera. En la tabla 6.1 se muestra cada uno de los diferentes cargos que estarán presentes en la empresa y los costos mensuales y anuales de cada uno, en algunos casos, como por ejemplo en el cargo de ingeniero en minas, se necesitará más de uno, esto en base a la distribución realizada en el organigrama y a las proyecciones de crecimiento propuestas previamente.

La información para completar la tabla 6.1, fue obtenida en base a entrevista a expertos en el área, quienes entregaron la información para poder completar la tabla con información de mercado actualizados.

Tabla 6.1, Sueldos.

sueldos	Anual	mensual
Gerente	42.000.000	3.500.000
Ing. en minas	30.000.000	2.500.000
Geólogo	25.000.000	2.083.333
Técnico en Minas	10.000.000	833.333
Ing. sénior en metalúrgica	35.000.000	2.916.667
Prevencionista de riesgo	18.000.000	1.500.000
Secretaria	4.200.000	350.000

*Fuente: Elaboración Propia, en base a entrevista a experto minero.*

### 6.1.2 Costos externos

Dentro de los costos que están presentes en el proyecto, se consideró la condición de ser subcontratista de una empresa que actualmente brinde servicios a la minería, la cual entregará las labores de tronadura y perforación, ambas tareas fundamentales para el buen desarrollo del proyecto. Se determinó que la unión por parte de la empresa de estos servicios era lo más indicado, ya que así se podrán manejar de mejor manera la calidad de los trabajos que estas empresas contratistas deberán realizar, y así poder asegurar la correcta ejecución de los requerimientos de la malla de tronadura diseñada específicamente para cada sección de la mina.

En la tabla 6.2, se muestran los valores obtenidos basados en cálculos promedios realizados en base a costos de ocho diferentes faenas mineras, donde se consideró la cantidad de pozos tronados en el año 2012, y todos los costos asociados a este trabajo, como por ejemplo, explosivos, HH, detonadores, petróleo, entre muchos otros. Una vez determinados los costos totales del año 2012 y en base a la cantidad de pozos tronados, se determinó la media de costos para tronadura. Algo similar se realizó para determinar el costo promedio de las perforaciones, con la misma cantidad de pozos, ya que pertenecían a la misma cantidad de minas. Con ello, se obtuvo un resultado con todos los costos involucrados en las perforaciones, donde se obtuvo el total anual y se logró determinar el promedio anual por pozo.

Los cálculos se realizaron en base a un valor del dólar igual a 617 pesos.

Tabla 6.2, Costos externos.

Ítem	Dólar	Peso Chileno
Costo tronar promedio	564	347.988
Costo perforación prom	142	87.655

Fuente: *Elaboración Propia, en base a información de expertos en minería.*

Se determinó que para la realización de las pruebas, solo serán considerados un costo de tronar y de perforación, más todos los costos asociados del servicio. En cambio, cuando se obtenga un contrato, la información obtenida de expertos indica que por lo general todos los días se realizan tronaduras, por lo que para los cálculos de costos e ingresos, se consideraron un total de 365 tronaduras y perforaciones, una diaria.

### 6.1.3 Otros Costos

Costos adicionales que son necesarios para el funcionamiento de todas las tareas que serán necesarias desarrollar son mostradas en la tabla 6.3.

Tabla 6.3, Costos adicionales.

Ítem	valor
Camioneta x día	59.500
Pasaje aéreo S-A-S	300.000
Hotel + viáticos x día	65.000
Camioneta arriendo mensual	1.011.500
Oficina Santiago + costo mantención, mensual	750.000
Computadores	600.000
Licencia Software perforación y tronadura	5.000.000
Test físicos	600.000

Fuente: *Elaboración propia en base a cotizaciones.*

Todos los costos presentados previamente fueron obtenidos en base a cotizaciones realizadas a diferentes empresas expertas.

Con respecto a los costos de administración de la empresa se consideraron los presentados en la tabla 6.4.

Tabla 6.4, Administración.

Ítem	Valor
contador	70.000
contratos	200.000
inicio actividad	200.000

Fuente: *Elaboración propia en base a cotizaciones.*

## 6.2 Ingresos

Los ingresos proyectados en base a la información entregada en la sección 3.2, se muestra en la tabla 6.5.

Se asumió que las pruebas del servicio serán inicialmente mucho más constantes ya que el servicio es nuevo y tendrá que ser probado en diferentes partes múltiples para lograr los resultados esperados por los clientes y así lograr la obtención de contratos posteriores. Además que desde el segundo año disminuirán a 1 mensual, y posterior al año 3 se consideran cero pruebas debido a que el servicio ya será conocido y existirán datos para poder demostrar el funcionamiento del servicio; solo se realizaran pruebas en caso que el usuario final lo solicite, pero no son consideradas como relevantes para los años posteriores al 2.

También se asumió como escenario base que el primer contrato se obtendría en el mes 6 de iniciada la empresa. Las siguientes proyecciones son las indicadas en la sección 3.2. Además se asumió un aumento del 3% anual en el costo de los servicios prestados.

Tabla 6.5, Ingresos.

Ingresos	1	2	3	4	5	6	7
Pruebas	69.500.902	46.333.934	0	0	0	0	0
contratos	233.736.089	934.944.357	2.113.787.242	2.177.200.859	2.242.516.885	2.309.792.391	2.379.086.163
Total Ingresos	303.236.991	981.278.291	2.113.787.242	2.177.200.859	2.242.516.885	2.309.792.391	2.379.086.163

*Fuente: Elaboración Propia*

## 6.3 Evaluación Económica

Todos los escenarios que serán presentados a continuación serán en base al supuesto que los dos primeros años se trabajara como subcontratista de una empresa que ya se encuentra trabajando como proveedor minero pero en otra área de la minería, la idea es poder potenciar la empresa proveedora actual, formando una alianza y logrando una integración vertical que permita aumentar la cartera de clientes y que la nueva empresa adquiera conocimiento y sea conocida en el área de la minería en Chile. Posterior al segundo año, se independizará pasando a ser un proveedor independiente, debido a que la nueva empresa ya ha adquirido reconocimiento y puede seguir trabajando por si sola.

### 6.3.1 Escenario base

El escenario base, que se mostrado en la tabla 6.6, es obteniendo un subcontrato después del sexto mes de funcionamiento, para luego aumentar a 2 subcontratos el segundo año y posteriormente un aumento del 100% para el tercer año, equivalente a 4 subcontratos desde ahí hasta el 7mo año. Esta proyección base fue mencionada previamente en la sección 3.2.

Tabla 6.6, Escenario base.

Años	1	2	3	4	5	6	7
<b>Ingresos</b>							
Pruebas	69.500.902	46.333.934	0	0	0	0	0
contratos	233.736.089	934.944.357	2.113.787.242	2.177.200.859	2.242.516.885	2.309.792.391	2.379.086.163
<b>Total Ingresos</b>	<b>303.236.991</b>	<b>981.278.291</b>	<b>2.113.787.242</b>	<b>2.177.200.859</b>	<b>2.242.516.885</b>	<b>2.309.792.391</b>	<b>2.379.086.163</b>
<b>Costos</b>							
Sueldos	289.200.000	499.200.000	636.700.000	650.070.700	663.722.185	677.660.351	691.891.218
Camioneta	21.498.000	27.132.000	48.000.000	49.008.000	50.037.168	51.087.949	52.160.795
viajes	41.400.000	111.600.000	201.600.000	205.833.600	210.156.106	214.569.384	219.075.341
arriendo oficina Stgo.	9.000.000	9.630.000	10.304.100	11.025.387	11.797.164	12.622.966	13.506.573
hotel + viáticos	33.085.000	101.140.000	189.800.000	193.785.800	197.855.302	202.010.263	206.252.479
computadores	8.400.000	-	2.400.000	-	-	9.000.000	-
Test físicos	8.400.000	-	2.400.000	-	-	-	-
Software	15.000.000	-	10.000.000	-	-	-	-
Administrativos	1.240.000	1.040.000	1.240.000	840.000	840.000	840.000	840.000
tronadura	69.771.594	258.207.096	508.062.480	518.731.792	529.625.160	540.747.288	552.102.981
perforación	17.574.746	65.039.708	127.975.706	130.663.196	133.407.123	136.208.673	139.069.055
<b>total costos</b>	<b>514.569.340</b>	<b>1.072.988.804</b>	<b>1.738.482.286</b>	<b>1.759.958.475</b>	<b>1.797.440.207</b>	<b>1.844.746.872</b>	<b>1.874.898.442</b>
<b>EBITDA</b>	<b>-211.332.349</b>	<b>-91.710.513</b>	<b>375.304.956</b>	<b>417.242.384</b>	<b>445.076.678</b>	<b>465.045.519</b>	<b>504.187.721</b>
Depreciación	1.680.000	1.680.000	2.160.000	2.160.000	2.160.000	2.160.000	2.160.000
EBIT	-213.012.349	-93.390.513	373.144.956	415.082.384	442.916.678	462.885.519	502.027.721
Utilidad Acumulada	-213.012.349	-93.390.513	373.144.956	415.082.384	442.916.678	462.885.519	502.027.721
Impuesto 20%	-	-	-74.628.991	-83.016.477	-88.583.336	-92.577.104	-100.405.544
<b>Utilidad después de Impuesto</b>	<b>-213.012.349</b>	<b>-93.390.513</b>	<b>298.515.965</b>	<b>332.065.907</b>	<b>354.333.342</b>	<b>370.308.415</b>	<b>401.622.177</b>
recuperación		-306.402.862	-7.886.897	324.179.010	678.512.353	1.048.820.768	1.450.442.945

Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.2 Escenario pesimista

El escenario pesimista esta pensado en tratar de minimizar los contratos. Se considero que en el primero año no se obtuvo ningún contrato, por lo que solo se hicieron las pruebas esperadas. Luego el año 2 se logro un contrato, por lo que se debió realizar la contratación de más personas, por que se hicieron las pruebas programadas para el

segundo año. Posteriormente, desde el 3 año en adelante no se lograron nuevos contratos, solo se mantuvo el que estaba desde el segundo año.

En base a esta distribución, se logra apreciar en la tabla 6.7, que aunque desde el año 3 en adelante hay ganancias, nunca se logro recuperar la inversión inicial realizada por las pérdidas en los dos primeros años.

Tabla 6.7, Escenario pesimista.

Años	1	2	3	4	5	6	7
<b>Ingresos</b>							
Pruebas	69.500.902	46.333.934	0	0	0	0	0
contratos	-	467.472.178	528.446.810	544.300.215	560.629.221	577.448.098	594.771.541
<b>Total Ingresos</b>	<b>69.500.902</b>	<b>513.806.113</b>	<b>528.446.810</b>	<b>544.300.215</b>	<b>560.629.221</b>	<b>577.448.098</b>	<b>594.771.541</b>
<b>Costos</b>							
Sueldos	224.200.000	361.700.000	224.200.000	228.908.200	233.715.272	238.623.293	243.634.382
Camioneta	21.498.000	14.994.000	12.000.000	12.252.000	12.509.292	12.771.987	13.040.199
viajes	41.400.000	61.200.000	50.400.000	51.458.400	52.539.026	53.642.346	54.768.835
arriendo oficina Stgo.	9.000.000	9.630.000	10.304.100	11.025.387	11.797.164	12.622.966	13.506.573
hotel + viáticos	33.085.000	53.690.000	47.450.000	48.446.450	49.463.825	50.502.566	51.563.120
computadores	8.400.000	-	-	-	-	9.000.000	-
Test físicos	8.400.000	-	-	-	-	-	-
Software	15.000.000	-	-	-	-	-	-
Administrativos	1.240.000	1.040.000	840.000	840.000	840.000	840.000	840.000
tronadura	69.771.594	131.191.476	127.015.620	129.682.948	132.406.290	135.186.822	138.025.745
perforación	17.574.746	33.045.781	31.993.927	32.665.799	33.351.781	34.052.168	34.767.264
<b>total costos</b>	<b>449.569.340</b>	<b>666.491.258</b>	<b>504.203.647</b>	<b>515.279.184</b>	<b>526.622.651</b>	<b>547.242.148</b>	<b>550.146.118</b>
<b>EBITDA</b>	<b>-380.068.438</b>	<b>-152.685.145</b>	<b>24.243.164</b>	<b>29.021.031</b>	<b>34.006.570</b>	<b>30.205.950</b>	<b>44.625.423</b>
Depreciación	1.680.000	1.680.000	1.680.000	1.680.000	1.680.000	1.680.000	1.680.000
EBIT	-381.748.438	-154.365.145	22.563.164	27.341.031	32.326.570	28.525.950	42.945.423
Utilidad Acumulada	-381.748.438	-154.365.145	22.563.164	27.341.031	32.326.570	28.525.950	42.945.423
Impuesto 20%	-	-	-4.512.633	-5.468.206	-6.465.314	-5.705.190	-8.589.085
Utilidad después de Impuesto	-381.748.438	-154.365.145	18.050.531	21.872.825	25.861.256	22.820.760	34.356.338
recuperación		-536.113.583	-518.063.052	-496.190.227	-470.328.971	-447.508.211	-413.151.872

Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.3 Escenario optimista

Con respecto al escenario optimista, mostrado en la tabla 6.8, considera que para el año 1 solo se obtiene un contrato, al igual que en el escenario base, pero para el año 2 considera un aumento a un total de 3 contratos. Luego, desde el tercer año se duplican la cantidad de contratos llegando a un total de 6 hasta el año 7.

Tabla 6.8, Escenario optimista.

Años	1	2	3	4	5	6	7
<b>Ingresos</b>							
Pruebas	69.500.902	46.333.934	0	0	0	0	0
contratos	233.736.089	1.402.416.535	3.170.680.863	3.265.801.289	3.363.775.327	3.464.688.587	3.568.629.245
<b>Total Ingresos</b>	<b>303.236.991</b>	<b>1.448.750.470</b>	<b>3.170.680.863</b>	<b>3.265.801.289</b>	<b>3.363.775.327</b>	<b>3.464.688.587</b>	<b>3.568.629.245</b>
<b>Costos</b>							
Sueldos	289.200.000	636.700.000	911.700.000	930.845.700	950.393.460	970.351.722	990.729.109
Camioneta	21.498.000	39.270.000	72.000.000	73.512.000	75.055.752	76.631.923	78.241.193
viajes	41.400.000	162.000.000	302.400.000	308.750.400	315.234.158	321.854.076	328.613.011
arriendo oficina stgo	9.000.000	9.630.000	10.304.100	11.025.387	11.797.164	12.622.966	13.506.573
hotel + viáticos	33.085.000	148.590.000	284.700.000	290.678.700	296.782.953	303.015.395	309.378.718
Computadores	8.400.000	-	3.600.000	-	-	9.000.000	-
Test físicos	8.400.000	-	3.600.000	-	-	-	-
Software	15.000.000	-	15.000.000	-	-	-	-
Administración	1.240.000	1.240.000	1.440.000	840.000	840.000	840.000	840.000
tronadura	69.771.594	385.222.716	762.093.720	778.097.688	794.437.740	811.120.932	828.154.472
perforación	17.574.746	97.033.634,64	191.963.559	195.994.794	200.110.684	204.313.009	208.603.582
<b>total costos</b>	<b>514.569.340</b>	<b>1.479.686.351</b>	<b>2.558.801.379</b>	<b>2.589.744.669</b>	<b>2.644.651.911</b>	<b>2.709.750.022</b>	<b>2.758.066.658</b>
<b>EBITDA</b>	<b>-211.332.349</b>	<b>-30.935.881</b>	<b>611.879.484</b>	<b>676.056.620</b>	<b>719.123.416</b>	<b>754.938.565</b>	<b>810.562.587</b>
Depreciación	1.680.000	1.680.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
EBIT	-213.012.349	-32.615.881	609.479.484	673.656.620	716.723.416	752.538.565	808.162.587
Utilidad Acumulada	-213.012.349	-32.615.881	609.479.484	673.656.620	716.723.416	752.538.565	808.162.587
Impuesto 20%	-	-	-121.895.897	-134.731.324	-143.344.683	-150.507.713	-161.632.517
Utilidad después de Impuesto	-213.012.349	-32.615.881	487.583.587	538.925.296	573.378.733	602.030.852	646.530.069
recuperación		-245.628.230	241.955.357	780.880.653	1.354.259.386	1.956.290.238	2.602.820.308

Fuente: Elaboración Propia

## 6.4 Análisis de Sensibilidad

### 6.4.1 Tasa de descuento.

Para realizar el análisis de sensibilidad, lo primero que se realizó fue la obtención de la tasa de descuento en base al modelo CAMP, este modelo utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de descuento} = R = R_f + \beta(R_m - R_f).$$

Donde:

Tasa libre de riesgo,  $R_f$ , es igual a 5.0% para el año 2014 (CORPRESEARCH, 2014).

$\beta = 1,28$ , obtenido para el sector específico de Metales y Minería (Adamodar, 2014).

Por último, el premio al riesgo,  $(R_m - R_f)$ , es igual a 5.5% (CORPRESEARCH, 2014).

Por lo tanto la tasa de descuento para este proyecto será de 12,04%.

Aunque la tasa de retorno que nos entregaron los cálculos realizados previamente fue de un 12,04%, debido a que esta es una empresa nueva, la tasa de retorno que se le exigirá al proyecto será de al menos el 20%.

### 6.4.2 Resumen de información

Una vez obtenida la tasa de descuento que se aplicará al proyecto y obtenidos los estados de resultados de los diferentes escenarios propuestos, se procedió a obtener el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), para determinar que tan rentable es cada uno de los escenarios diseñados y la información obtenida para el proyecto. Como resumen de información se presenta la tabla 6.9, donde se muestra la tasa de descuento a utilizar, la inversión inicial necesaria y los 7 años de proyección realizadas en cada uno de los escenarios.

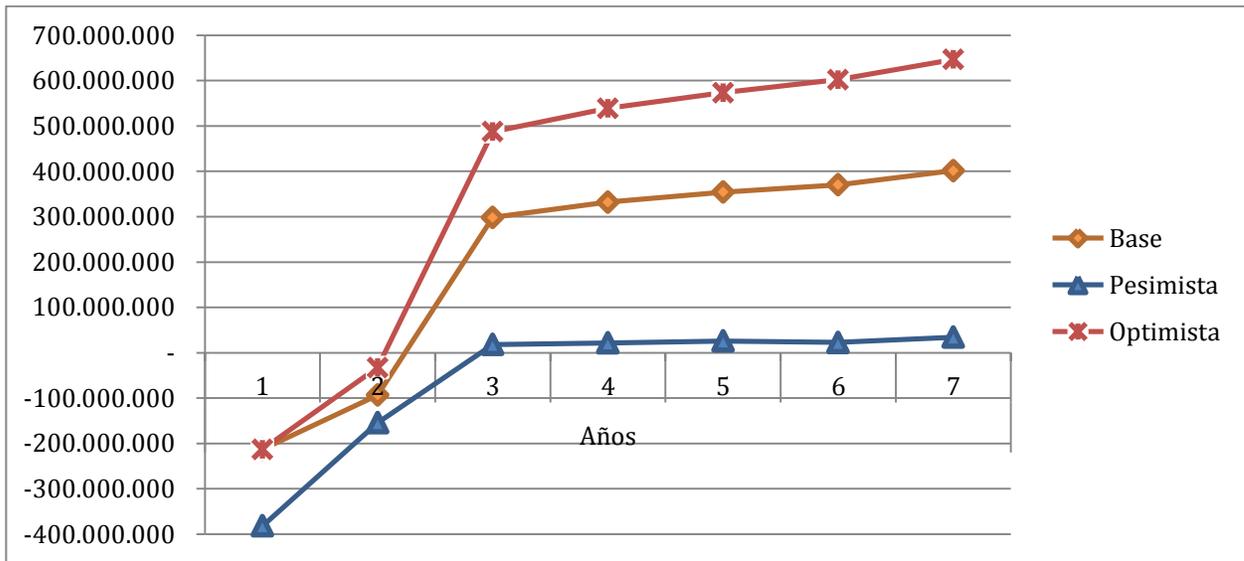
Tabla 6.9, Resumen de información.

	Años								
	tasa	inicial	1	2	3	4	5	6	7
Base	0,20	-257.284.670	-213.012.349	-93.390.513	298.515.965	332.065.907	354.333.342	370.308.415	401.622.177
Pesimista	0,20	-224.784.670	-381.748.438	-154.365.145	18.050.531	21.872.825	25.861.256	22.820.760	34.356.338
Optimista	0,20	-257.284.670	-213.012.349	-32.615.881	487.583.587	538.925.296	573.378.733	602.030.852	646.530.069

Fuente: Elaboración Propia

La figura 6.1, se pueden apreciar los resultados financieros de los 7 años presentados en los tres escenarios, base, pesimista y optimista.

Figura 6.1, proyecciones de diferentes escenarios.



Fuente: Elaboración Propia

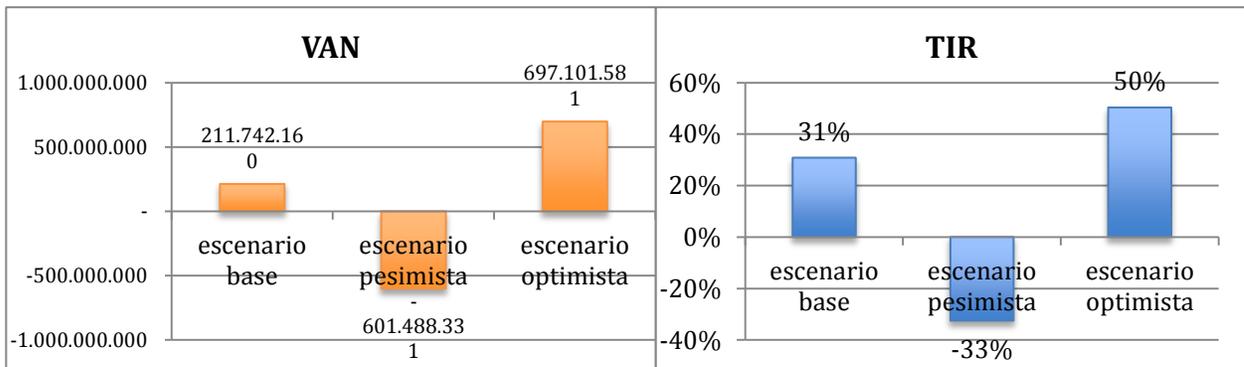
En la tabla 6.10 se muestran los diferentes resultados obtenidos del VAN y TIR, y en la figura 6.2 se muestran gráficamente éstos resultados, donde se pueden apreciar con mayor facilidad la diferencia entre cada uno de los escenarios propuestos.

Tabla 6.10, VAN y TIR de todos los escenarios.

	escenario base	escenario pesimista	escenario optimista
VAN	211.742.161	-601.488.330	697.101.581
TIR	31%	-33%	50%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 6.2, VAN y TIR.



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla 6.10, el escenario base del proyecto, nos entrega un VAN positivo de más de 210 millones de pesos, lo que nos muestra este indicador que el proyecto podría ser viable. A su vez, el resultado obtenido de la TIR para este escenario fue de un 31%. En base a estos dos indicadores, el proyecto resulta rentable, por lo que sería conveniente invertir.

Para el segundo caso, con un escenario pesimista, los cálculos nos entregan un VAN negativo cercano a -600 millones de pesos, lo que no indica en base a este escenario que no deberíamos invertir en este proyecto, ya que estaríamos perdiendo dinero. Esto también se demuestra en la tabla 6.7 del escenario pesimista, donde la fila de recuperación siempre se muestra negativa llegando al séptimo año con pérdidas mayores a 400 millones de pesos.

Por ultimo, si analizamos el escenario optimista, podemos apreciar que el VAN entregado es cercano a los 700 millones de pesos y a la vez tiene una TIR del 50%, lo que nos indica que en base a este escenario el proyecto sería totalmente viable y sería conveniente realizar la inversión necesario para llevar acabo el proyecto.

### 6.4.3 Aumento de impuestos

Si exigimos aún más al proyecto simulando un aumento en los impuestos de un 3%, 5% y 10%, los resultados obtenidos para el escenario base y optimista se muestran en la tabla 6.11

Cabe mencionar que este simulación solo se realizó a los escenarios económicos base y optimista, ya que de los tres previamente evaluados, solamente estos entregaban un VAN y una TIR positiva.

Tabla 6.11, VAN y TIR con aumento de impuestos escenarios base y optimista.

Escenario		Impuesto 3%	Impuesto 5%	Impuesto 10%
Base	VAN	185.064.974	167.280.183	122.818.205
	TIR	29,6%	28,7%	26,6%
Optimista	VAN	653.806.089	624.942.427	552.783.274
	TIR	48,9%	47,9%	45,3%

*Fuente: Elaboración Propia*

Como se puede apreciar en la tabla 6.11, para todas las alzas de impuestos evaluadas, desde un 3% a un 10% para ambos escenarios, el resultado de la TIR es positivo, disminuyendo en ambos casos desde un 2% hasta un 5% aproximadamente, lo que nos indica que el proyecto sigue siendo económicamente rentable para estos dos escenarios, a pesar de esta aumento en los impuestos que la empresa debe pagar al estado, además es necesario mencionar que todos los resultados de la TIR son mayores a la tasa de retorno que se le exigirá al proyecto que es igual o superior al 20%.

## 6.5 Financiamiento del proyecto

Actualmente en Chile existen múltiples maneras de financiamiento como son subsidio prestamos o créditos gubernamentales (de instituciones como Conicyt, Corfo, Fosis, entre otros); o de privados, ya sean créditos bancarios, Factoring, aportes de inversionistas, entre otros. Esto podrían indicar que acceder a fuentes de financiamiento no sería tan complicado, pero las posibilidades de financiamiento para un proyecto tan grande como este, por las cantidad de recursos económicos iniciales necesarias para poder realizar el inicio de actividades, dejan fuera todos las posibilidades de obtención de dinero del gobierno.

Por lo que la alternativa es acudir a posibles inversiones privadas, los cuales deseen involucrarse en inversiones de este tipo, altamente innovadoras y dentro del área de la minería. Por lo que las mejores opciones de financiamiento podrían venir de dos fuentes, redes de inversionistas Ángeles, como por ejemplo, Ángeles Dictuc, Ángeles de Chile, Chile Global Angels, Proyecta Chile; o de Fondos de Inversiones de Riesgo como por ejemplo Mining Equity, Burrell Chile Life Science Fund, Asset Chile Exploración Minera, IMT Exploración Minera, EPG Exploración Minera, MINING entre otros (Emprendeclaro.cl, n.d.).

# Capítulo 7 Conclusiones y recomendaciones.

## 7.1 Conclusiones

En base a los análisis desarrollados previamente, a la información recopilada de las proyecciones de la minería en Chile, que afectan directamente al mercado del proceso de tronadura en Chile, y la información obtenida de diferentes fuentes, es posible determinar las siguientes conclusiones.

La empresa cuenta con características muy importantes como por ejemplo un experto internacional en el área de tronadura, el cual desarrollaría la malla y los cálculos de ingeniería necesario; conocimiento del proceso realizado en Australia, el cual puede ser aplicado en Chile; conocimiento de profesionales internacionales en el área, que podrían ser utilizadas como entrada a este mercado bastante cerrado de la malla de tronadura en Chile, permitiendo abrirse paso para poder llegar a los grandes actores de la minería en Chile.

Por otro lado, dentro de las principales barreras de entrada son el desconocimiento del mercado chileno, dificultad de encontrar a profesionales idóneos y la gran competitividad dentro de la industria. Por suerte estas barreras puede ser superadas al corto plazo, contratando a personas que conozcan como el funcionamiento del servicio en Chile, que puedan entregar su Know-How para abrirse paso como un nuevo competidor, donde la competitividad disminuye por la cantidad de proyectos que están en carpeta en los próximos años.

Según conversaciones con personas que se encuentran dentro de la gran minería, se estimó que una barrera de entrada relevante proviene desde dentro de las propias empresas de la gran minería, debido a que muchas no cuentan con algún área específica donde proveedores con nuevos desarrollos puedan exponerlos, por lo que hace sumamente complicado para nuevas empresas que quieran ingresar al mercado lo logren, ya que simplemente no serán escuchadas. Además en una conferencia realizar por Osvaldo Urzúa en la Universidad de Chile, donde se le pregunto si en su empresa, BHP Billiton, existe la oportunidad de proponer nuevos desarrollos que fueran en apoyo a diferentes problemas mineros que ellos no hubiesen detectado, y dijo que no había ningún organismo en la empresa que hiciera este tipo de reuniones, además indicó que si esta nuevo servicio no entregaba una reducción de costos de al menos cien millones de dólares, la idea no sería escuchada, ya que no están dispuestos a cambiarían procesos establecidos en la empresa, ya que no valdrían la pena si no se redujeran costos en al menos esa cantidad (Urzúa, 2014).

Existen múltiples competidores con experiencia no solo en el mercado Chileno, sino también internacional, lo que si se trabaja bien en base a alianzas estratégicas, en lugar de ser un problema, podría ser una ventaja para apresurar la entrada al mercado. Pero también se sabe que existen varios competidores, dentro de los principales competidores podemos mencionar a Enaex, que actualmente tienen un servicio muy similar al que se desea proveer, por lo que la entrada al mercado podría ser más difícil

si no se desarrolla un proceso de marketing que indica las diferencias y ventajas del servicio a entregar.

Desde el año 2013 se ha producido un freno en la inversión minera como menciona Andrés Aguirre, presidente de la Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería (Norpress.cl, 2014). Esto debido a varios motivos, como cambio de foco de los ejecutivos de grandes empresas; posibles cambios en la legislación minera, lo que ha permitido que se dilate su aprobación de varios proyectos, lo que puede producir que inversionistas extranjeros decidan invertir en otros países; la dificultad de encontrar financiamiento de empresas grandes como Codelco, deja a muchos proveedores con dudas respecto al futuro; pérdida de capital humano relevante por no tener políticas de largo plazo que permitan asegurar continuidad. Por último Andrés Aguirre indica “Estamos cautos, pensamos que el negocio del cobre va a ser bueno, pero las señales no necesariamente están impulsando un retorno de la inversión” (Norpress.cl, 2014).

En base a los resultados obtenidos en el plan financiero respecto a análisis de sensibilidad, el escenario pesimista es el único que muestra un VAN negativo cercano a los -600 millones de pesos, por lo que si no se recomienda en función a los resultados de este escenario realizar la inversión. En cambio, para los escenarios base y optimista, los cálculos realizados entregaron que en función a las condiciones proyectadas ambos proyectos serían rentables, el escenario base entregó un VAN mayor a los 211 millones de pesos y una TIR superior a 30%. Así mismo, el escenario optimista obtuvo aún mejores resultados, entregando un VAN cercano a los 700 millones de pesos y una TIR del 50%. Por lo tanto, para estos dos escenarios nos indican que es conveniente realizar el proyecto ya que se obtendrían los retornos necesarios para que un empresario decida invertir y obtener grandes ganancias con la ejecución del proyecto.

Por último, si analizamos toda la información presentada previamente, donde por un lado Chile tiene las mayores reservas y producción de cobre a nivel mundial; grandes futuras inversiones proyectadas por Cochilco hasta el año 2020; grandes ganancias que han tenido las empresas mineras; el conocimiento ingenieril internacional con que se cuenta para desarrollar este proyecto de malla de tronadura; escenarios financieros que muestran grandes ganancias y posibilidades de éxito del proyecto. Pero por otro lado, se han visto proyectos paralizados por diferentes motivos; varios proveedores mineros que ofrecen un servicio parecido, los cuales tienen una trayectoria conocida en el mercado minero; grandes empresas mineras que no se encuentran abiertas a probar nuevas alternativas sin garantías de retorno o ni siquiera a escuchar nuevas ideas que ellos no hayan visto; y principalmente en estos momentos un escenario político incierto que no garantiza una estabilidad para la generación de nuevos proyectos, debido a diversos problemas que ha involucrado a diversas áreas o sectores gubernamentales, que posiblemente a vista de inversionistas internacionales no hay una estabilidad para realizar las inversiones necesarias, indican que al menos por el momento la inversión en un proyecto de ingeniería minero como este no sería conveniente, por lo que por ahora no se aconseja realizarlo en base a la información y las condiciones actuales.

## 7.2 Recomendaciones

Para que este proyecto pudiera llevarse a cabo y lograr las ganancias estimadas en el escenario financiero base, se recomienda lo siguiente.

Previo a la búsqueda de inversionistas, sería interesante lograr contactarse con una empresa subcontratista de la gran minera que actualmente tenga contratos a largo plazo, que desee introducir o realizar una innovación o mejora en el proceso que diseño de malla de tronadura que actualmente desarrolla, para lograr una integración vertical en el proceso completo desde la diseño más eficiente, perforación y tronadura. Si se logra esta unión, sería mucho más probable que la empresa pueda seguir su desarrollo, ya que pasaría una de las principales barreras que actualmente dificultan la entrada de nuevas empresas subcontratistas al mercado, que es que las grandes empresas mineras no tienen áreas donde nuevos desarrollos puedan ser presentados, existe por ejemplo el Programa de Proveedores de Clase Mundial de la Fundación Chile, pero esta es utilizada solo cuando una empresa minera tiene un problema y desea resolverlo, no al revés, si un nuevo desarrollo de descubierto y desea la posibilidad de ser probado dentro de la industria.

# Bibliografía

- [1] Adamodar, (2015). Betas. [online] Pages.stern.nyu.edu. Available at: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html) [Accessed 11 Jan. 2015].
- [2] Arellano, J. (n.d.). El Cobre como palanca de desarrollo para Chile. 1st ed. [ebook] Available at: [http://www.politicaspublicas.udp.cl/media/publicaciones/archivos/227/El\\_Cobre\\_como\\_palanca\\_del\\_desarrollo\\_de\\_Chile.pdf](http://www.politicaspublicas.udp.cl/media/publicaciones/archivos/227/El_Cobre_como_palanca_del_desarrollo_de_Chile.pdf) [Accessed 19 Feb. 2015].
- [3] Belch, G., & Belch, G. (2012). Advertising (2nd ed.). North Ryde, N.S.W.: McGraw-Hill Australia.
- [4] Cochilco.cl, (n.d.). Cochilco - Quiénes Somos. [online] Available at: <http://www.cochilco.cl/quienes/> [Accessed 27 Oct. 2014].
- [5] Cochilco 2, (2012). ANÁLISIS DEMANDA – OFERTA DE INGENIERÍA DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA MINERA. 1st ed. [ebook] Available at: [http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/mercado/Analisis\\_Demanda\\_Oferta\\_Ingenieria\\_Rev\\_VFF.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/mercado/Analisis_Demanda_Oferta_Ingenieria_Rev_VFF.pdf) [Accessed 18 Feb. 2015].
- [6] Comisión Chilena del Cobre, (2010). Inversión en la Minería Chilena del Cobre y del Oro Proyección del período 2010 – 2015 Actualizada al cierre de MAYO 2010. 1st ed. [ebook] Available at: [http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/inversion/INVERSIONES\\_MIN\\_2010\\_MAYO.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/inversion/INVERSIONES_MIN_2010_MAYO.pdf) [Accessed 26 Oct. 2014].
- [7] Consejo Minero, (2015). Minería en Cifras. 1st ed. [ebook] Available at: [http://www.consejominero.cl/wp-content/uploads/2015/01/Miner%C3%ADa-en-Cifras\\_0115.pdf](http://www.consejominero.cl/wp-content/uploads/2015/01/Miner%C3%ADa-en-Cifras_0115.pdf) [Accessed 17 Feb. 2015].
- [8] Consejo Minero 2, (2015). Reporte Anual Consejo Minero 2013-2014. 1st ed. [ebook] Available at: <http://www.consejominero.cl/wp-content/uploads/2014/10/Reporte-anual-CM-2013-2014.pdf> [Accessed 19 Feb. 2015].
- [9] CorpReserch, (2014). Actualización Precios Objetivo. 1st ed. [ebook] Available at: <http://www.elmostradormercados.cl/wp-content/uploads/2014/01/CorpResearch-on-Banks.pdf> [Accessed 13 Jan. 2015].
- [10] Cruz Aguilar, P. (2010). Structural analysis of the sugar and ethanol sector of the Valle del Cauca. Cuadernos de Administración (Universidad del Valle), [online] (43), pp.99-111. Available at: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-46452010000100008#c1](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46452010000100008#c1) [Accessed 17 Feb. 2015].
- [11] Daveybickford.com, (2014). Locality | Davey Bickford. [online] Available at: <http://www.daveybickford.com> [Accessed 28 Oct. 2014].
- [12] Departamento HSEC - Roles y Funciones. (2012) (1st ed.). Retrieved from <http://www.icv.cl/pdf/hsec/HSEC-ICV2.pdf>
- [13] Drm.cl, (2008). De Re Metallica Ingeniería Ltda.. [online] Available at: <http://www.drm.cl/> [Accessed 19 Dec. 2014].
- [14] Dynonobel.com, (2014). Industrial & Mining Explosives Manufacturing | Dyno Nobel. [online] Available at: <http://www.dynonobel.com> [Accessed 26 Oct. 2014].

- [15] Empredeclaro.cl, (n.d.). Aprende aquí cómo financiar tu proyecto | Empredeclaro. [online] Available at: <http://empredeclaro.cl/que-es-empredeclaro/aprende-aqui-como-financiar-tu-proyecto/> [Accessed 28 Mar. 2015].
- [16] Enaex.cl, (2015). Servicio Valor Agregado. [online] Available at: <http://www.enaex.cl/lineas-de-negocio/explosivos-y-servicios/servicio-valor-agregado> [Accessed 15 Jan. 2015].
- [17] Enaex.com, (2014). Inicio. [online] Available at: <http://www.enaex.com> [Accessed 26 Oct. 2014].
- [18] Geoblast.cl, (n.d.). Geoblast. [online] Available at: <http://www.geoblast.cl> [Accessed 26 Oct. 2014].
- [19] Geoblast.cl 2, (2014). Drilling and Blasting | Geoblast. [online] Geoblast.cl. Available at: <http://geoblast.cl/en/services/drilling-and-blasting/> [Accessed 15 Jan. 2015].
- [20] Gerencie.com,. Oferta mercantil | Gerencie.com. Retrieved 18 December 2014, from <http://www.gerencie.com/oferta-mercantil.html>
- [21] Guialicitaciones.cea.es,. GUÍA ON LINE PARA PYME. GUÍA ORIENTATIVA PARA LA BÚSQUEDA DE AYUDAS.. Retrieved 19 December 2014, from <http://guialicitaciones.cea.es/contenido/view/id/53>
- [22] Heroca.cl, (2014). HeRoca Ltda. Ingeniería Asesorías y Servicios para la Minería. [online] Available at: <http://www.heroca.cl/> [Accessed 21 Dec. 2014].
- [23] Innovum, (2014). Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2012-2020. 1st ed. [ebook] Available at: <http://www.fundacionchile.com/archivos/reporteccm31425187.pdf> [Accessed 27 Oct. 2014].
- [24] Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2014 -2023. (2014). 1st ed. [ebook] Comisión Chilena del Cobre. Available at: [http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/inversion/Inversion\\_en\\_la\\_mineria\\_chilena-Cartera\\_de\\_proyectos.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/inversion/Inversion_en_la_mineria_chilena-Cartera_de_proyectos.pdf) [Accessed 27 Oct. 2014].
- [25] Ley 20.123,. (2003). Regula Trabajo En Régimen De Subcontratación, El Funcionamiento De Las Empresas De Servicios Transitorios Y El Contrato De Trabajo De Servicios Transitorios.. Santiago: Poder Legislativo.
- [26] Minería Chilena, (2014). Tronadura en Chile: Con la tarea de generar más I+D » Minería Chilena. [online] Mch.cl. Available at: <http://www.mch.cl/informes-tecnicos/tronadura-en-chile-con-la-tarea-de-generar-mas-id/> [Accessed 24 Oct. 2014].
- [27] Norpress.cl, (2014). NOORPRESS EDITORIAL MINERA & SERVICIOS. [online] Norpress.cl. Available at: <http://www.norpress.cl/nota7.php> [Accessed 18 Feb. 2015].
- [28] Orica.com, (2014). Orica - Clever Resourceful Solutions. [online] Available at: <http://www.ora.com> [Accessed 26 Oct. 2014].
- [29] Oricaminingsservices.com, (n.d.). Overview R2S. [online] Available at: [http://www.oricaminingsservices.com/cl/en/page/products\\_and\\_services/blast\\_based\\_services/r2s/overview](http://www.oricaminingsservices.com/cl/en/page/products_and_services/blast_based_services/r2s/overview) [Accessed 15 Jan. 2015].
- [30] Porter, M. (2008). The Five Competitive Forces That Shape Strategy. [online] Harvard Business Review. Available at: <https://hbr.org/2008/01/the-five-competitive-forces-that-shape-strategy> [Accessed 8 Feb. 2015].
- [31] Quezada Rojas, D. (2008). Modelo de Negocios Delta Aplicado a la Empresa Orica Mining Services Chile.

- [32] Quiroga Acuña, M. (2013). ANÁLISIS DE LA PERFORACIÓN Y TRONADURA EN EL SOLDADO. Magister. Universidad de Chile.
- [33] SERCOTEC,. (2010). LA SITUACIÓN DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA EN CHILE. Retrieved 18 December 2014, from [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_emp/@emp\\_ent/@ifp\\_seed/documents/publication/wcms\\_143060](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/@ifp_seed/documents/publication/wcms_143060).
- [34] Sii.cl, (n.d.). CONSTITUYENDO UNA SOCIEDAD. [online] Available at: [http://www.sii.cl/portales/investors/formas\\_invertir/constituyendo\\_sociedad.htm](http://www.sii.cl/portales/investors/formas_invertir/constituyendo_sociedad.htm) [Accessed 24 Mar. 2015].
- [35] Svs.cl,. Registro de Valores - SVS + Cerca. Superintendencia de Valores y Seguros. Gobierno de Chile. Retrieved 20 December 2014, from <http://www.svs.cl/mascerca/601/w3-article-1262.html>
- [36] Tang, J. (2008). Development of a Parallel Adaptive Cartesian Cell Code to Simulate Blast in Complex Geometries. Doctorado. University of Queensland.
- [37] Tromax.cl, (n.d.). Tromax | Servicios Mineros. [online] Available at: <http://www.tromax.cl> [Accessed 26 Oct. 2014].
- [38] Urzúa O. (2014). La Minería y su Potencial de Desarrollo.
- [39] Vargas Santander, H. (2015). Reforma al SEIA: Los cambios que prepara el Ejecutivo. [online] [Quepasamineria.cl](http://www.quepasamineria.cl). Available at: <http://www.quepasamineria.cl/index.php/actualidad/item/3681-reforma-al-seia-los-cambios-que-prepara-el-ejecutivo> [Accessed 19 Feb. 2015].

# Anexos

## Anexo A: Datos de Contactos y Reuniones

Datos de contacto en Australia.

Dr Ítalo Onederra

Senior Lecturer

School of Mechanical and Mining Engineering

Faculty of Engineering, Architecture and Information Technology

e-mail: i.onederra@uq.edu.au.

Teléfono: +61 7 336 54780

### 7.2.1 Contactos y reuniones en Chile

- Agustín Jorquera, Jefe de Unidad de Fragmentación  
Empresa, Enaex  
Fecha reunión, 4 de diciembre 2014.  
E-mail: agustin.jorquera@enaex.com
- Jair Alarcon, Senior Specialist-Process Plant Latin America  
Empresa, Orica  
Fecha reunión, 7 de noviembre 2014.  
E-mail: jair.alarcon@orica.com
- Osvaldo Urzúa, Institutional and Government Manager  
Empresa, BHP Billiton  
Charla, La Minería y su Potencial de Desarrollo.  
Fecha charla, 28 de octubre de 2014.
- Cleve Lightfoot, Global Practice Leader Technology  
Empresa, BHP Billiton.  
Charla, Innovación en Minería.  
Fecha charla, 21 de octubre 2014
- Congreso Internacional de Procesamiento en Minería, IMPC 2014.  
Fecha, entre el 22 y 24 de octubre 2014.

# Anexo B: Hitos del Proyecto

## Empresa Servicios Mineros

