



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

CREANDO SINERGIAS: UN NUEVO MODELO DE NEGOCIO PARA LA
PERFORACION Y TRONADURA EN MINERIA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN PARA LA
GLOBALIZACIÓN

WALTER IGNACIO MORENO CHACANA

PROFESOR GUÍA:
JORGE LARA BACCIGALUPPI
MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
LEONARDO VIDAL URIBE
CLAUDIO MORAN OVALLE

SANTIAGO DE CHILE

2016

CREANDO SINERGIAS: UN NUEVO MODELO DE NEGOCIO PARA LA PERFORACION Y TRONADURA EN MINERIA

En la actualidad, el precio de los metales como el cobre, ha caído de manera sostenida en los mercados internacionales. Por esto, la minería está exigiendo proveedores cada vez más sofisticados, que propongan nuevas formas de hacer negocios para optimizar los procesos productivos y reducir costos, asegurando la competitividad y sustentabilidad de la minería.

Bajo este contexto, la presente tesis consiste en la evaluación de una alianza estratégica entre la empresa Enaex y una empresa de perforación, con el objetivo de proponer un nuevo modelo de negocios que ofrezca una alternativa al modelo actual, ofreciendo un servicio único e íntegro que involucre la perforación y tronadura.

La tesis considera un conjunto empresas que podrían ser el socio indicado para Enaex, pero se concluye que HDA, una compañía Australiana, es la indicada. Adicionalmente se tiene en consideración las diferencias culturales de la alianza, mediante el análisis Hofstede. Adicionalmente se determina que la alianza estratégica recomendada será un joint venture, por la independencia contractual que posee y la protección legal que representa.

Posteriormente se selecciona del mercado objetivo y se evalúa financieramente cuatro escenarios en un horizonte de evaluación de 20 años. Como resultado de la evaluación, se observa que la propuesta no es atractiva, con excepción del escenario 4, donde es posible introducir el modelo en las mineras de gran tamaño y el negocio es considerable términos de ingresos y utilidades.

Se recomienda seguir con el proyecto, ejecutando la estrategia de entrada en clientes cuya relación contractual sea sólida, preparando la primera licitación y/o renovación de contrato por adelantado, enfocando los esfuerzos en pre-corte y luego en desarrollo minero, considerando una inversión de US\$ 300.000 y un capital de riesgo de US\$ 1.000.000 para asegurar maquinaria e insumos. La inversión debe ser asumida por ambas partes y asimismo las ganancias del proyecto.

Adicionalmente se concluye que existen espacios para innovar con modelos de negocios que consideren más procesos, pero se necesitan mineras con gerencias que tengan mirada de largo plazo para ejecutar los proyectos.

Dedicada a mis padres y esposa

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo entregado en la realización de esta tesis y en todos mis proyectos personales y profesionales. También quiero agradecer a mi esposa por todo el apoyo brindado en Chile y en Australia.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDO	IV
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE ILUSTRACIONES	VII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. ALCANCES	4
4. MARCO TEÓRICO	5
5. METODOLOGÍA	6
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	7
6. DESCRIPCIÓN DE ENAEX S.A.	10
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	10
6.2. HISTORIA DE ENAEX	11
6.3. RESUMEN FINANCIERO CONSOLIDADO	15
6.4. CLIENTES NACIONALES	15
6.5. CLIENTES INTERNACIONALES	16
6.6. PLANTAS PRODUCTORAS	18
6.7. SERVICIO Y OFERTA ACTUAL DE ENAEX	18
6.7.1. <i>Servicio de fragmentación de roca</i>	18
6.7.2. <i>Plantas de Servicios</i>	20
6.7.3. <i>Servicio de tronadura</i>	21
7. ANÁLISIS DE LOS MODELO DE NEGOCIO Y PROPUESTA	23
7.1. SINERGIAS: OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE UNA ALIANZA ESTRATÉGICA	26
7.2. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA:	29
7.3. INDUSTRIA DE LA PERFORACIÓN	31
8. SELECCIÓN DEL SOCIO ESTRATÉGICO	35
9. DESCRIPCIÓN DEL SOCIO ESTRATÉGICO	37
9.1. TIPO DE ALIANZA CON HDA:	37
9.2. CLIENTES DE HDA	38
9.3. ANÁLISIS HOFSTEDE	39
9.4. SEGMENTACIÓN Y SELECCIÓN DE MERCADO.	43
10. FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO	45
10.1. RIESGOS DE COSTO:	45
10.2. RIESGOS TECNOLÓGICOS:	46
10.3. RIESGOS OPERACIONALES	46
10.4. RIESGOS EXTERNOS	47
11. ANÁLISIS METODOLÓGICO DE LA PROPUESTA DEL NUEVO MODELO DE NEGOCIO:	49
11.1. FORTALEZAS:	49
11.2. DEBILIDADES:	49
11.3. OPORTUNIDADES:	50
11.4. AMENAZAS:	50
12. LA IRRUPCIÓN DEL MODELO EN LA INDUSTRIA	52

12.1.	REDUCCIÓN DE COSTOS Y PÉRDIDAS.	52
12.2.	AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD OPERATIVA:	53
12.3.	CIRCULO VIRTUOSO DE SINERGIAS:	54
12.4.	CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATA CONJUNTA:	54
12.5.	CAMBIO GENERAL EN EL MODELO DE NEGOCIOS.....	54
13.	CICLO DE VENTA Y PLAN DE VENTAS.....	55
14.	ACTIVIDADES CLAVES DEL PROYECTO	58
14.1.	ACTIVIDADES CLAVES PARA INTRODUCIR EL MODELO:.....	58
14.2.	ACTIVIDADES CLAVES PARA LA FORMACIÓN DEL JOINT VENTURE:	59
15.	ANÁLISIS FINANCIERO	60
15.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	60
15.1.1.	<i>Periodo de evaluación:</i>	60
15.1.2.	<i>Escenarios (sensibilización):</i>	60
15.1.3.	<i>Inicio de las ventas:</i>	60
15.1.4.	<i>Productos y servicios considerados:</i>	61
15.1.5.	<i>Precios:</i>	61
15.1.6.	<i>Otras consideraciones:</i>	61
15.2.	SENSIBILIZACIÓN: ESCENARIO 1.....	61
15.3.	SENSIBILIZACIÓN: ESCENARIO 2:.....	64
15.4.	SENSIBILIZACIÓN: ESCENARIO 3:.....	66
15.5.	SENSIBILIZACIÓN: ESCENARIO 4:.....	68
16.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
17.	BIBLIOGRAFÍA	72
18.	ANEXOS	73

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Historia Enaex</i>	11
<i>Tabla 2: Resumen Financiero Enaex (Miles de USD)</i>	15
<i>Tabla 3: Clientes nacionales de Enaex</i>	15
<i>Tabla 4: Plantas de Enaex</i>	18
<i>Tabla 5: Selección Socio Estratégico</i>	36
<i>Tabla 6: Análisis Comparativo Chile Australia</i>	41
<i>Tabla 7: Segmentación y target</i>	44
<i>Tabla 8: Calendario Ventas de Maquinaria (Desarrollo y Pre corte)</i>	57
<i>Tabla 9: Total Ventas Escenario 1</i>	62
<i>Tabla 10: Flujo de Caja Escenario 1</i>	63
<i>Tabla 11: Total Ventas Escenario 2</i>	64
<i>Tabla 12: Flujo de Caja Escenario 2</i>	65
<i>Tabla 13: Total Ventas Escenario 3</i>	66
<i>Tabla 14: Flujo de Caja Escenario 3</i>	67
<i>Tabla 15: Total Ventas Escenario 4</i>	68
<i>Tabla 16: Flujo de Caja Escenario 4</i>	69

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Metodología de trabajo</i>	6
<i>Ilustración 2: Planta Prillex de Enaex</i>	10
<i>Ilustración 3: Detalle de Tronadura</i>	19
<i>Ilustración 4: Planta de Servicio Enaex</i>	21
<i>Ilustración 5: Proceso de Amarre en el Carguío de Explosivos</i>	22
<i>Ilustración 6: Servicio de carguío de explosivos</i>	23
<i>Ilustración 7: Malla de perforación</i>	24
<i>Ilustración 8: Modelo de negocios gerencia perforación y tronadura</i>	25
<i>Ilustración 9: Esquema de sinergias</i>	27
<i>Ilustración 10: Proceso actual en perforación y tronadura</i>	29
<i>Ilustración 11: Modelo de negocio propuesto</i>	30
<i>Ilustración 12: Perforadoras Atlas Copco</i>	32
<i>Ilustración 13: Modelo de negocio actual en perforación</i>	33
<i>Ilustración 14: Conglomerado HDA</i>	37
<i>Ilustración 15: Clientes de HDA</i>	39
<i>Ilustración 17: Gráfico Comparación Chile Australia</i>	41
<i>Ilustración 18: Carguío de Material Tronado</i>	53
<i>Ilustración 19: Gráfico Ventas Maquinarias en USD.</i>	56

1. Introducción

En el actual contexto económico que se está viviendo en la minería en Chile y en el mundo, por causa de la caída del precio del cobre y de otros metales comercializados como commodities, sumado a los efectos de la globalización y el aumento de la competitividad en los mercados nacionales e internacionales, se hace mandatorio para las compañías mineras y también para sus proveedores optimizar procesos y generar ofertas tanto de productos como de servicios cada vez más sofisticados, que satisfagan las exigencias de una industria donde los costos se han elevado y la productividad no ha aumentado. La presente tesis es una propuesta que pretende estudiar la introducción de un nuevo del modelo de negocios, mediante la evaluación de una alianza estratégica entre Enaex y una compañía experta en perforación.

Enaex S.A., empresa perteneciente al grupo Sigdo Koppers, hoy en día es el tercer mayor productor de Nitrato de Amonio a nivel mundial, y a su vez el productor de explosivos y prestador de servicios integrales de fragmentación de roca más importante de Chile y Latinoamérica. Enaex posee una amplia cartera de contratos con las principales mineras a rajo abierto y subterráneas que operan en Chile, Argentina y Perú, integrándose en el año 2011 al mercado Colombiano con la nueva planta de emulsiones encartuchadas y en el año 2012 al mercado Brasileño con la compra de la firma brasileña IBQ Industrias químicas Britanite.

Enaex ha ido incrementando su nivel de producción de nitrato de amonio y explosivos, lo que ha permitido satisfacer las necesidades crecientes de la minería a nivel mundial, como también potenciar su presencia a través de sus filiales en el cono sur, exportando Nitrato de Amonio, Boosters, Dinamitas, Emulsiones y otros explosivos. Adicionalmente durante el año 2015, Enaex acordó la compra del 100% de la propiedad del grupo francés Davey Bickford. Con esta adquisición la compañía amplía su gama de productos de detonadores electrónicos y además se consolida a nivel internacional como proveedor de productos y servicios de fragmentación de roca.

Enaex está viviendo un proceso de expansión e internacionalización mediante la adquisición de otras compañías internacionales durante el 2015 con el objetivo de posicionarse geográficamente en otros países y adicionalmente ampliar su gama de oferta de productos.

Adicional a esto, Enaex desea ampliar su oferta de servicio de tronadura, incluyendo dentro de la oferta, el servicio de perforación de mallas de

tronadura, es por esto que la tesis consistirá la evaluación de una alianza estratégica entre Enaex y una compañía dedicada a la perforación en el desarrollo y producción minero.

El modelo de negocios presente en casi la totalidad de los contratos mineros a nivel nacional e internacional consiste en licitar de forma separada la perforación de la tronadura. El servicio de perforación es suministrado por diversas empresas contratistas contratadas por las compañías mineras, con maquinaria de perforación arrendada y propia. Por otro lado, tradicionalmente las compañías mineras licitan el suministro de explosivos y el servicio de tronadura a compañías especializadas como Enaex, Orica, etc. Enaex detectó una oportunidad en este nicho ya que la perforación tiene una estrecha y directa relación con el servicio de tronadura, por lo que existe una oportunidad de negocio para expandir el servicio y ofrecer no solo la tronadura, sino también la perforación de la malla de carguío.

Dado que Enaex no tiene experiencia en la perforación de mallas, la compañía debe seleccionar un socio estratégico que cumple con los requisitos para realizar el proyecto en conjunto. La evaluación incluye la cuantificación del mercado potencial en Chile, costos asociados a la operación, inversiones, flujos de ingresos y ratios financieros para finalmente evaluar 4 escenarios posibles de alianza estratégica.

2. Objetivos

Objetivo general:

- Contribuir al crecimiento y desarrollo nacional e internacional de la compañía chilena Enaex, mediante la evaluación de una alianza estratégica con una compañía australiana experta en perforación para la introducción de un nuevo modelo de negocios en el área de perforación y tronadura en la gran minería chilena.

Objetivos específicos:

- Evaluar la factibilidad de una alianza estratégica entre Enaex y una compañía de la industria de la perforación.
- Diseñar una propuesta de valor distinta a lo que se ofrece actualmente en el mercado

3. Alcances

El alcance de esta tesis es determinar la factibilidad de introducción del modelo de negocio propuesto, mediante una alianza estratégica dada las condiciones de mercado e industria.

La tesis considera la evaluación financiera de la alianza estratégica, considerando distintos escenarios y abordando las consideraciones económicas y estratégicas claves para determinar la factibilidad de la propuesta, recomendado una estrategia a seguir.

El análisis, en su componente internacional, considera la evaluación de la alianza estratégica con una compañía Australiana, sin embargo no considera un estudio de factibilidad de operación en Australia o fuera de Chile. No obstante, la tesis sirve de base para extender el estudio y analizar la factibilidad en el extranjero.

4. Marco teórico

Los proveedores de la minería, se han visto beneficiados del crecimiento y desarrollo del sector minero que ha ocurrido producto del alza del precio de cobre durante los últimos años. Sin embargo, el actual contexto de contracción económica que está viviendo la minería en Chile y en el mundo, por causa del fin del súper ciclo del precio del cobre, sumado a los efectos de la globalización y el aumento de la competitividad en los mercados nacionales e internacionales, ha obligado a las compañías mineras y a sus proveedores estratégicos a optimizar sus procesos y generar ofertas cada vez más sofisticados, tanto de productos como de servicios, para cumplir las exigencias de una industria donde los costos se han elevado de manera importante y la productividad no ha aumentado.

La Corporación Chilena del Cobre (Cochilco) considera que el precio del cobre durante el 2016 será de 2,16¹ USD/lb, muy por debajo de los valores proyectados anteriormente. Esto impulsa a la industria minera a exigir proveedores más competitivos que sean capaces de enfrentar los desafíos actuales de reducción de costos y optimización de procesos. La presente tesis pretende tener una mirada nueva del modelo de negocios actual en perforación y tronadura, mediante la evaluación de una alianza estratégica para la ampliación de los servicios que ofrece la empresa chilena Enaex, para que esta sea capaz de enfrentar de mejor forma los nuevos desafíos que enfrenta la minería.

El marco teórico de la tesis es la existencia de sinergias entre los procesos de perforación y tronadura y por consiguiente, la oportunidad de generar un modelo de negocios distinto al actualmente utilizado, integrando estos dos procesos (perforación y tronadura) en un solo modelo negocios y no en dos negocios separados como lo es en la actualidad.

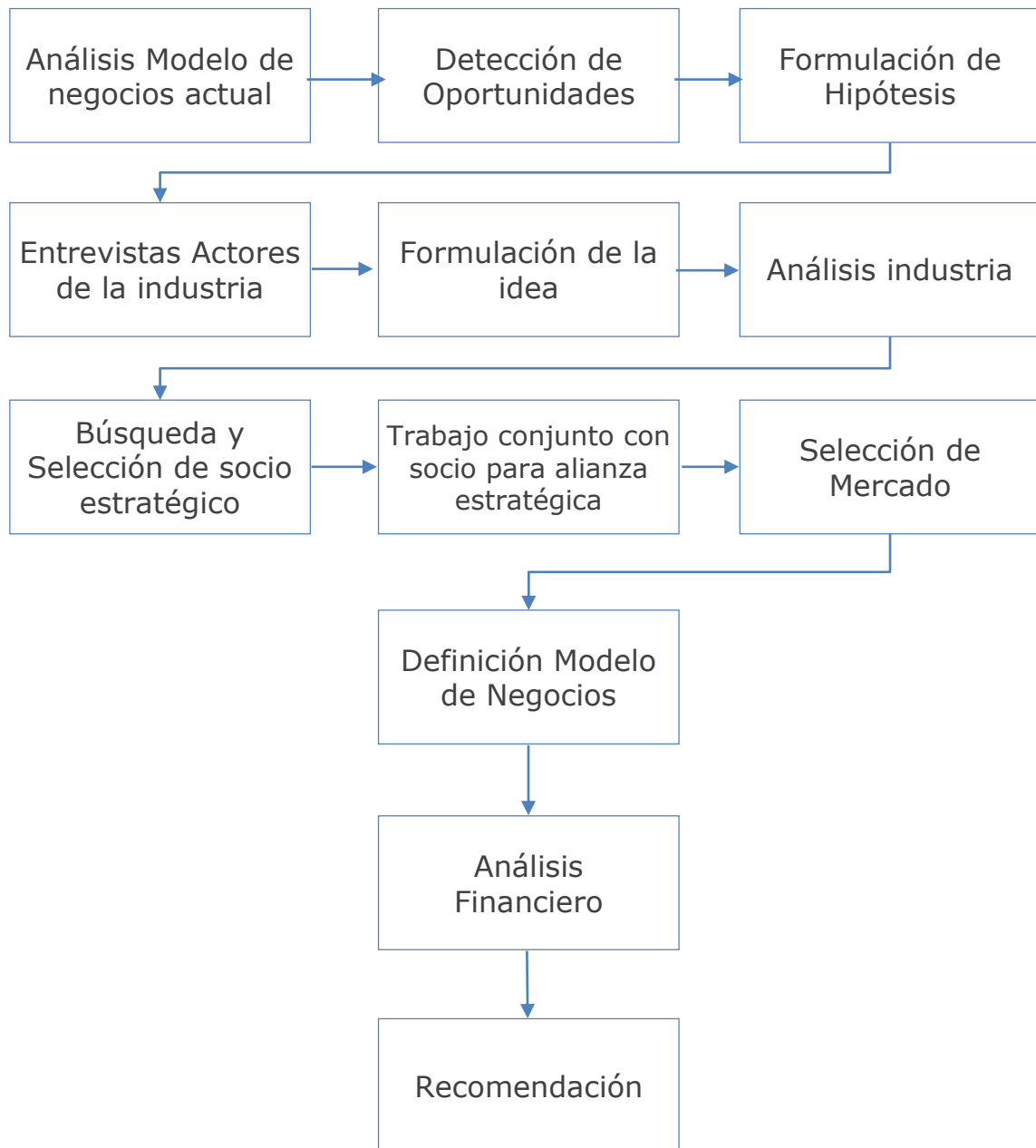
La tesis postula que las empresas proveedoras tienen una oportunidad de innovar en los modelos de negocios existentes y proponer nuevas formas de ver los tradicionales contratos y licitaciones, quebrando el esquema acostumbrado de licitación por servicio específico, en este caso servicio de perforación licitado a una empresa A y servicio de tronadura licitado a una empresa B, a un nuevo modelo de servicio complementario de perforación y tronadura licitado a una empresa C que otorga el servicio completo, a un precio competitivo con mejoras en procesos y tiempos producto de las sinergias optimizadas al interior del proceso.

¹ Comunicado de prensa de Cochilco (14/01/2016)

5. Metodología

Para el desarrollo de esta tesis, el alumno del Magister en Gestión para la globalización: Walter Moreno, realizó la evolución del nuevo modelo negocios para perforación y tronadura mediante el análisis de una alianza estratégica entre la compañía a Chilena Enaex y una compañía experta en perforación. Para ello, se siguió la estructura de trabajo presentada en la Ilustración 1.

Ilustración 1: Metodología de trabajo



Fuente: Elaboración propia

5.1. Descripción de la metodología

La metodología planteada no corresponde a un modelo sugerido por la academia ni por ningún texto académico. Los pasos que se siguieron fueron netamente desarrollados conforme a las circunstancias económico-comerciales de la compañía en su momento y tratando de tener un orden lógico que permitiese avanzar con la propuesta, de esta forma, la metodología se describe como sigue:

La tesis surge con un análisis inicial del modelo actual del negocio de Enaex, incluyendo el contenido de la oferta de valor que la compañía ofrece al mercado y como se ha desarrollado a lo largo de la historia de la compañía. En el modelo actual, se analizaron los factores críticos y también aspectos de la tradición minera, para tratar de entender porque en la actualidad el servicio de perforación es visto de forma separa a la tronadura. Del análisis del modelo actual, se detectan oportunidades.

La detección de oportunidades fue el paso siguiente para el desarrollo de la tesis. En este paso, se detectaron las oportunidades y potenciales sinergias que podrían ser beneficiosas para las mineras y para la Enaex, tanto en el ámbito operacional como administrativos.

De la detección de oportunidades, se formuló la hipótesis: "Existen sinergias entre el proceso de perforación y el servicio de tronadura. Estas sinergias son una oportunidad de negocio dado el contexto minero actual".

Luego, para corroborar las suposiciones sobre el mercado y el potencial negocio a desarrollar, se procedió a hacer una investigación con entrevistas confidenciales a algunos actores relevantes en las áreas de perforación y tronadura de las mineras más importantes del país, tanto nacionales como consorcios mineros extranjeros.

Como resultados de esta investigación, surge la idea de realizar un estudio para ver la factibilidad de una alianza estratégica entre Enaex y una compañía experta en perforación, para ofrecer un nuevo servicio integral que incluyera ambos servicios. La idea es un quiebre para los actuales modelos de licitación en la minería actual.

Con la idea definida, se procedió a analizar la industria de la perforación, ya que es una industria en la cual Enaex no tiene experiencia. Se analizaron los principales actores y su relevancia en el mercado actual.

El paso siguiente, fue la búsqueda y selección de un socio estratégico idóneo para la alianza estratégica. En el análisis se descartaron las empresas más relevantes en Chile, dada el poco interés mostrado por parte de ellos para establecer nexos con compañías fuera de ámbito de negocios y por la fuerte presión de cuidar sus nichos de negocio en la actualidad y por el nulo vínculo con Enaex, entre otras razones detalladas en esta tesis. No obstante se analizaron opciones en el extranjero gracias a los contactos de Enaex con expertos internacionales en Minería.

Una vez elegido el socio estratégico, se iniciaron las conversaciones con ellos. Este proceso ocurre en Australia, donde el alumno que preparó esta tesis, se reunió personalmente con una compañía australiana para conocer a esta empresa y evaluar la posible alianza estratégica. El proceso se llevó a cabo en Australia desde Junio de 2015 hasta Septiembre del 2015 y desde Chile se siguieron las reunión vía Skype y telefónicamente. No obstante, para la realización de esta tesis, no se utilizaron datos e información estratégica de la compañía Australiana, solo información pública. Posteriormente se llega a la conclusión que es interesante analizar la factibilidad de un alianza estratégica entre esta compañía Australiana y Enaex. Cabe destacar que uno de los principales factores para elegir el estudio con la compañía Australiana es la posibilidad real de evaluar el proyecto.

Una vez seleccionado el mercado y habiendo definido el target, se definió un modelo de negocios pensado en la entrada de esta alianza al mercado nacional. El modelo fue pensado en forma diferente a los modelos actualmente están presente en la industria y pretende, como se verá en profundidad más adelante, generar una oferta de valor distinta donde no se vendan explosivos, tronadura y perforación, sino que se ofrezcan el servicio completo, convirtiendo el proceso en una fábrica de rocas fragmentadas con características específicas y tiempo definido y no en un prestador de servicios de perforación, venta de explosivos y tronadura.

Una vez definido el mercado y los posibles clientes, se procedió a la evaluación financiera de estos, bajo cuatro modalidades diferentes, considerando variaciones en tamaño de la minera y procesos de perforación en pre-corte o en pre-corte y desarrollo en conjunto. El análisis considera un flujo de caja con un horizonte de evaluación de 20 años, donde existen suposiciones de penetración de mercado discutidos entre Enaex y la compañía seleccionada para la alianza estratégica, además de costos y precios actuales

en la industria de la perforación en Chile. Del análisis financiero, finalmente se hacen recomendaciones y sugerencias para seguir con los primeros pasos de una futura alianza estratégica.

La información requerida tanto para el análisis estratégico como para la evaluación financiera fue recolectada principalmente de primera fuente, con entrevistas personales y con identidades bajo reserva. Adicionalmente para el desarrollo teórico se considera el material docente adquirido de Macquarie Graduate School of Management, además de fuentes confiables como Harvard Business Review.

6. Descripción de Enaex S.A.

6.1. Descripción de la empresa

Enaex, es el único productor de nitrato de amonio a nivel nacional y a su vez, es el prestador de servicios integrales de fragmentación de roca más importante de Chile y Latinoamérica. Presta servicios en las principales mineras que operan en Chile, Argentina y Perú.

Ilustración 2: Planta Prillex de Enaex



Fuente: Elaboración propia

Enaex está presente en más de 40 países, destacando, Argentina, Bolivia, Ecuador, Perú, Colombia, Australia, Nueva Zelanda, Indonesia, entre otros; donde sus productos gozan de gran aceptación debido a su calidad, desempeño, precios competitivos y abastecimiento seguro y oportuno.

Enaex dispone de una flota capaz de abastecer una extensa red de plantas de servicio ubicadas en las principales faenas de extracción minera a lo largo del país. En cada una de las Plantas de servicio, Enaex entrega diferentes servicios tales como: chequeo de las perforaciones, colocación de iniciadores, tapado de pozos, amarre superficial, disparo de tronadura, como también la administración de polvorines.

Sintonizados a la realidad de la industria minera, Enaex ha comenzado un nuevo ciclo, donde "Soluciones en Terreno" es el nuevo llamado de la compañía a tener una fuerte presencia en terreno con los clientes, para el desarrollo de productos y servicios que solucionen sus necesidades particulares.

6.2. Historia de Enaex

Tabla 1: Historia Enaex

AÑO	
1920	El 9 de noviembre se funda la "Compañía de Explosivos de Chile"
1923	Se inicia la fabricación de explosivos en planta Río Loa. Se cambia la razón social a "Compañía Sudamericana de Explosivos"
1972	El Estado chileno, a través de CORFO, adquiere el control absoluto de la Compañía con el nombre de "Empresa Nacional de Explosivos"
1983	Se inicia la producción de Ácido Nítrico y Nitrato de Amonio en la planta de Mejillones (Prillex América), permitiendo el autoabastecimiento de la principal materia prima de los explosivos
1987	La empresa pasa al sector privado, siendo adquirida por inversionistas locales, FAMAE y la compañía estadounidense Austin Powder Company
1989	Cambia la razón social a "Enaex S.A."
1990	La compañía Sigdo Koppers adquiere el 33% de Enaex S.A.
1991	

	Enaex se acoge a la ley de Sociedades Anónimas Abiertas, regulada por la Superintendencia de Valores y Seguros
1992	Se inicia la construcción de una nueva planta de Nitrato de Amonio en los terrenos de la Compañía en Mejillones.
1993	Sigdo Koppers alcanza el 50,01% de la participación de Enaex. Se aumenta la capacidad de producción de la planta de Ácido Nítrico y Nitrato de Amonio
1994	Enaex S.A. y Austin Powder Co. Crean la compañía Enaex S.A. en Perú, la que posteriormente pasa a llamarse Samex S.A.
1997	Comienza la ejecución del proyecto de Nitrato de Amonio para ampliar la capacidad productiva con una nueva planta de 350.000 toneladas anuales, alcanzando una capacidad total de 450 mil toneladas anuales. Esto significó una inversión aproximada de USD 130 millones.
1999	Se inicia la producción de Nitrato de Amonio en la nueva planta de Mejillones.
2000	La Compañía adquiere el 56,55% de Samex (Perú), dando un renovado impulso al crecimiento de dicha sociedad y el desarrollo internacional de Enaex.
2001	Enaex obtiene el Premio Nacional a la Calidad de la Categoría Gran Empresa.
2003	Enaex y Dyno nobel ASA fusionan sus filiales en Perú, creando una nueva compañía denominada Dyno Nobel Samex S.A., la que abastece el servicio integral de tronadura al mercado peruano.
2005	Se decide construir una nueva planta de Nitrato de Amonio en los terrenos de Prillex América, ampliando la capacidad de producción a 850 mil toneladas anuales.
2006	

	<p>Con el objetivo de financiar la nueva planta de Nitrato de Amonio de Mejillones, se realiza con éxito un aumento de capital por USD 68 millones y se acuerdan dos contratos de crédito por un total de USD 125 millones. Se decide desarrollar el proyecto Bonos de Carbono de Mejillones.</p>
2007	<p>Se crea la filial Enaex Argentina SRL con el objetivo de atender el creciente mercado argentino. Se inicia la construcción de la nueva planta de Nitrato de Amonio y del proyecto Bonos de Carbono</p>
2008	<p>Se pone en marcha la reducción certificada de emisiones asociada al proyecto Bonos de Carbono. Se crea la filial Enaex Servicios S.A., y la Compañía pasa a organizarse divisionalmente. Enaex vende a Orica toda su participación en la coligada peruana Dyno Nobel Samex.</p>
2009	<p>El proyecto de Bonos de Carbono fue validado bajo el protocolo de Kyoto y Naciones Unidas, emitió en forma oficial los primeros certificados de reducción de emisiones, permitiendo a Enaex obtener los primeros ingresos por parte de Mitsubishi.</p>
2010	<p>En mayo de 2010 se pone en marcha la nueva Planta de Nitrato de Amonio (Panna 4), permitiendo alcanzar una producción total de 850 mil toneladas al año, convirtiendo a Enaex S.A. en la empresa con el mayor complejo productivo de Nitrato de Amonio de Grado Explosivo a nivel mundial.</p>
2011	<p>En el segundo semestre del año 2011, el complejo Prillex alcanza el máximo de su capacidad nominal, equivalente a 850mil toneladas anuales de Nitrato de Amonio, permitiendo alcanzar volúmenes históricos. En junio de 2011 se aprueba por parte de la UNFCCC el proyecto Bonos de Carbono Panna 4. Este nuevo proyecto consolida a Enaex como empresa líder a nivel nacional en reducción de CO2 equivalente y en emisión de certificados de Bonos de Carbono.</p>
2012	<p>Enaex, en el segundo semestre del año 2012, adquiere un tercio de la propiedad de IBQ Industrias Químicas (Britanite), la mayor empresa brasileña de fabricación y comercialización de explosivos civiles, sistemas de iniciación y servicios de</p>

fragmentación de roca. Durante este año comienza una nueva etapa denominada "El Nuevo Ciclo Enaex", renovando su imagen y casa corporativa a fines del año 2012, alineados con los nuevos desafíos de crecimiento y productividad.

2013

En el área de servicios a la minería, Enaex sigue aumentando su liderazgo en el mercado nacional. Se renovaron importantes contratos con clientes de la gran minería de Chile, y se obtuvieron nuevos contratos con faenas de corporaciones como Antofagasta Minerals y Angloamerican obteniendo así más del 90% de las toneladas licitadas. Respecto a las exportaciones es importante mencionar que el crecimiento de las ventas de altos explosivos superó en un 26% a las del año 2012. Este año fue clave en la definición del enfoque de la Compañía hacia un modelo basado en una innovación permanente.

2014

Enaex continúa su proceso de internacionalización e ingresa directamente al mercado peruano asociándose con la compañía de explosivos local Chemtrade, adquiriendo un porcentaje mayoritario de ella. Adicionalmente, a través de esta compañía, Enaex se adjudicó el contrato de suministro de nitrato de Amonio para minera Antamina, la principal mina a rajo abierto del mercado peruano. En el plano local se renovaron contratos con importantes clientes y se obtuvieron nuevos con las faenas de Collahuasi y Cerro Colorado, aumentando la participación en el mercado chileno.

Fuente: Memoria Enaex 2014

6.3. Resumen Financiero Consolidado

La magnitud de las ventas de Enaex alcanza el orden de los 600 Millones de dólares anuales, con un margen del 20%.

Tabla 2: Resumen Financiero Enaex (Miles de USD)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos de Explotación	233.532	321.119	311.717	409.468	575.149	641.429	648.482	645.950
Resultado Operacional	32.238	52.024	80.685	91.980	108.192	126.211	122.505	130.341
Margen de Ventas	14%	16%	26%	22%	19%	20%	19%	20%
EBITDA	47.230	66.548	92.461	110.153	142.341	152.348	150.476	154.170
Margen de EBITDA	20%	21%	30%	27%	25%	24%	23%	24%
Utilidad del Ejercicio	29.383	56.956	69.755	77.196	79.045	90.907	93.914	99.012
Activos	410.300	608.671	621.499	683.193	746.161	816.351	788.259	835.547

Fuente: Memoria Enaex 2014

6.4. Clientes Nacionales

Como se mencionó anteriormente, Enaex abastece, presta servicios y asiste técnicamente a las más importantes compañías mineras presentes en Chile.

Los principales clientes de Enaex, de acuerdo a la Memoria 2014 de la Compañía, son:

Tabla 3: Clientes nacionales de Enaex

CLIENTE	MINA	AÑO INICIO VENTAS
CODELCO	Codelco Div. Norte (Chuquicamata, Radomiro Tomic, Ministro Hales)	1922
	Codelco Div. El Teniente	1922
	Codelco Div. El Salvador	1959
	Codelco Div. Andina	1970
ANGLO	Mantos Blancos	1986

AMERICAN	Los Bronces	1995
	Soldado	1996
	Mantoverde	2007
BHP BILLITON	Escondida	1989
	Cerro Colorado	2015
ANTOFAGASTA MINERALS	Michilla	1990
	Los Pelambres	1995
	Centinela	2000
	Antucoya	2014
	Encuentro	2014
KGHM	Sierra Gorda	2011
	Franke	2011
TECK	Quebrada Blanca	2012
OTRAS EMPRESAS	Cía. Exploradora de Minas S.C.M	1998
	Minera Meridian – El Peñón	2000
	Cemento Polpaico	2000
	Atacama Kozán	2002
	Haldeam Mining Co. S.A.	2006
	Constructora Hochtief Tecsa S.A.	2008
	Sierra Miranda	2008
	SQM Nitratos	2008
	Constructora Fe Grade–Impregilo	2010
	Angostura	
	Minera Florida	2011
Collahuasi	2015	

Fuente: Memoria Enaex 2014

6.5. Clientes Internacionales

Desde el año 2010 se ha producido un incremento en la capacidad productiva de la planta, lo cual le ha permitido exportar. Esto dio paso a un proceso de internacionalización a través de la apertura de filiales en distintos países de la región.

El resultado de este proceso ha sido la presencia internacional en más de 40 países, repartidos entre Latinoamérica, Asia, Oceanía, África y Europa.

El primer hito en relación a la apertura de filiales, fue la inauguración de Enaex Argentina en Buenos Aires el 2007. En la actualidad, se cuenta con oficinas en Buenos Aires y plantas productivas en San Juan y Olavarría.

En el 2012, Enaex adquirió un tercio de IBQ Industrias Químicas (Britanite), la mayor empresa brasileña de fabricación y comercialización de explosivos civiles, sistemas de iniciación y servicios de fragmentación de roca, pudiendo de esta forma, ingresar a un mercado con gran potencial como es el mercado brasileño.

La adquisición de un porcentaje mayoritario de la empresa Chemtrade en Perú, le permitió a Enaex reingresar al mercado peruano, y además, obtener un contrato de suministro de Nitrato de Amonio con la principal mina de rajo abierto de Perú, Antamina de BHP Billiton.

6.6. Plantas Productoras

Enaex cuenta con distintas plantas productoras de explosivos para satisfacer las necesidades de los clientes mineros. Éstas se encuentran ubicadas en lugares estratégicos que permiten una logística fluida y confiable a las mineras.

Tabla 4: Plantas de Enaex

PLANTA	UBICACIÓN
Prillex ® América	Mejillones – Región de Antofagasta
Río Loa	Calama – Región de Antofagasta
Punta Teatinos	La Serena – Región de Coquimbo
Polvorín Copiapó	Copiapó – Región de Atacama

Fuente: Elaboración Propia

6.7. Servicio y oferta actual de Enaex

6.7.1. Servicio de fragmentación de roca

Enaex es una compañía líder en servicios de fragmentación de roca, debido a su capacidad instalada y con un alto grado de integración vertical entre la producción de explosivos, distribución y know how en los procesos de tronadura. El servicio completo que ofrece Enaex abarca los siguientes aspectos:

Ilustración 3: Detalle de Tronadura



Fuente: Enaex

- **Abastecimiento y Carguío**

Los explosivos, materias primas y accesorios de tronadura son distribuidos de manera de asegurar un abastecimiento completo y oportuno. Enaex administra polvorines en cada faena minera con stocks permanentes, (también en consignación) gestionando las autorizaciones y permisos legales ante la autoridad fiscalizadora.

- **Servicios**

El objetivo de los servicios es optimizar con el cliente en forma simultánea la operación de fragmentación de roca y control de daño al macizo rocoso a fin de obtener a través de la tronadura el menor costo global mina y una óptima estabilidad de sus taludes.

Una flota de camiones-fábrica y otros vehículos especializados llevan agentes de tronadura, explosivos y accesorios hasta el lugar donde están las perforaciones para ejecutar la tronadura. Este servicio garantiza el cumplimiento de todos los requerimientos de seguridad y legales vigentes.

6.7.2. Plantas de Servicios

Las plantas de servicios Enaex, ubicadas en los yacimientos o en las faenas mineras, son esenciales para el desarrollo del servicio de tronadura. Las plantas, cuentan con todo lo necesario para una operación segura, confiable y eficiente y son los lugares físicos donde están las instalaciones de Enaex en las faenas mineras, por lo que se transforman en los puntos logísticos estratégicos en la distribución de productos y también como centros de mantención y almacenamiento de insumos. Estas plantas, como se explicará en capítulos posteriores, son potenciales focos de optimización logística para el almacenamiento de insumos estratégicos en alianza estratégica.

Ilustración 4: Planta de Servicio Enaex



Fuente: Enaex

6.7.3. Servicio de tronadura

Enaex no sólo fabrica y distribuye explosivos, sino que también provee un completo servicio de tronadura que consiste en el chequeo de las perforaciones realizadas por las empresas especializadas en esta área, además del carguío del explosivo, preparación y ejecución del disparo de tronadura, o acuerdo al diseño de detonación. El resultado de este servicio se ve muy influenciado por exactitud y buena ejecución de las perforaciones, es por ello que acá existen sinergias importantes.

Ilustración 5: Proceso de Amarre en el Carguío de Explosivos



Fuente: Enaex

7. Análisis de los modelo de negocio y propuesta

La industria minera en Chile y también en el mundo, posee sistemas de gestión de contratos donde cada proceso tiene gerencias y superintendencias focalizadas en cada proceso, por ejemplo: Gerencia perforación y tronadura. Cada gerencia distribuye y administra los sub contratos según el área productiva.

Para la extracción de mineral en minería a cielo abierto, el primer proceso es la perforación de la zona definida. En este proceso la compañía Enaex no tiene know how, solo interviene en aquellos contratos donde existe ingeniería de diseño de la malla de perforación. Tal como fue explicado en el capítulo anterior, Enaex actualmente presta un servicio de tronadura que involucra el suministro, carguío y fabricación de explosivos in situ así como la ejecución de la tronadura.

Ilustración 6: Servicio de carguío de explosivos



Fuente: Enaex

Para ello, Enaex recibe la malla de perforación lista y es en este proceso donde Enaex tiene una mínima intervención ya que los servicios y la maquinaria pertenecen a la minera o a una empresa contratista especializada en perforación.

Ilustración 7: Malla de perforación



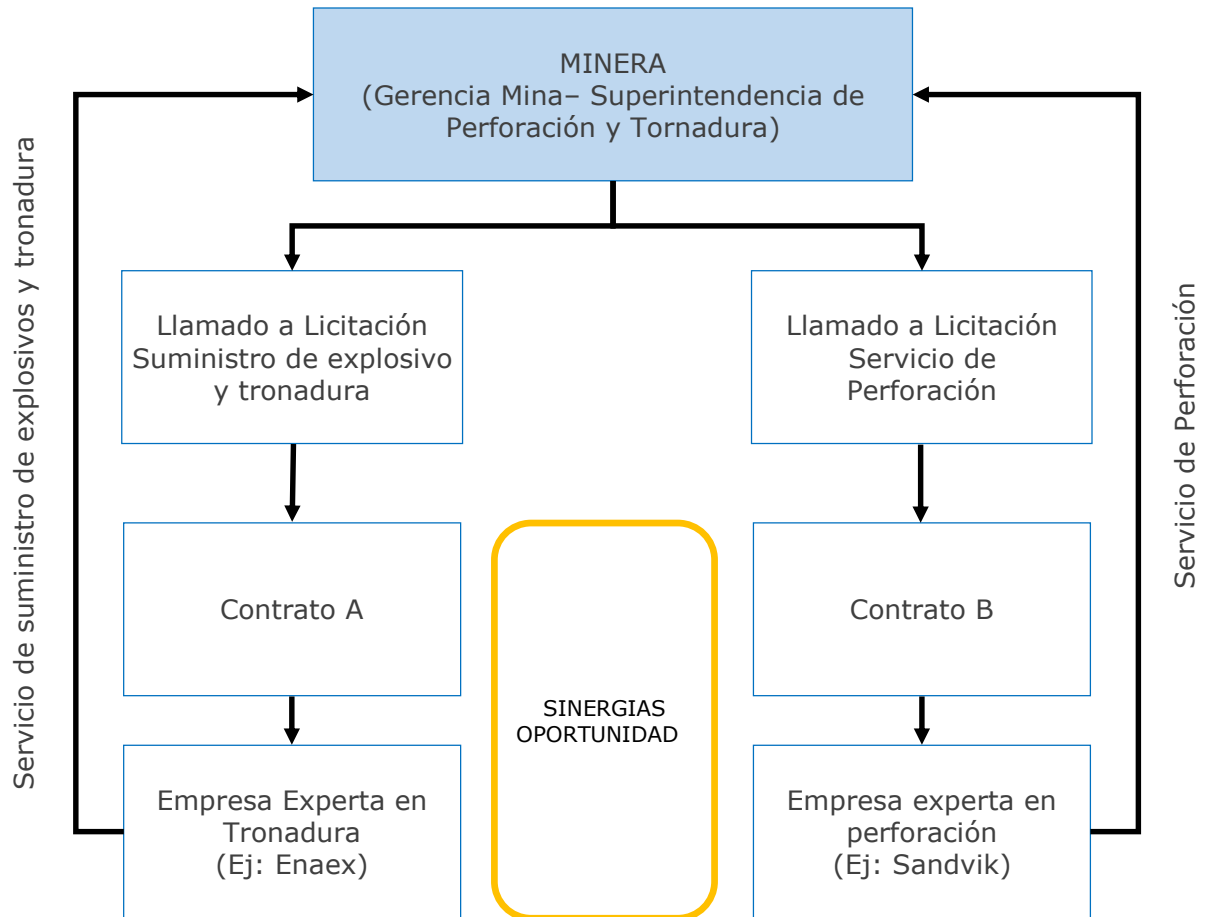
Fuente: Enaex

En la actualidad, ambos procesos (Perforación y Tronadura) se administran por las gerencias de perforación y tronadura de las mineras, pero los proveedores son diferentes, por ejemplo, el proveedor de perforación puede ser una empresa como Sandvik o Atlas Copco, mientras que el servicio de tronadura puede ser suministrado por Enaex, Orica, Maxam, etc. En este contexto, los contratos se adjudican en modo licitación, es decir, cada 4 o 5 años, la minera llama a concurso y licita al mejor oferente el contrato.

La relación entre la perforación y la tronadura es estrecha y las implicancias de una buena ejecución en perforación tienen directas implicancias en la performance de la tronadura.

Por el contrario, una mala ejecución de la perforación e ineficiencias en el proceso, producen retrasos y costos adicionales en el procesos de tronadura y consecuentemente ineficiencias en los procesos aguas abajo.

Ilustración 8: Modelo de negocios gerencia perforación y tronadura



Fuente: Elaboración propia

Existe la hipótesis de que hay una brecha de oportunidad entre ambos contratos. El modelo de negocios es unidireccional entre la minera y cada contratista y no existe mayor interacción entre los contratistas.

El modelo de negocios actual no considera las posibles sinergias que pueden ayudar a la minera desde el punto de vista operacional y contractual, es por eso que esta tesis propone cambiar este modelo y proponer un modelo nuevo basado en las sinergias que favorezcan el desarrollo de estos dos procesos, generan un valor adicional a la minera y que genere sinergias que produzcan eficiencias en el proceso completo.

7.1. Sinergias: Oportunidades para el desarrollo de una alianza estratégica

Como fue explicado en el punto anterior, el modelo de negocios actual no permite la interacción entre las empresas de perforación y las empresas de tronadura, ya que solo existe una relación vertical directa con la minera. No obstante, existe una relación directa del día a día entre las empresas de perforación y de tronadura, pero no está ligada contractualmente y es básicamente unilateral desde la empresa de perforación hacia la empresa de tronadura, ya que esta última recibe el trabajo hecho por la empresa de perforación para cargar los explosivos y realizar la tronadura.

En este contexto, suponemos que hay una gran oportunidad en esta relación, debido a tres factores:

1. Diseño de malla:

Enaex posee en algunos contratos el diseño de malla a perforar y entrega esta información a la empresa de perforación. Estos a su vez lo ejecutan pero no existe un incentivo por parte de ambas por hacer de la forma más óptima con el objetivo de reducir tiempos de diseño, ejecución y corrección. La sinergia acá está en la optimización del tiempo de preparación de la malla y la ejecución de la preparación. El tiempo en determinar y corregir el diseño final de la malla podría mejorar y las correcciones en la ejecución también. Un atraso en la perforación de la mina puede producir pérdidas millonarias, debido a que si la perforación se atrasa, la tronadura también y por ende la producción del día.

2. Operación:

El tiempo de ejecución de la perforación que tienen hoy en día los contratistas de perforación está sujeto a la disponibilidad del equipo y la cantidad de insumos que este requiere. Una compañía que posee ambos procesos puede tener un staff de mantención optimizado para la reparación y mantención de la maquinaria de perforación y un centro logístico optimizado. Además la reducción en el tiempo de corrección y la obligación en el cumplimiento de tiempos interno harían más fluida la operación reduciendo los atrasos y mejorando las métricas de cumplimiento, evitando perdidas y sobre costos para la minera.

Adicionalmente existen consecuencias operativas en el carguío y transporte de material tronado, relacionado directamente con la utilización de los camiones y palas que cargan material tronado. Mientras mejor sea la planificación, mas roca tronada está disponible y consecuentemente, mejor será la utilización de esa maquinaria.

3. Administración de contrato

La administración y control de un solo contrato (dos en la actualidad), representará una mejora y optimización de tiempo y recursos para la minera, ya que la dotación asociada al contrato en conjunto debiese ser menor que la suma de la dotación de los dos contratos por separado. Existe entonces un ahorro en dotación y una mejora en el control de la gestión del contrato. Adicionalmente los objetivos del contrato serán comunes, lo que permitirá enfocar esfuerzos del contrato en lograr una eficiente fábrica de material fragmentado.

Ilustración 9: Esquema de sinergias



Fuente: Elaboración propia

Para obtener esta apreciación de las sinergias posible, se requirió de un extenso ciclo de entrevistas personales a personas claves relacionadas íntegramente en la perforación y tronadura. Las entrevistas, que son de características privadas y confidenciales, mostraron que las sinergias son posibles y en muchos casos han sido transmitidas a los contratistas pero nunca se ha ofrecido en forma seria y estructurada una propuesta que reúna un solo paquete de oferta que englobe perforación y tronadura. Esto, según algunos entrevistados ha ocurrido porque no existe una compañía que englobe todo y porque los contratos están desfasados, es decir, los contratos de perforación o las renovaciones de máquinas perforadoras no tienen la misma fecha que los contratos de tronadura. Adicionalmente el modelo de perforación tradicional varía desde la compra de maquinaria, el arriendo y/o el servicio.

Dos entrevistados afirman que en el actual momento que vive la minera hacen urgente nuevas formas de mirar los contratos y de proponer los

negocios desde un punto de vista más colaborativo entre empresas contratistas con enfoque en la mejora conjunta.

Extracto cita entrevistados:

"Los momentos de crisis nos hacen pensar en cómo hacer los procesos más óptimos y como mirar los negocios desde otro punto de vista"

"Los proyectos mine to mill deben enfocarse en cambiar los modelos de negocios y generar ganancias colaborativas"

Por otro lado, un entrevistado manifiesta que las mineras ven con cuidado la concentración de poder por parte de algunas empresas contratistas y eso hace que las mineras sean progresista en el discurso y muy conservadoras en la realidad.

Extracto cita entrevistados:

"En algunos insumos estratégicos, la concentración de poder no es bien visto por las gerencia de abastecimiento, sin embargo existen instrucciones de ser innovadores, lo que implica pensar en nuevos modelos"

Dos entrevistados afirman que de existir posibilidades de bajar costos con una sola empresa que hiciese todo, habrían posibilidades de instaurar un nuevo modelo de negocios, pero que de ser así, debiese está muy regulado con definiciones claras y métricas de los indicadores claves a cumplir en el contrato. Ciertamente afirma que habría reducción en los errores producto de la mejora en la comunicación y procedimientos en común.

Extracto cita entrevistados:

"Es lógico pensar que si una compañía pudiese hacer la perforación y la tronadura, sin duda seria habría una reducción de costos ya que se necesitaría menos administración y menos operadores, pero dudo que los sindicatos vean con buenos ojos propuestas de este tipo"

"Existen muchas posibilidades de mejora si una empresa cubre ambos procesos, se reducirían los retrasos y cuellos de botellas por diseño y perforación, ya que la comunicación mejoraría en teoría"

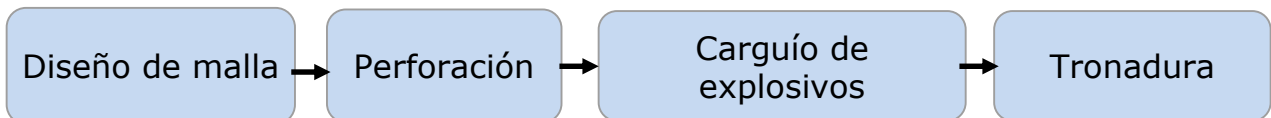
7.2. Definición de la propuesta:

Del análisis de las sinergias y de las impresiones de los entrevistados, surge como idea la evaluación de una alianza estratégica entre Enaex (experto en tronadura) con una empresa experta en perforación, cuyo principal objetivo es generar una nueva oferta en el mercado con un nuevo modelo de negocio que oferte un resultado de fragmentación, cambiando el actual esquema de licitaciones separadas de perforación y tronadura, por una nueva forma de abordar el negocio tanto para las mineras como para los contratistas expertos en perforación y tronadura.

El motor de la propuesta es ofrecer un servicio único de fabricación de roca fragmentada. Para lograr esto, Enaex debe lograr una alianza estratégica capaz de tomar la operación, considerando dentro del proceso, el diseño, la perforación, el carguío y la ejecución de la tronadura de forma completa. Esto es posible si y solo si, la alianza estratégica ofrece este servicio logrando fusionar el know how de cada una y encontrando los puntos de eficiencia explicado por las sinergias interproceso del punto anterior.

El siguiente esquema ejemplifica el actual proceso:

Ilustración 10: Proceso actual en perforación y tronadura



Fuente: Elaboración propia

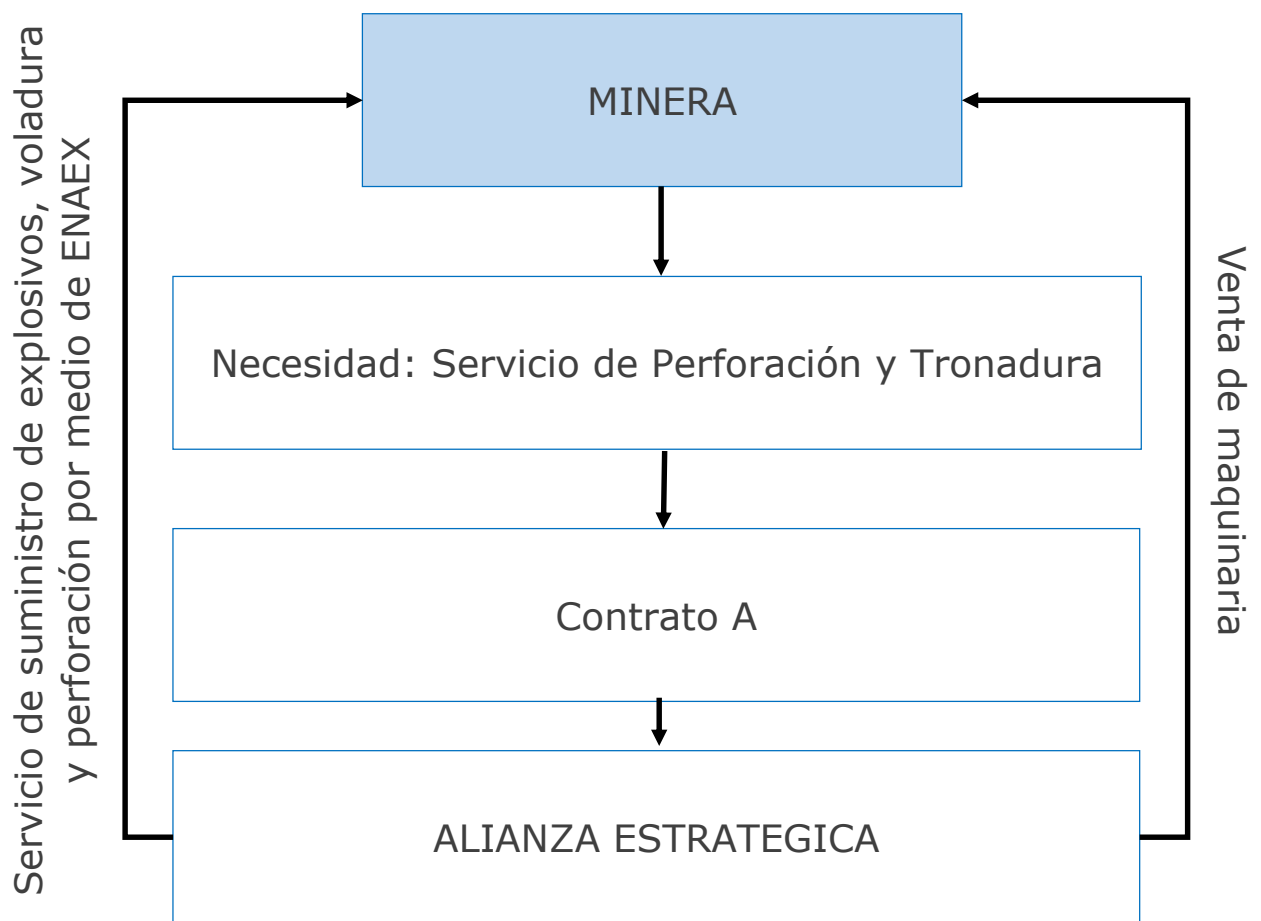
En este modelo (tradicional), la venta por parte del contratista consiste en: venta de diseño, venta de maquinaria de perforación o arriendo de esta, venta del servicio de perforación por metro, venta de insumos asociados. Adicionalmente se venden los explosivos, el servicio de carguío, accesorios, el servicio de tronadura y la asistencia técnica si esta es requerida.

La propuesta pretende cambiar el modelo de negocios actual y ofrecer a la minera un solo resultado que es la roca fragmentada en toneladas, mediante la operación conjunta de perforación y tronadura. De aquí el concepto de fábrica de rocas, es decir, que esta nueva alianza estratégica que posee lo mejor del know how en perforación y tronadura, pueda ofrecer una cantidad de rocas bajo parámetros discutidos con la minera bajo un sistema de kpi compensatorios para ambas partes.

El nuevo modelo de negocios considera abordar el proceso de perforación y el de tronadura bajo un solo contrato con Enaex y la alianza estratégica, es decir, Enaex se hace cargo de la perforación a través de la alianza estratégica por modelo de subcontrato y además de la tronadura, ofreciendo un precio que refleje las optimizaciones producto de la reducción de dotación.

La venta de maquinaria se hará de manera difracta entre la compañía resultante de la alianza estratégica y la minera, en tanto que el servicio será por medio de Enaex bajo modelo de subcontrato.

Ilustración 11: Modelo de negocio propuesto



Fuente: Elaboración propia

La compañía resultante de la alianza estratégica deberá ser capaz de detectar las ineficiencias que se producen actualmente en el servicio, como los atrasos de la perforación producto de la dificultad en mantención de

maquinaria o por la falta de stock de insumos y repuestos. En relación al diseño de las mallas de perforación y la ejecución de la perforación, la compañía nueva deberá optimizar el proceso, evaluación y corrección de los diseños para acelerar el proceso de corrección y ejecución de las perforaciones. Dado que la información fluirá libremente por la compañía, se podrán mejorar y planificar de mejor forma las perforación y consecuentemente los carguíos de explosivos.

Adicionalmente la compañía resultante de la alianza estratégica deberá ser capaz de reducir la dotación de personal para la ejecución y administración del contrato. Por ejemplo, si actualmente para un contrato de perforación y tronadura son necesarias 50 personas en tronadura y 20 personas en perforación, es decir, 70 personas en total, la nueva propuesta debe ser capaz de hacer el mismo trabajo con una reducción del personal, cubriendo el servicio con 62 personas (Ejemplo estimación Enaex).

7.3. Industria de la perforación

De acuerdo a un instructivo de la Sociedad Nacional Minera (SONAMI), la perforación se define como “la operación que se realiza con la finalidad de abrir huecos en el macizo rocoso, con una distribución y geometría adecuada, en donde se alojarán cargas explosivas.”

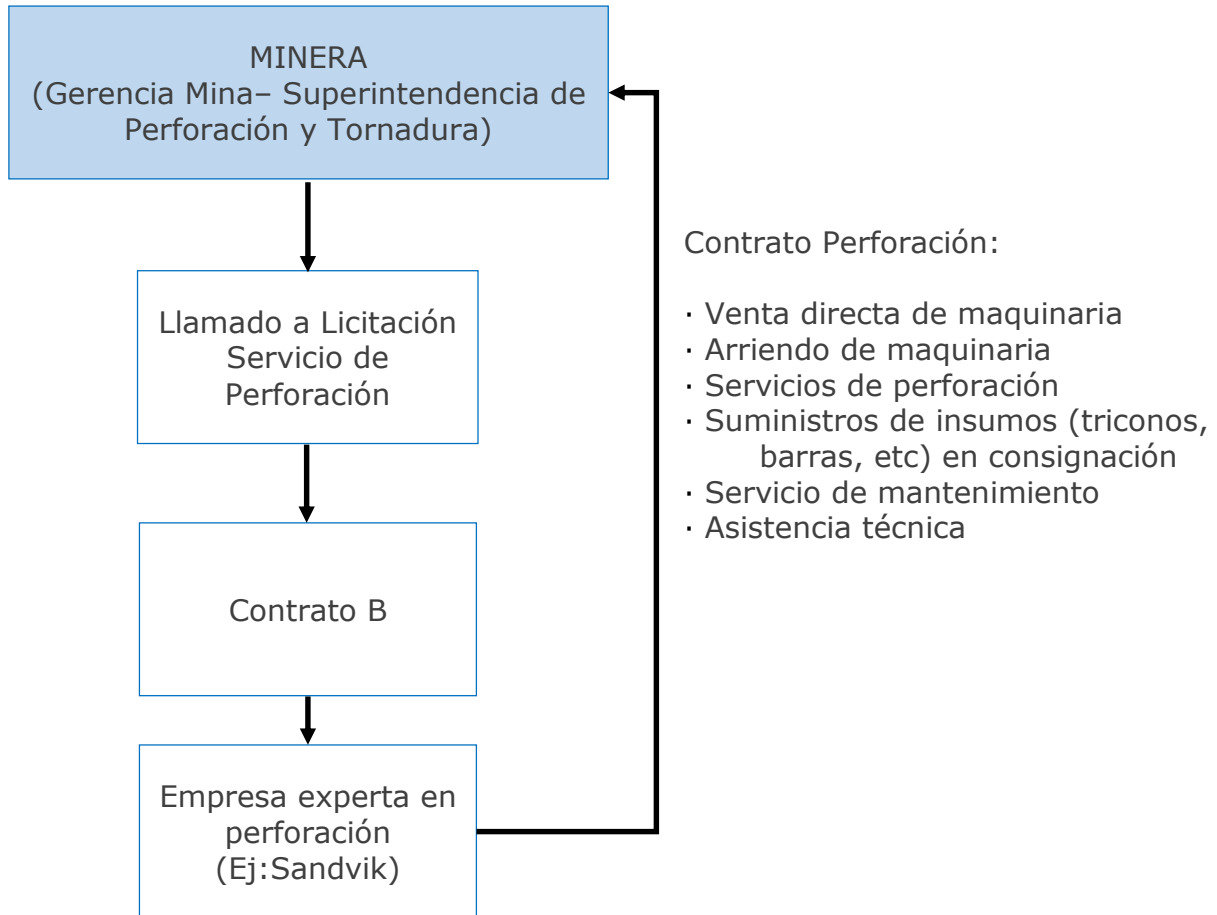
Ilustración 12: Perforadoras Atlas Copco



Fuente: Revista Minería Chilena

Cuando hablamos de perforación en esta tesis, el concepto está referido a la perforación por producción y desarrollo minero y no está incluida el sondaje y exploración. Tal como fue explicado en el punto anterior, en la actualidad, el servicio de perforaciones realizado por una empresa distinta a la encargada de colocar las cargas explosivas y realizar la tronadura, es decir, existen compañías expertas en perforación y otras expertas en tronadura. En este escenario, el modelo de negocios es separado y las compañías de perforación operan de la siguiente forma:

Ilustración 13: Modelo de negocio actual en perforación



Fuente: Elaboración Propia

Las compañías que realizan la perforación en minería, en el modelo actual de negocios en la industria, ofrecen la venta directa de la maquinaria con renovación y con la venta en consignación de los insumos claves para la operación tales como las barras perforadoras, triconos y elementos varios. También existe la modalidad de arriendo de maquinaria, por ejemplo, existen mineras que compran 2 máquinas y que arriendan 2 adicionales. Adicionalmente existe una modalidad de servicio de perforación, esto es, la minera contrata el servicio de perforación completo y no gestiona maquinaria ni insumos, solo recibe la perforación según lo planificado.

Existen tres grandes actores en el mercado nacional en esta industria, entre ellos esta: SANDVIK, Atlas Copco y Tricomín. Además de ellos, existen otras compañías que hacen trabajos de nicho, de exploración y sondaje, pero que no son el foco de esta tesis.

Estos tres actores importantes están presentes en casi la totalidad de

los contratos de gran minería y la modalidad del negocio no varía mucho entre ellos, tampoco sus precios y oferta de valor, según afirman los entrevistados considerados en esta tesis.

La oferta de maquinaria de perforación es planificada con la minera y la orden puede demorar más de un año dependiendo de la complejidad de la maquinaria, es por eso que la planificación de la demanda para las empresas como Sandvik en relaciona esta maquinaria, es un numero discreto y muy certero, por ejemplo, pueden planificar la venta de 5 máquinas en todo el 2016. La negociación y venta de la maquinaria está estrechamente relacionada a la performance de la máquina y su futra disponibilidad, ya que la perforación es un proceso critico en la extracción de minerales.

Las maquinarias suelen ser diferentes dependiendo de la perforación a realizar, pero una clasificación sencilla para efecto de esta tesis son las perforadoras de gran diámetro y las de mediano a pequeño para los pre-cortes y líneas buffer. Adicionalmente, existen maquinarias eléctricas y maquinarias de motor Diésel. Para efecto de esta tesis solo serán evaluadas las maquinarias de motor diésel ya que en los últimos dos años hay una clara tendencia a preferir maquinaria de este tipo.

Las barreras de entrada en esta industria a nivel nacional e internacional son altas, ya que los actuales players tienen una capacidad instalada de consideración, al ser ellos mismos los fabricantes de las maquinarias y de algunos insumos. Adicionalmente, poseen en la actualidad, alianzas estratégicas con los proveedores de barras de perforación, triconos y otros componentes claves. Los contratos entre las empresas de perforación y las mineras abarcan plazos de 3 a 4 años en su mayoría, por lo que entrar en algunos contratos es altamente complejo desde el punto de vista contractual.

Otro factor a considerar en la barrera de entrada, es el respaldo internacional de empresas como Sandvik y Atlas Copco, quienes tienen contrato de venta de máquinas perforadoras y adicionalmente tienen maquinaria en varios procesos de la mina, lo que les otorga un poder de negociación alto.

8. Selección del socio estratégico

La presente tesis considera la evaluación de una alianza estratégica entre Enaex y un socio experto en perforación. Para ello, se evaluaron socios presentes en la actualidad en los contratos mineros en los que Enaex está presente.

Para poder implementar el nuevo modelo de negocios, Enaex necesita realizar una alianza estratégica con un socio que cumpla las características que aseguren la estabilidad del negocio, éxito en la implementación, crecimiento de las ventas y nivel de apertura a realizar una alianza.

Por esta razón, teniendo en consideración lo mencionado anteriormente, los criterios que se tomarán en cuenta para la selección del socio estratégico son los siguientes:

1. Nuevos mercados: se evaluará de mejor forma aquellas empresas que permitan ampliar la cobertura de los actuales clientes con los que ya cuenta Enaex al permitirle a la compañía entregar un servicio que actualmente no está en condiciones de entregar por no formar parte de su propuesta de valor. También influye en este criterio, la intención de expansión de negocios del socio en nuevos mercados.
2. Experiencia: La experiencia y reputación del socio es primordial, ya que en la industria, la experiencia técnica es un catalizador de nuevos negocios y permite asegurar en parte el éxito de los proyecto y dar una mejor respuesta a los desafíos técnicos.
3. Situación financiera: se evaluará positivamente empresas que tengan una situación financiera sana, capaz de soportar el riesgo que representa este nuevo negocio.
4. Tecnología: contar con tecnología complementaria que permita ampliar la oferta de Enaex.
5. Cultura Organizacional: una estructura organizacional capaz de adaptarse a una alianza estratégica y todo lo que esto implica.
6. Apertura para realizar una alianza: es el grado de interés que muestra el socio para analizar la posibilidad de cambiar su modelo de negocio y realizar una alianza.

A continuación se presenta la Tabla 5: Selección Socio Estratégico, donde se evaluará cada criterio anteriormente mencionado con una escala de 1 a 5 donde 1 es muy bajo cumplimiento y 5 es muy alto cumplimiento. Cada valor será ponderado con un porcentaje que representa la importancia relativa que tiene cada criterio, esto, para obtener un resultado final que presente al socio seleccionado.

Las empresas estudiadas fueron:



Tabla 5: Selección Socio Estratégico

Criterio	Ponderación	Sandvik	Atlas Copco	Tricomín	HDA
Nuevos mercados	20%	3	2	2	4
Situación financiera	20%	3	3	2	3
Tecnología	30%	4	4	3	3
Cultura Organizacional	10%	3	3	5	3
Apertura Nueva Alianza	20%	1	1	2	4
Total	100%	3	2.9	2.6	3.4

Fuente: Elaboración Propia

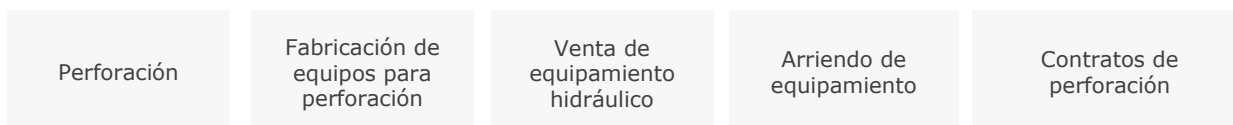
Del análisis de los criterios, la mejor puntuación la obtiene la empresa Australiana HDA, dado las características de cada una y el grado de información que se pudo recopilar, que la mejor opción era la empresa Australiana HDA.

9. Descripción del Socio Estratégico

HDA es una empresa australiana con presencia a nivel internacional especialista en perforación.

El conglomerado del cual es parte HDA, le permite abarcar una gran variedad de aspectos relacionados con la perforación. En la siguiente ilustración se muestra como está conformado el holding.

Ilustración 14: Conglomerado HDA



Fuente: Brochure HDA

La cartera de clientes de HDA es amplia e involucra grandes compañías mineras de nivel mundial y algunas con presencia en Chile. A continuación se presentan algunas de estas compañías.

9.1. Tipo de alianza con HDA:

La alianza estratégica con HDA tendrá una figura de Joint Venture, esto debido a las estructuras legales y comerciales que son más adecuadas para la figura del modelo de negocio.

Un joint venture, con una marca y nombre propio permite mayor flexibilidad contractual versus otras formas de alianzas estratégicas. Además, gracias a la formalización legal con propiedad, el compromiso por parte de ambos propietarios asegura en parte el éxito del proyecto, versus una asociación colaborativa donde la probabilidad de terminar el contrato es más alta.

Otro motivo por el cual se prefiere un Joint venture por sobre otro tipo de asociación, es la diversificación del riesgo y protección de la marca Enaex. Un error o mal desempeño en un contrato, especialmente en perforación y tronadura, puede tener consecuencias contractuales a largo plazo, producto del daño a la imagen.

Adicionalmente, existe el riesgo de que las mineras encuentren que Enaex aumente su poder de negociación si se introduce en el proceso de perforación, impresión que disminuye bajo la figura del joint venture debido a una figura legal diferente.

9.2. Clientes de HDA

La empresa HDA tiene amplia experiencia en perforación y en fabricación de maquinaria para perforación en gran minería, con clientes en los principales países mineros excepto la región sudamericana.

HDA también es fabricante de maquinaria de perforación a través de su filial en Estados Unidos "REICHDARILL". Esto le da un respaldo al tener un mayor control sobre los tiempos de fabricación de las maquinarias y más flexibilidad para la negociación de los contratos, tal como lo hacen Sandvik y Atlas Copco.

Otra ventaja que posee HDA es su capacidad de negociar con proveedores alrededor del mundo para los insumos consumibles en la perforación como los triconos y las barras perforadoras. Estos insumos, si se negocian de manera óptima, pueden significar un gran ahorro en los contratos a mediano plazo.

Ilustración 15: Clientes de HDA



Fuente: Brochure HDA

9.3. Análisis Hofstede

El estudio realizado por el profesor Geert Hofstede, fue para identificar como los valores en el lugar de trabajo son influenciados por la cultura donde la organización está inserta. Para este análisis se planteó un modelo que consiste en seis dimensiones, las cuales deben ser comparadas entre dos o más países para comprender las preferencias que cada país tiene y contrastarlas

Estas seis dimensiones son las siguientes:

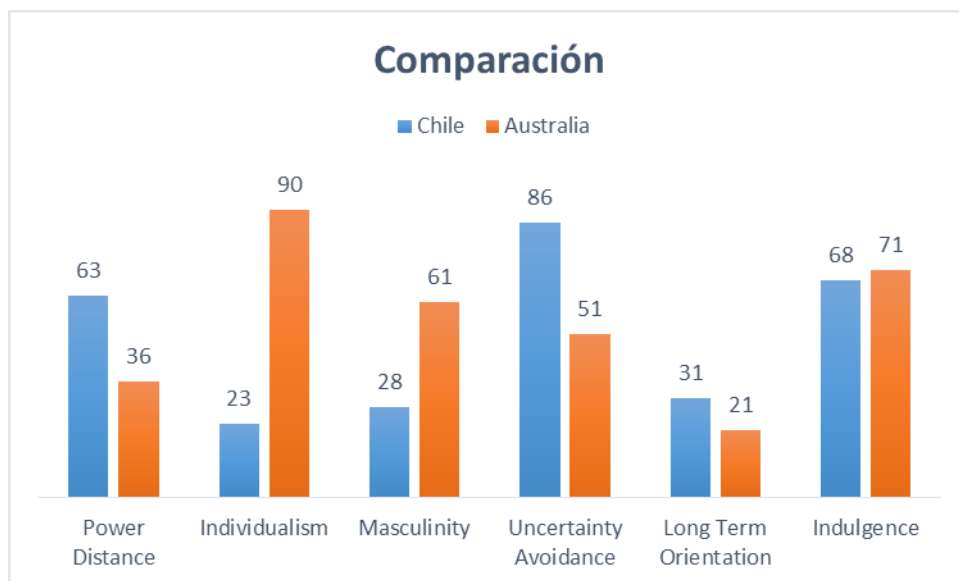
1. **Power Distance**: expresa el grado con el cual las personas menos poderosas de la sociedad esperan que el poder es distribuido y la aceptación de esta distribución. Un gran valor en esta dimensión indica que las personas aceptan un orden jerárquico donde cada uno tiene un lugar sin necesidad de mayores justificaciones. Un bajo valor, indica que las personas tienen a igualar la distribución del poder y piden explicaciones ante las inequidades en la distribución del poder.
2. **Individualism**: un alto valor en individualismo indica que es una sociedad en la cual los individuos sienten que tienen que hacerse cargo de ellos

mismo y de sus familiares cercanos. El opuesto (Colectivismo) determina individuos que sienten que sus cercanos deben ocuparse de ellos también y exigen cierto grado de lealtad.

3. *Masculinity*: Un alto valor en esta dimensión indica una sociedad que prefiere los logros, heroísmo, asertividad y recompensa material por el éxito, es decir, una sociedad competitiva. Un bajo valor (Femenino) representa una sociedad más propensa a la cooperación, modestia, ayuda del débil y calidad de vida.
4. *Uncertainty Avoidance*: indica el grado en el cual las personas toleran la ambigüedad (bajo Uncertainty Avoidance) o si se sienten amenazados por la ambigüedad o incertidumbre (alto Uncertainty Avoidance).
5. *Long Term Orientation*: aquí se describe como la sociedad se relaciona con el pasado, mientras se enfrenta a los desafíos del presente y futuro. Un bajo valor en esta dimensión indica que la sociedad valora las tradiciones y normas, y ve el cambio de la sociedad de manera sospechosa. Un alto valor representa una sociedad con un acercamiento más pragmático, favoreciendo el ahorro y esforzándose en educación moderna, como una forma de prepararse para el futuro.
6. *Indulgence*: se refiere a la forma como la sociedad controla sus deseos e impulsos, basados en la forma como fueron criados. Un bajo control es llamado Indulgence y un alto control Restraint.

Para el propósito de esta tesis, se presenta a continuación los valores de las seis dimensiones del análisis de Geert Hofstede entre Chile y Australia. Esto, para realizar un análisis de como influiría la forma de ser de la sociedad en la potencial alianza planteada durante el desarrollo de este trabajo.

Ilustración 16: Gráfico Comparación Chile Australia



Fuente: Análisis de Geert Hofstede

Tabla 6: Análisis Comparativo Chile Australia

	Chile (Escala Cualitativa)	Australia (Escala Cualitativa)	Análisis
Power Distance	Media - Alta	Bajo	Chile presenta en este punto un valor medio-alto. Esto refleja empresas que tienen a niveles altos de jerarquización, lo cual es altamente visible en las empresas mineras, las cuales poseen grandes estructuras con marcadas diferencias entre los distintos niveles. En el caso de Australia, este valor es bajo, lo que podría significar una dificultad en llegar a un consenso en cuanto a la definición de una estructura jerárquica aceptada por ambas partes.

Individualism	Bajo	Alto	Acá se produce una diferencia importante, ya que mientras los individuos pertenecientes a la empresa en Chile, tienden a mirar por el colectivo, en Australia tienen a velar por ellos mismos, produciéndose una marcada diferencia en la forma como se enfocarían las políticas internas.
Masculinity	Femenino	Masculino	La sociedad en Chile tiene una forma de ser cooperativa, lo cual chocaría con la mentalidad competitiva que tiene la sociedad australiana, característica que incluso podría llegar a ser mal vista por la contraparte chilena.
Uncertainty Avoidance	Alto	Media	Empresas en Chile tienden a mirar con cierta desconfianza las incertidumbres que les presenta el mercado. Esto es más notorio aún en el rubro minero, donde los grandes montos de inversión, hacen que cambios o nuevas políticas repercutan de mayor forma a las decisiones. En el caso de Australia, se encuentran en un nivel medio, lo cual indica que pese a tener cierto nivel de resistencia al cambio, están más preparados a enfrentar nuevos escenarios.
Long Term Orientation	Bajo	Bajo	Tanto en la orientación al largo plazo como en la indulgencia, Chile y Australia presentan valores relativamente similares, por lo tanto no requieren un análisis mayor, ya que acá ambas empresas podrían entenderse con mayor facilidad.
Indulgence	Media - Alta	Media - Alta	

Fuente: Elaboración Propia

Durante la ejecución del proyecto, se deben considerar estos factores para planificar de forma correcta y evitar problemas de comunicación y expectativas conjuntas.

9.4. Segmentación y selección de mercado.

Enaex posee una amplia cartera de clientes de gran minería, a cielo abierto en Chile. Estas mineras en su totalidad, poseen relaciones comerciales con Sandvik y Atlas Copco, comprando a ellas la maquinaria de perforación necesaria para cumplir con los planes de producción. Estos clientes son la base potencial para seleccionar el mercado a analizar.

Dentro de los clientes de Enaex considerados para esta tesis, todos pertenecen al segmento gran minería, pero para efectos de esta evaluación, se hace la diferencia con dos de las minas más grandes a nivel mundial (más de 3000 toneladas de explosivos consumidas al mes), las cuales serán analizadas en distintos escenarios detallados en la evaluación financiera.

Adicional esto, para efectos de análisis, se considera en la sensibilización, la evaluación de perforación de pre-corte y por otro lado perforación de desarrollo.

La perforación en pre corte se refiere a la perforación más específica donde la maquinaria utilizada es de diámetro medio y requiere inclinación y especificaciones más detalladas.

El segundo grupo son las perforaciones de desarrollo, es decir, perforaciones que requieren maquinaria de gran diámetro y que son las perforaciones que permiten el desarrollo de la mayor parte de la malla para remover posteriormente el macizo rocoso.

Adicionalmente se consideran dos grupos de clientes a analizar. Uno es el grupo de clientes en gran minería, excluyendo las dos mineras mencionadas anteriormente cuyo consumo de explosivos supera las 3000 toneladas.

El mercado a considerar fue evaluado con información confidencial de los metros a perforar, sumado a los planes mineros de planificación a largo plazo. No existe modelamiento mayor de crecimiento e inclusión de nuevo

proyectos ya que en el actual escenario de los precios del cobre, los proyectos han sido paralizados y cancelados.

En el capítulo evaluación financiera, se analizarán distintos escenarios según el siguiente esquema de segmentación y target.

Tabla 7: Segmentación y target

Gran Minería del Cobre - Open Pit	
Clientes Enaex	
Consumo menor a 3.000 ton de explosivos	Consumo menor a 3.000 ton de explosivos
Pre-corte	Pre-corte
Desarrollo	Desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

El segmento considerado para la evaluación son los clientes de Enaex que pertenecen a la gran minería del cobre, en tanto que se consideraron diferentes targets para evaluar 4 escenarios detallados en la evaluación financiera.

10. Factores críticos de riesgo.

La implementación de una alianza estratégica sumado a la propuesta de un cambio el modelo de negocio actual en perforación y tronadura implica una serie de riesgos asociados. En esta sección se analizan algunos de ellos con el objetivos de tenerlos presente en una futura evaluación más detallada.

10.1. Riesgos de costo:

El análisis considera un porcentaje de costos operacionales estimados, acorde a los resultados e información recolectada tanto en Chile como en Australia. Adicionalmente, se estimó en 300.000 USD, el monto inicial de inversión para el proyecto, considerando infraestructura e inversiones varias.

Si la estimación de los costos esta errada, el proyecto se verá afectado directamente en los primeros años del proyecto y con ello el cumplimiento de las expectativas se vería afectado y la alianza se podría debilitar al ver pasar más de los años estimados son retornos y utilidad. Una variación del costo de operación de un 10% hacen todos los escenarios no viables.

Por otro lado, si la inversión está mal estimada, esta también puede afectar los flujos del proyecto en los primeros 15 años y con ello las expectativas de retorno.

El riesgo de costo asociado es medio, ya que se consideró data Australiana para los aspectos operacionales, país donde los costos son más altos que en Chile con excepción de la energía eléctrica, factor no preponderante en la operación ya que solo se considera perforadoras con motor diésel.

Por otro lado, el monto de inversión de 300.000 USD, está calculado con un 20% de imprevistos.

Riesgos de implementación:

Dada la dificultad que representa el inicio de un contrato que incluya perforación y tronadura bajo un mismo conglomerado, existe un riesgo en la

implementación de la figura operativa y de la obtención de las sinergias ofrecidas como valor agregado del nuevo modelo de negocio.

Si no existe un exigente plan de implementación y de trabajo conjunto, existe un alto riesgo que la sinergia fracase, con ello no se producirán los ahorros y prometidos y el negocio puede fracasar en su implementación, generando ruido en la industria con los que se podría destruir la imagen de la oferta y el fracaso total del proyecto,

10.2. Riesgos tecnológicos:

Existe un riesgo asociado a las compatibilidades tecnológicas de las máquinas perforadoras actuales (Sandvik, Atlas Copco) con las perforadoras que se pretenden vender. Este riesgo se asocia a la poca compatibilidad con algunos insumos o stock de consumibles actuales y también a la incompatibilidad técnica con terrenos y tipo de roca en las minas de Chile.

El riesgo es bajo, ya que las máquinas perforadoras que se venderían a través de la alianza estratégica se fabrican en Estados Unidos, por lo que se asume son similares a las de la competencia. Por otro lado, las características técnicas explícitas en los catálogos de HDA, hacen suponer con un alto grado de certeza, que las maquinarias HDA no tendrían problemas en las minas de Chile.

10.3. Riesgos operacionales

Adicional al riesgo de la implementación, un mal diseño de los procesos operacionales, poca resolución de problemas, control insuficiente y falta de comunicación en la interacción en terreno, pueden hacer que la operación se retrase y con ello la producción de la mina. Retrasos reiterados podrían eventualmente se causales contractuales de términos anticipados de contrato. La implementación y la sinergia es entonces una pieza clave para que el negocio sea sustentable y gane reputación en la industria minera.

10.4. Riesgos externos

Existen otros riesgos asociados como:

Guerra de precios: Ante una eventual posibilidad de que las mineras abran la posibilidad de licitar a la alianza estratégica, existe el riesgo de una eventual guerra de precios para evitar que el nuevo modelo tenga éxito.

En el contexto minero de Chile, no sería primera vez que producto de la irrupción de competencia, los actuales actores del mercado comenzaran con una guerra de precios como forma de competir, una baja substancial en los precios, sacrificando margen para evitar la entrada de otro competidor.

Aquí es donde el nuevo modelo de negocios ofrece una ventaja, ya que la nueva forma de operar (perforación y tronadura en conjunto), trae consigo un ahorro que en parte puede ser transferido al cliente (minera), protegiendo a la alianza ante una baja en los precios. Ese grado de protección dependerá de que tan agresiva sea la guerra de precios.

Contexto Actual precio del Cobre: Las mineras contempladas en esta tesis son en su totalidad, productoras de cobre. Bajo el actual panorama minero, existe el riesgo de cierre de algunas operaciones. De seguir una tendencia con un precio del cobre cercado o menor a los 2,00 USD por libra, existe el riesgo que la demanda potencial baje y que adicionalmente la competencia se haga más alta para no perder más mercado. Con ello las barreras de entrada se hacen mayores y el riesgo de no conseguir clientes sube considerablemente.

Copia del Modelo de negocio: Existe el riesgo de copia en el modelo de negocio. En industria B2B, existe algo considerado por los expertos como la patente implícita, que es el periodo de tiempo entre la creación de un producto, servicio o modelo de negocio y entre la copia de este.

Como lo que se propone es un modelo de negocio y esto no es patentable, existe una alta probabilidad que la competencia, tanto en perforación y tronadura, comienzan a explorar la fórmula.

La patente implícita acá juega un rol importante, ya que si bien el modelo se puede copiar, el tiempo de copia no es instantáneo y durante ese periodo

la alianza ya habrá ganado experiencia y reputación de ser exitoso el modelo y seguramente ya habrá mejorado la oferta adecuándola cada vez más a la necesidad del cliente.

Adicionalmente, se recomienda invertir parte de los retornos en innovación bajo la misma fórmula que hoy en día otorga a Enaex un retorno del 13% de sus ingresos gracias al programa innovación.

En la propuesta de perforación y tronadura, la tecnología es clave en la recolección de data de posicionamiento y profundidad de perforación y de carguío de material.

El manejo y procesamiento de esta información pueden hacer de la alianza, un elemento diferenciador importante para producir mayores eficiencias. Es por esto que se aconseja invertir en tecnología y softwares de procesamiento de data para crear elementos tecnológicos diferenciadores, más allá de las tecnologías implementadas en la maquinaria de perforación.

11. Análisis Metodológico de la propuesta del nuevo modelo de negocio:

La nueva propuesta de negocio es uno de los principales factores para la viabilidad del joint venture. Es por ello que es necesario analizar los aspectos más importantes del proyecto mediante un análisis FODA.

11.1. Fortalezas:

- El modelo de negocios propuesto es nuevo e inexistente hoy en la industria, generando sinergias y optimización, lo cual se traduce en reducción de precio final para la minera. Adicionalmente el modelo genera círculos virtuosos para la mejora continua del proceso de perforación y tronadura.
- La experiencia de Enaex y del socio estratégico asegura el conocimiento técnico fundamental para la operación en ambas áreas.
- La participación de mercado en Enaex (70%) aumentan las probabilidades de poder irrumpir en las mineras con este nuevo modelo.

11.2. Debilidades:

- Es la primera alianza estratégica para HDA con un socio latinoamericano, lo cual puede ser un factor debilitante de la relación debido a diferencia culturales.
- Modelo nuevo, aunque puede ser una fortaleza por la innovación, también representa una debilidad al no poseer una experiencia real con resultados validados que aseguran la fluidez operativa entre la perforación y la tronadura.

11.3. Oportunidades:

- Generar una nueva forma comercializar la perforación y la tronadura, generando el concepto de fábrica de rocas tronadas y no una venta de perforación y una venta de explosivos.
- De ser exitoso el modelo, podría ser escalado a la cartera que no pertenece actualmente a Enaex.
- Adelantarse a las licitaciones y lograr extensiones de contrato mediante una oferta integral.
- Generar un círculo virtuoso operacional (mejora continua) para la minera y para la alianza estratégica, generando con el tiempo mayor comprensión en la sinergia y mayores ahorros.
- Entregar un aporte al negocio y a los proyectos mine to mil de las mineras.
- Expandir el modelo de negocios a las filiales en Brasil, Argentina, Colombia y Perú.
- Generar una interrelación de trabajo profunda con la minera, que disminuya las posibilidades a futuro de entrar en licitación.

11.4. Amenazas:

- De ser exitoso el modelo, existe una alta probabilidad de que el modelo sea copiado por la competencia y que esta comienza a generar lazos estratégicos con otras compañías expertas en perforación.
- Aumento de barreras de entrada, mediante una guerra de precios que haga no viable el modelo de negocios.
- Las diferencias culturales entre una empresa chilena y una australiana pueden generar problemas operacionales y administrativos que generen la disolución de la alianza y produzcan un daño en la reputación de Enaex.

- No cumplimiento de las expectativas y mal cálculo de costos asociados al proyecto, pueden generar problemas en los flujos de caja de la alianza y la disolución de esta si no genera utilidades en un periodo determinado.
- El abarcar dos procesos operativos puede ser percibido por las mineras como un aumento del poder de negociación del proveedor.
- La posible reducción de personal por parte de la minera al entregar parte del proceso a la alianza estratégica, puede desencadenar problemas a nivel sindical.

12. La irrupción del modelo en la industria

En la actualidad, el modelo de negocios para perforación está separado de la tronadura, por lo que cada proveedor opera de forma independiente sin ningún nexo comercial entre ellos y solo con una relación comercial con la minera. La entrada de este nuevo modelo de negocios a la industria concibe algunas implicancias positivas y negativas para las mineras:

12.1. Reducción de costos y pérdidas.

La alianza estratégica pretende ofrecer un modelo conectado íntegramente entre las operaciones de perforación y tronadura.

Esta interacción permite genera una propuesta conjunta donde las dotaciones y la infraestructura están ya optimizados.

En la figura actual, la minera posee personal propio para ejecutar la perforación y en algunos casos contrata la asistencia técnica y el diseño a las empresas expertas en perforación. Por otro lado, en los contratos de tronadura, existe una dotación que incluye Jefes de planta, administrativos, choferes, etc. Al proponer una oferta conjunta, la minera puede lograr una reducción en la dotación propia y una reducción también en la dotación de tronadura.

Según los cálculos basados en un contrato de una minera que utiliza 2.500 toneladas de explosivos, la reducción en personal sería de alrededor de 8 personas (5% del costo total del contrato).

Adicionalmente, producto de la sinergia operacional, los atrasos y cuellos de botellas producto de la mala coordinación teóricamente se reducirían, evitando las millonarias pérdidas por tronaduras canceladas o abortadas. A modo de referencia, los atrasos en las tronaduras producidas por el no cumplimiento del plan de perforación, puede producir perdida por más de 8 millones de dólares en un día, considerando una minera que consume 2500 toneladas de explosivos.

12.2. Aumento en la productividad operativa:

El proceso de movimiento de material tronado es fundamental para cumplir los presupuestos de producción. Una pala de carguío de material que está paralizada representa una disponibilidad que no está siendo utilizada, en definitiva, es costo para la minera y pérdida de recursos. Al generar sinergias operativas, la coordinación entre perforación y tronadura será más fluida, ya que tanto Enaex como la alianza estratégica, deben cumplir con lo pactado en el contrato, es decir, producir una determinada cantidad de material tronado en un periodo de tiempo determinado.

Ilustración 17: Carguío de Material Tronado



Fuente: Revista Minería Chilena

12.3. Circulo virtuoso de sinergias:

Se espera, que con la experiencia ganada en la operación conjunta, la alianza estratégica haga mayores aportes a los proyectos mine to mill que algunas mineras ya están implementando. Se espera que del aprendizaje y gestión de las sinergias, se generen nuevos desarrollos y tecnología que permitan lograr una evolución de las prácticas.

12.4. Captura y procesamiento de data conjunta:

Consiste en la captura de datos en terreno de perforación, los datos de carguío, medición de tiempos de carguío de explosivos, ciclos de operación conjunta, etc. Adicional a la captura de la data conjunta, el procesamiento y análisis de esta representaran el gran aporte para la mejora en os procesos de diseño y planificación de extracción tanto de lastre como de mineral.

12.5. Cambio general en el modelo de negocios.

De ser exitosa, la nueva forma de concebir el proceso de perforación y tronadura, se cambiaría la manera de vender, cambiando a la venta de maquinaria de perforación y venta de explosivos a un modelo de venta de servicio conjunto.

Para efectos de esta tesis, no se considera modelar la venta conjunta, pero si la venta que se produciría por la introducción de maquinaria de perforación y sus servicios asociados, adaptando el modelo de ventas actual y reduciendo costos para transferir en parte, algo de estos ahorros al cliente. Esto conlleva a una mejora en la forma de negociar, tanto para la alianza estratégica como para la minera, generando acuerdos comerciales colaborativos que sean un catalizador de los proyectos tipo mine to mill.

13. Ciclo de venta y plan de ventas.

El ciclo de venta para la alianza estratégica se refiere al periodo desde la oferta inicial, la venta de la primera máquina y el servicio asociado. Desde ese momento, se considera la venta mensual de los consumibles y la asistencia técnica. Para efectos de esta tesis no se considera el arriendo de la maquinaria.

El periodo de re-compra considera los diferentes tiempos de cambio de máquinas que tiene cada minera, se estima esto entre 3 a 4 años dependiendo de la minera. De esta forma, se estiman las ventas en periodos de 3 a 4 años, con ingresos más altos en estos años de renovación y con ventas más estables en lo que se considera los consumibles.

La venta de maquinaria de perforación estará ligada al servicio pero los canales serán dos. La venta de la maquinaria será directa entre la alianza estratégica y la minera, pero el servicio para asegurar la producción de roca tronada será responsabilidad de Enaex y de la alianza estratégica bajo modelo de subcontrato. De esta forma, se asegura que el objetivo final del modelo de negocio se cumpla, es decir, la producción de roca tronada de manera eficiente.

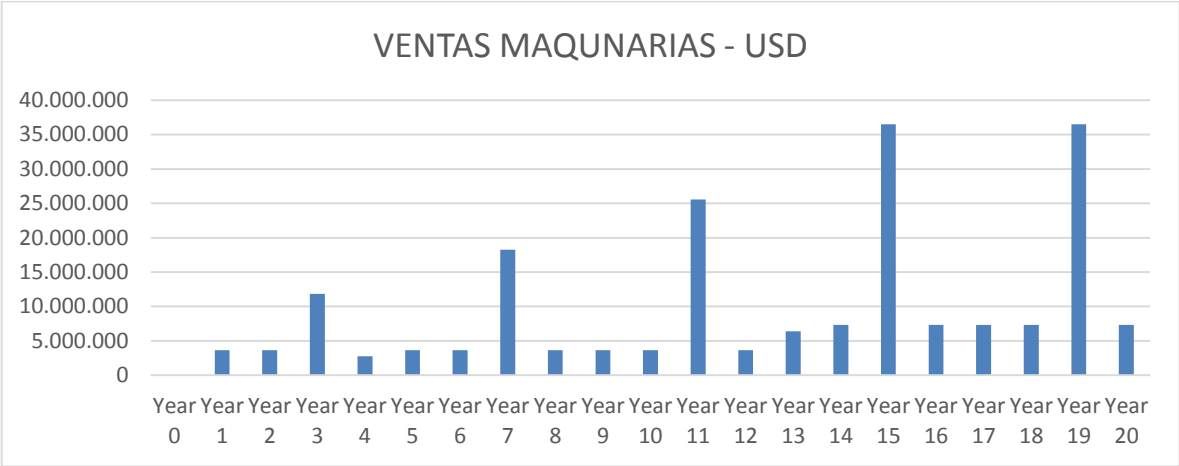
Para efectos de esta tesis, los valores de venta considerados en la evaluación económica solo corresponden a la venta de la alianza estratégica, pero si considera tanto la venta de maquinaria como los servicios de perforación. Los ahorros estimados ya están reflejados en los precios de venta utilizados para los cálculos.

El plan de ventas que ejecutara la alianza estratégica responde a las dinámicas de licitación tradicional en el ámbito minero (B2B). El plan de ventas contemplado para esta tesis contempla dos partes (venta de maquinaria y venta de consumibles y servicio), cuya temporalidad es paralela pero como se explicó en el punto anterior. Por un lado, la maquinaria será comercializada bajo modalidad de venta directa, por otro lado, lo consumibles en conjunto con servicios es mediante el subcontrato.

El plan de ventas contempla la venta de maquinarias cada 3 y 4 años, dependiendo de la minera y con inicio de las ventas proyectadas para el siguiente periodo de renovación de maquinarias.

En el siguiente grafico se ve como las ventas experimentan significativas alzas cada cierto periodo de años, producto de que en ciertos años como el año 7 y el 11, existen coincidencias en la renovación de maquinarias en diferentes mineras. Por otro lado, los consumibles y los servicios tienen una distribución más estable ya que se consumen a consignación.

Ilustración 18: Gráfico Ventas Maquinarias en USD.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Calendario Ventas de Maquinaria (Desarrollo y Pre corte)

CUSTOMERS - SCHEDULE MACHINERY SALES

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Total
Year 0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Year 1	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Year 2	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Year 3	-	-	2	-	2	2	-	2	8
Year 4	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Year 5	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Year 6	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Year 7	2	-	2	-	2	2	-	2	10
Year 8	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Year 9	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Year 10	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Year 11	2	-	2	-	2	4	-	4	14
Year 12	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Year 13	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Year 14	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Year 15	4	-	4	-	4	4	-	4	20
Year 16	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Year 17	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Year 18	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Year 19	4	-	4	-	4	4	-	4	20
Year 20	-	4	-	-	-	-	-	-	4

Fuente: Elaboración Propia

14. Actividades claves del proyecto

14.1. Actividades claves para introducir el modelo:

Plantear modelo con foco en mine to mil a la gerencia mina: Para asegurar el éxito del proyecto, primero que todo se debe realizar un estudio profundo de campo que determine certeramente si la industria está dispuesta a cambiar el modelo de negocio en el área de perforación y tronadura. Para ello se propone realizar un acercamiento a las áreas gerenciales que están manejando los proyectos mine to mil y proponer el modelo con foco en la mejora productiva y en la reducción de costos, todo esto antes de plantearlo directamente con las áreas de perforación y tronadura, debido a que como el modelo tiene consecuencias directas en la dotación interna de la mina, esta puede ser un incentivo para bloquear el proyecto. Tener el respaldo de las áreas gerenciales como gerencia mina, es clave para asegurar el éxito.

Trabajar como mínimo con un año de anticipación a la renovación de maquinaria, para poder preparar una propuesta conjunta que incluya los cálculos en reducción de dotación y de infraestructura, así como los ahorros producidos por la eficiencia de la operación (pala y camiones).

En caso que exista posibilidad de extensión de contrato de tronadura (Enaex), introducir en la oferta de renovación, la venta de maquinaria y el servicio de perforación, haciendo énfasis en la optimización del proceso.

Levantar todas las métricas necesarias de ambos procesos (perforación y tronadura), para definir kpi internos de cumplimiento del modelo y trabajar de manera clara entre Enaex y la alianza estratégica.

Desarrollar un programa de entrenamiento y workshops cooperativos para definir de manera clara como se va a trabajar en conjunto.

14.2. Actividades Claves para la formación del Joint venture:

- Definir contractualmente los límites y responsabilidades entre Enaex y el socio estratégico. Para ello se sugiere trabajar con asesoría legal experta en alianzas estratégicas y legislación Australiana.
- Organizar jornadas de alineamiento cultural, debido a las diferencias entre ambos países.
- Seleccionar un piloto, de mediana minera, donde testear el modelo y donde los errores sean de fácil y poco costosa corrección.
- Seleccionar gerentes y ejecutivos con experiencia en ambas áreas y con experiencia internacional.

15. Análisis Financiero

Para efectos de esta tesis, se hace un análisis financiero evaluando el negocio del Joint venture, bajo el modelo de venta de maquinaria (venta directa), sumado a la venta de consumibles a consignación y servicios asociados.

Los precios considerados incluyen las reducciones por la optimización propuesta en dotaciones y gastos administrativos.

15.1. Consideraciones Generales

15.1.1. Periodo de evaluación:

El análisis financiero considera una evaluación económica a 20 años, evaluado en dólares americanos y considerando costos asociados a la operación del negocio de perforación y la reducción de costos por optimización y sinergias. Además considera como demanda, el mercado objetivo en 4 escenarios distintos explicados en el capítulo anterior.

15.1.2. Escenarios (sensibilización):

La evaluación considera cuatro escenarios posibles descritos más adelante en los puntos xx. Adicionalmente es importante destacar que no se consideran apertura de nuevos proyectos a futuro ni crecimientos importantes o expansiones mineras, ya que dado el complejo panorama actual, las mineras, en su mayoría han paralizado los proyectos e incluso hay algunas que están analizando el cierre de las menos eficientes en términos de costos de producción.

15.1.3. Inicio de las ventas:

El inicio de las ventas para los cuatro escenarios se consideró durante el año 2017 (año 1), y corresponde solo la venta de una máquina perforadora, es decir una sola venta para un solo cliente. Adicional a la venta de la máquina, se considera las ventas de consumibles y de servicios en un flujo continuo por los siguientes 4 años.

Para los otros 3 escenarios, el comienzo de las ventas fue considerado bajo la misma dinámica.

15.1.4. Productos y servicios considerados:

La evaluación también considera, como estimación de ingresos, la venta maquinaria, insumos y servicios varios. Por otro lado, los costos asociados al negocio tradicional de perforación, son reducidos por la optimización de las sinergias.

15.1.5. Precios:

Los precios asociados a las maquinarias, insumos y los servicios consideran una reducción en las tarifas y una dotación menor asociada al servicio producto de la mejora en la operación. Frente a los precios reales investigados a la fecha, esta tesis considera precios reducidos en un 8% para la maquinaria y un 5% para la dotación y gastos de administración.

15.1.6. Otras consideraciones:

En relación al personal asociado, se utilizaron estimaciones que consideran toda la legislación nacional para la estimación de sueldos y bonos. Asimismo, se asumieron inversiones necesarias y amortizaciones necesarias. Las tasas de los préstamos para el financiamiento fueron las mismas utilizadas por Enaex en los proyectos actuales.

En relación a los beneficios que genera el negocio, estos quedan en un 100% íntegro para la alianza estratégica.

15.2. Sensibilización: Escenario 1

El escenario 1 es una evaluación que considera:

- Perforación en desarrollo y pre-corte

- Mineras de gran minería, pero excluyendo las 2 más grandes
- Clientes actuales de Enaex
- Mineras con maquinaria propia y arrendada (motor diésel)
- Inversión de US\$ 300.000
- Tasa de descuento : 13% (estándar Enaex)

Tabla 9: Total Ventas Escenario 1

YEAR	MACHINE	COLUMN & ROTARY BIT	SERVICES	TOTAL (USD)
0	0	0	0	0
1	3,650,000	2,055,641	36,000	5,741,641
2	3,650,000	4,488,551	72,000	8,210,551
3	11,850,000	8,493,100	216,000	20,559,100
4	2,750,000	7,430,897	216,000	10,396,897
5	3,650,000	7,364,865	216,000	11,230,865
6	3,650,000	7,081,329	216,000	10,947,329
7	18,250,000	8,178,005	252,000	26,680,005
8	3,650,000	9,554,539	288,000	13,492,539
9	3,650,000	9,342,198	288,000	13,280,198
10	3,650,000	9,311,931	288,000	13,249,931
11	25,550,000	9,311,931	288,000	35,149,931
12	3,650,000	9,311,931	288,000	13,249,931
13	6,400,000	9,311,931	288,000	15,999,931
14	7,300,000	9,311,931	288,000	16,899,931
15	36,500,000	9,311,931	288,000	46,099,931
16	7,300,000	9,311,931	288,000	16,899,931
17	7,300,000	9,311,931	288,000	16,899,931
18	7,300,000	9,311,931	288,000	16,899,931
19	36,500,000	9,311,931	288,000	46,099,931
20	7,300,000	9,311,931	288,000	16,899,931

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Flujo de Caja Escenario 1



CASH FLOW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OPENING BALANCE	\$0	-\$1,042,838	-\$996,555	-\$583,886	\$1,661,308	\$2,398,430	\$3,259,314	\$4,082,238	\$7,298,713	\$8,558,168	\$9,786,111	\$11,009,563	\$15,482,974	\$16,706,426	\$18,337,978	\$20,103,090	\$26,201,482	\$27,966,593	\$29,731,705	\$31,496,817	\$37,595,209	
Cash incoming																						
Sales	\$0	\$5,741,641	\$8,210,551	\$20,559,100	\$10,396,897	\$11,230,865	\$10,947,329	\$26,680,005	\$13,492,539	\$13,280,198	\$13,249,931	\$35,149,931	\$13,249,931	\$15,999,931	\$16,899,931	\$46,099,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$46,099,931	\$16,899,931
Other income																						
Total incoming	\$0	\$5,741,641	\$8,210,551	\$20,559,100	\$10,396,897	\$11,230,865	\$10,947,329	\$26,680,005	\$13,492,539	\$13,280,198	\$13,249,931	\$35,149,931	\$13,249,931	\$15,999,931	\$16,899,931	\$46,099,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$16,899,931	\$46,099,931	\$16,899,931
Cash outgoing																						
Drill rig (operational cost)	\$0	\$4,880,395	\$6,978,968	\$17,475,235	\$8,837,362	\$9,546,235	\$9,305,230	\$22,678,004	\$11,468,658	\$11,288,168	\$11,262,441	\$29,877,441	\$11,262,441	\$13,599,941	\$14,364,941	\$39,184,941	\$14,364,941	\$14,364,941	\$14,364,941	\$14,364,941	\$39,184,941	\$14,364,941
Advertising & marketing	\$ 0.00	\$ 9,186.63	\$ 13,136.88	\$ 32,894.56	\$ 16,635.03	\$ 17,969.38	\$ 17,515.73	\$ 42,688.01	\$ 21,588.06	\$ 21,248.32	\$ 21,199.89	\$ 56,239.89	\$ 21,199.89	\$ 25,599.89	\$ 27,039.89	\$ 73,759.89	\$ 27,039.89	\$ 27,039.89	\$ 27,039.89	\$ 27,039.89	\$ 73,759.89	\$ 27,039.89
Interest paid		\$ 21,000.00	\$ 18,064.29	\$ 14,923.08	\$ 11,561.98	\$ 7,965.61	\$ 0.00															
Amortization		\$ 41,938.74	\$ 44,874	\$ 48,016	\$ 51,377	\$ 54,973	\$ 58,821															
Depreciation																						
Lease/loan payments	\$300,000																					
Rent & rates	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571
Motor vehicle expenses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repairs & maintenance	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Membership & affiliation fees	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wages	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267	\$722,267
More...																						
Total outgoing	\$1,042,838	\$5,695,358	\$7,797,882	\$18,313,907	\$9,659,774	\$10,369,981	\$10,124,405	\$23,463,530	\$12,233,084	\$12,052,254	\$12,026,479	\$30,676,519	\$12,026,479	\$14,368,379	\$15,134,819	\$40,001,539	\$15,134,819	\$15,134,819	\$15,134,819	\$15,134,819	\$40,001,539	\$15,134,819
Cash balance (YEAR) - EBITDA	-\$1,042,838	\$46,283	\$412,669	\$2,245,194	\$737,123	\$860,884	\$822,924	\$3,216,475	\$1,259,455	\$1,227,943	\$1,223,452	\$4,473,412	\$1,223,452	\$1,631,552	\$1,765,112	\$6,098,392	\$1,765,112	\$1,765,112	\$1,765,112	\$1,765,112	\$6,098,392	\$1,765,112
Taxes (1st category)	\$0	\$9,719	\$86,660	\$471,491	\$154,796	\$180,786	\$172,814	\$675,460	\$264,485	\$257,868	\$256,925	\$939,416	\$256,925	\$342,626	\$370,673	\$1,280,662	\$370,673	\$370,673	\$370,673	\$370,673	\$1,280,662	\$370,673
Profit (After taxes)	-\$1,042,838	\$36,563	\$326,008	\$1,773,703	\$582,327	\$680,098	\$650,110	\$2,541,015	\$994,969	\$970,075	\$966,527	\$3,533,995	\$966,527	\$1,288,926	\$1,394,438	\$4,817,729	\$1,394,438	\$1,394,438	\$1,394,438	\$1,394,438	\$4,817,729	\$1,394,438
CLOSING BALANCE	-\$ 1,042,838	-\$ 996,555	-\$ 583,886	\$ 1,661,308	\$ 2,398,430	\$ 3,259,314	\$ 4,082,238	\$ 7,298,713	\$ 8,558,168	\$ 9,786,111	\$ 11,009,563	\$ 15,482,974	\$ 16,706,426	\$ 18,337,978	\$ 20,103,090	\$ 26,201,482	\$ 27,966,593	\$ 29,731,705	\$ 31,496,817	\$ 37,595,209	\$ 39,360,320	
VNA	\$ 6,197,539																					
TIR	66%																					

Fuente: Elaboración Propia

15.3. Sensibilización: Escenario 2:

La evaluación que considera:

- Perforación solo en pre-corte
- Mineras de gran minería, excluyendo las 2 más grandes
- Clientes actuales de Enaex
- Mineras con maquinaria propia y arrendada (motor Diesel)
- Inversión de US\$ 300.000
- Tasa de descuento : 13% (estándar Enaex)

Tabla 11: Total Ventas Escenario 2

YEAR	MACHINE	COLUMN & ROTARY BIT	SERVICES	TOTAL (USD)
0	0	0	0	0
1	900,000	1,093,252	36000	2,029,252
2	900,000	1,945,394	72000	2,917,394
3	3,600,000	3,303,726	216000	7,119,726
4	0	2,679,522	216000	2,895,522
5	900,000	2,657,901	216000	3,773,901
6	900,000	2,565,061	216000	3,681,061
7	4,500,000	3,146,229	252000	7,898,229
8	900,000	4,207,666	288000	5,395,666
9	900,000	4,138,138	288000	5,326,138
10	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
11	9,000,000	4,128,228	288000	13,416,228
12	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
13	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
14	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
15	9,000,000	4,128,228	288000	13,416,228
16	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
17	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
18	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228
19	9,000,000	4,128,228	288000	13,416,228
20	1,800,000	4,128,228	288000	6,216,228

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Flujo de Caja Escenario 2



CASH FLOW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OPENING BALANCE	\$0	-\$921,393	-\$1,203,122	-\$1,308,643	-\$580,421	-\$690,282	-\$625,872	-\$575,764	\$369,852	\$818,958	\$1,254,271	\$1,866,177	\$3,906,563	\$4,518,470	\$5,130,376	\$5,742,282	\$7,782,668	\$8,394,575	\$9,006,481	\$9,618,387	\$11,658,773	
Cash incoming																						
Sales	\$0	\$2,029,252	\$2,917,394	\$7,119,726	\$2,895,522	\$3,773,901	\$3,681,061	\$7,898,229	\$5,395,666	\$5,326,138	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	
Other income																						
Total incoming	\$0	\$2,029,252	\$2,917,394	\$7,119,726	\$2,895,522	\$3,773,901	\$3,681,061	\$7,898,229	\$5,395,666	\$5,326,138	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$6,216,228	\$13,416,228	\$6,216,228	
Cash outgoing																						
Drill rig (operational cost)	\$0	\$1,623,402	\$2,333,915	\$5,695,781	\$2,316,418	\$3,019,121	\$2,944,849	\$6,318,583	\$4,316,533	\$4,260,910	\$4,972,982	\$10,732,982	\$4,972,982	\$4,972,982	\$4,972,982	\$10,732,982	\$4,972,982	\$4,972,982	\$4,972,982	\$10,732,982	\$4,972,982	
Advertising & marketing	\$ 0.00	\$ 3,246.80	\$ 4,667.83	\$ 11,391.56	\$ 4,632.84	\$ 6,038.24	\$ 5,889.70	\$ 12,637.17	\$ 8,633.07	\$ 8,521.82	\$ 9,945.96	\$ 21,465.96	\$ 9,945.96	\$ 9,945.96	\$ 9,945.96	\$ 21,465.96	\$ 9,945.96	\$ 9,945.96	\$ 9,945.96	\$ 21,465.96	\$ 9,945.96	
Interest paid		\$ 21,000.00	\$ 18,064.29	\$ 14,923.08	\$ 11,561.98	\$ 7,965.61	\$ 0.00															
Amortization		\$ 41,938.74	\$ 44,874	\$ 48,016	\$ 51,377	\$ 54,973	\$ 58,821															
Depreciation																						
Lease/loan payments	\$300,000																					
Rent & rates	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	\$12,343	
Motor vehicle expenses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Repairs & maintenance	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Membership & affiliation fees	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wages	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	
More...																						
Total outgoing	\$921,393	\$2,310,981	\$3,022,915	\$6,391,504	\$3,005,383	\$3,709,491	\$3,630,953	\$6,952,614	\$4,946,559	\$4,890,826	\$5,604,321	\$11,375,841	\$5,604,321	\$5,604,321	\$5,604,321	\$11,375,841	\$5,604,321	\$5,604,321	\$5,604,321	\$11,375,841	\$5,604,321	
Cash balance (YEAR) - EBITDA	-\$921,393	-\$281,728	-\$105,521	\$728,222	-\$109,860	\$64,410	\$50,108	\$945,615	\$449,107	\$435,312	\$611,906	\$2,040,386	\$611,906	\$611,906	\$611,906	\$2,040,386	\$611,906	\$611,906	\$611,906	\$611,906	\$2,040,386	\$611,906
Taxes (1st category)	\$0	\$0	\$0	\$152,927	\$0	\$13,526	\$10,523	\$198,579	\$94,312	\$91,416	\$128,500	\$428,481	\$128,500	\$128,500	\$128,500	\$428,481	\$128,500	\$128,500	\$128,500	\$128,500	\$428,481	\$128,500
Profit (After taxes)	-\$921,393	-\$281,728	-\$105,521	\$575,295	-\$109,860	\$50,884	\$39,585	\$747,036	\$354,794	\$343,897	\$483,406	\$1,611,905	\$483,406	\$483,406	\$483,406	\$1,611,905	\$483,406	\$483,406	\$483,406	\$483,406	\$1,611,905	\$483,406
CLOSING BALANCE	-\$ 921,393	-\$ 1,203,122	-\$ 1,308,643	-\$ 580,421	-\$ 690,282	-\$ 625,872	-\$ 575,764	\$ 369,852	\$ 818,958	\$ 1,254,271	\$ 1,866,177	\$ 3,906,563	\$ 4,518,470	\$ 5,130,376	\$ 5,742,282	\$ 7,782,668	\$ 8,394,575	\$ 9,006,481	\$ 9,618,387	\$ 11,658,773	\$ 12,270,680	

VNA	\$ 1,016,430
TIR	25%

Fuente: Elaboración Propia

15.4. Sensibilización: Escenario 3:

La evaluación que considera:

- Perforación solo en pre-corte
- Mineras de gran minería, incluyendo las 2 más grandes
- Clientes actuales de Enaex
- Mineras con maquinaria propia y arrendada (motor diésel)
- Inversión de US\$ 300.000
- Tasa de descuento : 13% (estándar Enaex)

Tabla 13: Total Ventas Escenario 3

YEAR	MACHINE	COLUMN & ROTARY BIT	SERVICES	TOTAL (USD)
0	0	0	0	0
1	900,000	1,093,252	36000	2,029,252
2	900,000	1,945,394	72000	2,917,394
3	3,600,000	3,303,726	216000	7,119,726
4	900,000	3,835,201	252000	4,987,201
5	900,000	3,813,580	252000	4,965,580
6	900,000	3,720,740	252000	4,872,740
7	4,500,000	4,631,368	288000	9,419,368
8	900,000	4,537,126	288000	5,725,126
9	2,700,000	4,467,598	324000	7,491,598
10	900,000	4,457,688	324000	5,681,688
11	9,000,000	4,457,688	324000	13,781,688
12	1,800,000	4,457,688	324000	6,581,688
13	3,600,000	4,457,688	324000	8,381,688
14	3,600,000	5,714,263	360000	9,674,263
15	9,000,000	5,714,263	324000	15,038,263
16	1,800,000	5,714,263	324000	7,838,263
17	3,600,000	5,714,263	324000	9,638,263
18	3,600,000	5,714,263	360000	9,674,263
19	9,000,000	5,714,263	324000	15,038,263
20	1,800,000	5,714,263	324000	7,838,263

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Flujo de Caja Escenario 3



CASH FLOW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OPENING BALANCE	\$0	-\$929,622	-\$1,280,456	-\$1,481,728	-\$975,327	-\$828,043	-\$684,400	-\$552,273	\$404,326	\$738,816	\$1,370,779	\$1,697,953	\$3,389,167	\$3,867,902	\$4,649,756	\$5,649,280	\$7,552,102	\$8,242,443	\$9,235,905	\$10,235,429	\$12,138,250
Cash incoming																					
Sales	\$0	\$2,029,252	\$2,917,394	\$7,119,726	\$4,987,201	\$4,965,580	\$4,872,740	\$9,419,368	\$5,725,126	\$7,491,598	\$5,681,688	\$13,781,688	\$6,581,688	\$8,381,688	\$9,674,263	\$15,038,263	\$7,838,263	\$9,638,263	\$9,674,263	\$15,038,263	\$7,838,263
Other income																					
Total incoming	\$0	\$2,029,252	\$2,917,394	\$7,119,726	\$4,987,201	\$4,965,580	\$4,872,740	\$9,419,368	\$5,725,126	\$7,491,598	\$5,681,688	\$13,781,688	\$6,581,688	\$8,381,688	\$9,674,263	\$15,038,263	\$7,838,263	\$9,638,263	\$9,674,263	\$15,038,263	\$7,838,263
Cash outgoing																					
Drill rig (operational cost)	\$0	\$1,684,279	\$2,421,437	\$5,909,373	\$4,139,377	\$4,121,431	\$4,044,374	\$7,818,075	\$4,751,855	\$6,218,026	\$4,715,801	\$11,438,801	\$5,462,801	\$6,956,801	\$8,029,638	\$12,481,758	\$6,505,758	\$7,999,758	\$8,029,638	\$12,481,758	\$6,505,758
Advertising & marketing	\$ 0.00	\$ 3,246.80	\$ 4,667.83	\$ 11,391.56	\$ 7,979.52	\$ 7,944.93	\$ 7,796.38	\$ 15,070.99	\$ 9,160.20	\$ 11,986.56	\$ 9,090.70	\$ 22,050.70	\$ 10,530.70	\$ 13,410.70	\$ 15,478.82	\$ 24,061.22	\$ 12,541.22	\$ 15,421.22	\$ 15,478.82	\$ 24,061.22	\$ 12,541.22
Interest paid		\$ 21,000.00	\$ 18,064.29	\$ 14,923.08	\$ 11,561.98	\$ 7,965.61	\$ 0.00														
Amortization		\$ 41,938.74	\$ 44,874	\$ 48,016	\$ 51,377	\$ 54,973	\$ 58,821														
Depreciation																					
Lease/loan payments	\$300,000																				
Rent & rates	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571
Motor vehicle expenses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repairs & maintenance	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Membership & affiliation fees	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wages	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050
More...																					
Total outgoing	\$929,622	\$2,380,087	\$3,118,666	\$6,613,325	\$4,839,917	\$4,821,937	\$4,740,614	\$8,462,768	\$5,390,637	\$6,859,635	\$5,354,513	\$12,090,473	\$6,102,953	\$7,599,833	\$8,674,739	\$13,135,441	\$7,147,921	\$8,644,801	\$8,674,739	\$13,135,441	\$7,147,921
Cash balance (YEAR) - EBITDA	-\$929,622	-\$350,835	-\$201,271	\$506,401	\$147,284	\$143,643	\$132,126	\$956,600	\$334,489	\$631,963	\$327,174	\$1,691,214	\$478,734	\$781,854	\$999,524	\$1,902,822	\$690,342	\$993,462	\$999,524	\$1,902,822	\$690,342
Taxes (1st category)	\$0	\$0	\$0	\$106,344	\$30,930	\$30,165	\$27,747	\$200,886	\$70,243	\$132,712	\$68,707	\$355,155	\$100,534	\$164,189	\$209,900	\$399,593	\$144,972	\$208,627	\$209,900	\$399,593	\$144,972
Profit (After taxes)	-\$929,622	-\$350,835	-\$201,271	\$400,057	\$116,354	\$113,478	\$104,380	\$755,714	\$264,247	\$499,251	\$258,468	\$1,336,059	\$378,200	\$617,665	\$789,624	\$1,503,229	\$545,370	\$784,835	\$789,624	\$1,503,229	\$545,370
CLOSING BALANCE	-\$ 929,622	-\$ 1,280,456	-\$ 1,481,728	-\$ 975,327	-\$ 828,043	-\$ 684,400	-\$ 552,273	\$ 404,326	\$ 738,816	\$ 1,370,779	\$ 1,697,953	\$ 3,389,167	\$ 3,867,902	\$ 4,649,756	\$ 5,649,280	\$ 7,552,102	\$ 8,242,443	\$ 9,235,905	\$ 10,235,429	\$ 12,138,250	\$ 12,828,592

VNA	\$ 956,307
TIR	23%

Fuente: Elaboración Propia

15.5. Sensibilización: Escenario 4:

La evaluación que considera:

- Perforación en pre-corte y desarrollo
- Mineras de gran minería, incluyendo las 2 más grandes
- Clientes actuales de Enaex
- Mineras con maquinaria propia y arrendada (motor diésel)
- Inversión de US\$ 300.000
- Tasa de descuento : 13% (estándar Enaex)

Tabla 15: Total Ventas Escenario 4

YEAR	MACHINE	COLUMN & ROTARY BIT	SERVICES	TOTAL (USD)
0	0	0	0	0
1	3,650,000	2,055,641	36000	5,741,641
2	3,650,000	4,488,551	72000	8,210,551
3	14,600,000	8,493,100	216000	23,309,100
4	3,650,000	9,095,247	252000	12,997,247
5	3,650,000	9,029,215	252000	12,931,215
6	3,650,000	8,745,679	252000	12,647,679
7	18,250,000	10,171,815	288000	28,709,815
8	3,650,000	9,883,999	288000	13,821,999
9	7,300,000	9,747,979	324000	17,371,979
10	3,650,000	9,717,713	324000	13,691,713
11	36,500,000	9,717,713	324000	46,541,713
12	7,300,000	9,717,713	324000	17,341,713
13	14,600,000	9,717,713	324000	24,641,713
14	14,600,000	11,482,959	360000	26,442,959
15	36,500,000	11,482,959	360000	48,342,959
16	7,300,000	11,482,959	360000	19,142,959
17	14,600,000	11,482,959	360000	26,442,959
18	14,600,000	11,482,959	360000	26,442,959
19	36,500,000	11,482,959	360000	48,342,959
20	7,300,000	11,352,909	360000	19,012,909

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Flujo de Caja Escenario 4



CASH FLOW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OPENING BALANCE	\$0	-\$929,622	-\$770,123	-\$244,238	\$2,522,272	\$3,758,503	\$4,984,934	\$6,173,407	\$9,804,321	\$11,225,884	\$13,174,264	\$14,576,492	\$20,853,661	\$22,797,549	\$25,824,757	\$29,119,271	\$35,663,744	\$37,874,937	\$41,169,450	\$44,463,964	\$51,008,437
Cash incoming																					
Sales	\$0	\$5,741,641	\$8,210,551	\$23,309,100	\$12,997,247	\$12,931,215	\$12,647,679	\$28,709,815	\$13,821,999	\$17,371,979	\$13,691,713	\$46,541,713	\$17,341,713	\$24,641,713	\$26,442,959	\$48,342,959	\$19,142,959	\$26,442,959	\$26,442,959	\$48,342,959	\$19,012,909
Other income																					
Total incoming	\$0	\$5,741,641	\$8,210,551	\$23,309,100	\$12,997,247	\$12,931,215	\$12,647,679	\$28,709,815	\$13,821,999	\$17,371,979	\$13,691,713	\$46,541,713	\$17,341,713	\$24,641,713	\$26,442,959	\$48,342,959	\$19,142,959	\$26,442,959	\$26,442,959	\$48,342,959	\$19,012,909
Cash outgoing																					
Drill rig (operational cost)	\$0	\$4,880,395	\$6,978,968	\$19,812,735	\$11,047,660	\$10,991,533	\$10,750,527	\$24,403,342	\$11,748,699	\$14,766,183	\$11,637,956	\$39,560,456	\$14,740,456	\$20,945,456	\$22,476,515	\$41,091,515	\$16,271,515	\$22,476,515	\$22,476,515	\$41,091,515	\$16,160,973
Advertising & marketing	\$0.00	\$9,186.63	\$13,136.88	\$37,294.56	\$20,795.59	\$20,689.94	\$20,236.29	\$45,935.70	\$22,115.20	\$27,795.17	\$21,906.74	\$74,466.74	\$27,746.74	\$39,426.74	\$42,308.73	\$77,348.73	\$30,628.73	\$42,308.73	\$42,308.73	\$77,348.73	\$30,420.65
Interest paid		\$21,000.00	\$18,064.29	\$14,923.08	\$11,561.98	\$7,965.61	\$0.00														
Amortization		\$41,938.74	\$44,874	\$48,016	\$51,377	\$54,973	\$58,821														
Depreciation																					
Lease/loan payments	\$300,000																				
Rent & rates	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571	\$20,571
Motor vehicle expenses																					
Repairs & maintenance																					
Membership & affiliation fees																					
Wages	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050	\$609,050
More...																					
Total outgoing	\$929,622	\$5,582,142	\$7,684,666	\$20,542,591	\$11,761,016	\$11,704,783	\$11,459,207	\$25,078,900	\$12,400,436	\$15,423,600	\$12,289,485	\$40,264,545	\$15,397,825	\$21,614,505	\$23,148,446	\$41,798,486	\$16,931,766	\$23,148,446	\$23,148,446	\$41,798,486	\$16,821,015
Cash balance (YEAR) - EBITDA	-\$929,622	\$159,499	\$525,885	\$2,766,510	\$1,236,231	\$1,226,432	\$1,188,472	\$3,630,915	\$1,421,563	\$1,948,380	\$1,402,228	\$6,277,168	\$1,943,888	\$3,027,208	\$3,294,513	\$6,544,473	\$2,211,193	\$3,294,513	\$3,294,513	\$6,544,473	\$2,191,894
Taxes (1st category)	\$0	\$33,495	\$110,436	\$580,967	\$259,608	\$257,551	\$249,579	\$762,492	\$298,528	\$409,160	\$294,468	\$1,318,205	\$408,217	\$635,714	\$691,848	\$1,374,339	\$464,351	\$691,848	\$691,848	\$1,374,339	\$460,298
Profit (After taxes)	-\$929,622	\$126,004	\$415,449	\$2,185,543	\$976,622	\$968,881	\$938,893	\$2,868,423	\$1,123,035	\$1,539,220	\$1,107,760	\$4,958,963	\$1,535,672	\$2,391,495	\$2,602,665	\$5,170,134	\$1,746,843	\$2,602,665	\$2,602,665	\$5,170,134	\$1,731,596
CLOSING BALANCE	-\$929,622	-\$ 770,123	-\$ 244,238	\$ 2,522,272	\$3,758,503	\$ 4,984,934	\$ 6,173,407	\$ 9,804,321	\$ 11,225,884	\$ 13,174,264	\$ 14,576,492	\$ 20,853,661	\$ 22,797,549	\$ 25,824,757	\$ 29,119,271	\$ 35,663,744	\$ 37,874,937	\$ 41,169,450	\$ 44,463,964	\$ 51,008,437	\$ 53,200,331
VNA	\$ 8,742,372																				
TIR	86%																				

Fuente: Elaboración Propia

16. Conclusiones y Recomendaciones

Se recomienda seguir con el proyecto y realizar un estudio de campo más detallado, si y solo si, el joint venture ejecuta una estrategia de entrada en clientes cuya relación contractual sea sólida y donde exista plena confianza para proponer un cambio en los modelos de licitación tradicionales.

El nuevo modelo de negocios, debe ser diseñado de tal forma que los kpi propuestos para la minera sean claros y métricos para facilitar el autocontrol de gastos y costos y además fomentar e incentivar la optimización de los procesos internos. Asimismo, se debe tener muy claro la cuantificación de los ahorros que se pueden generar en cada mina.

El joint venture debe prepararse para la primera licitación de perforación por adelantado, enfocando los primeros esfuerzos en pre-corte y luego en desarrollo minero.

En relación a la inversión, esta debe ser de alrededor de US\$ 300.000 y considerando un capital de riesgo de US\$ 1.000.000 para asegurar maquinaria e insumos. La inversión debe ser asumida por ambas partes y asimismo las ganancias del proyecto.

Existe una componente estratégica y de mirada a futuro que hay que considerar, más allá de los números. La importancia de comenzar a evolucionar en la forma de mirar el negocio hoy, puede ser una inversión para mañana. El mercado minero está cada vez más competitivo y existe una tendencia a preferir proveedores globales, por lo que asociarse con una compañía Australiana puede ser el inicio no solo de la oferta de un servicio más completo, sino también otro pasó en la consolidación internacional de Enaex.

Se recomienda adicionalmente hacer un estudio de riesgo y un estudio legal de las implicancias de una alianza estratégica con una compañía Australiana, generando las condiciones y cláusulas del contrato bajo la legislación Chilena y redactado en castellano.

Los escenarios evaluados muestran retornos e indicadores financieros positivos, pero dada la magnitud de Enaex, se recomienda seguir el escenario 4 para que el negocio sea atractivo a nivel directorio.

Finalmente, se concluye que existen los espacios para proponer modelos de negocios más colaborativos en los procesos de perforación y tronadura, especialmente en el momento crítico que está viviendo la industria minera. Sin embargo, esto no solo requiere propuestas innovadoras, requiere también contar con el capital humano gerencial idóneo, con mirada a largo plazo y entendimiento de los beneficios de las relaciones a largo plazo. La gran minería en Chile tiene oportunidades de ser más competitiva, y en los procesos de perforación y tronadura hay espacio para la innovación no solo tecnológica, sino también en la manera de trabajar y relacionarse entre mineras y proveedores.

17. Bibliografía

- *Ellis Susan, Strategic Management, MBA Macquarie Graduate School of Management, April 2015.*
- *Moss Kanter, Rosabeth. "How to Strike Effective Alliances and Partnerships." Harvard Business Review 13 Apr. 2009. Print.*
- *Hughes, Jonathan, and Jeff Weiss. "Simple Rules for Making Alliances Work." Harvard Business Review 1 Nov. 2007. Print.*
- *Child, J., D. Faulkner, and S. Tallman. Strategies of Cooperation: Managing Alliances, Networks, and Joint Ventures. Oxford: Oxford University Press, 2005.*
- *Wallace, Robert L. Strategic Partnerships: An Entrepreneur's Guide to Joint Ventures and Alliances. New York: Kaplan Publishing, 2004.*
- *Bamford, James, David Ernst, and David G. Fubini. "Launching a world-class joint venture." Harvard Business Review (2004)*
- *Perkins, Susan, Randall Morck, and Bernard Yeung. "Innocents abroad: The hazards of international joint ventures with pyramidal group firms." NBER Working Paper, April 2008.*
- *Geert Hofstede, Gert Jan Hofstede, Michael Minkov, Cultures and Organizations: Software of the Mind. Revised and Expanded 3rd Edition. New York: McGraw-Hill USA, 2010*
- *Geert Hofstede, Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations. Second Edition, Thousand Oaks CA: Sage Publications, 2001*
- *Enaex, "Memoria Corporativa", 2014*
- *Enaex, "Brochure Corporativo", 2014*

18. Anexos

ANEXO A : Evaluación Financiera

Amortización Escenarios 1,2,3,y 4

7,000% rate

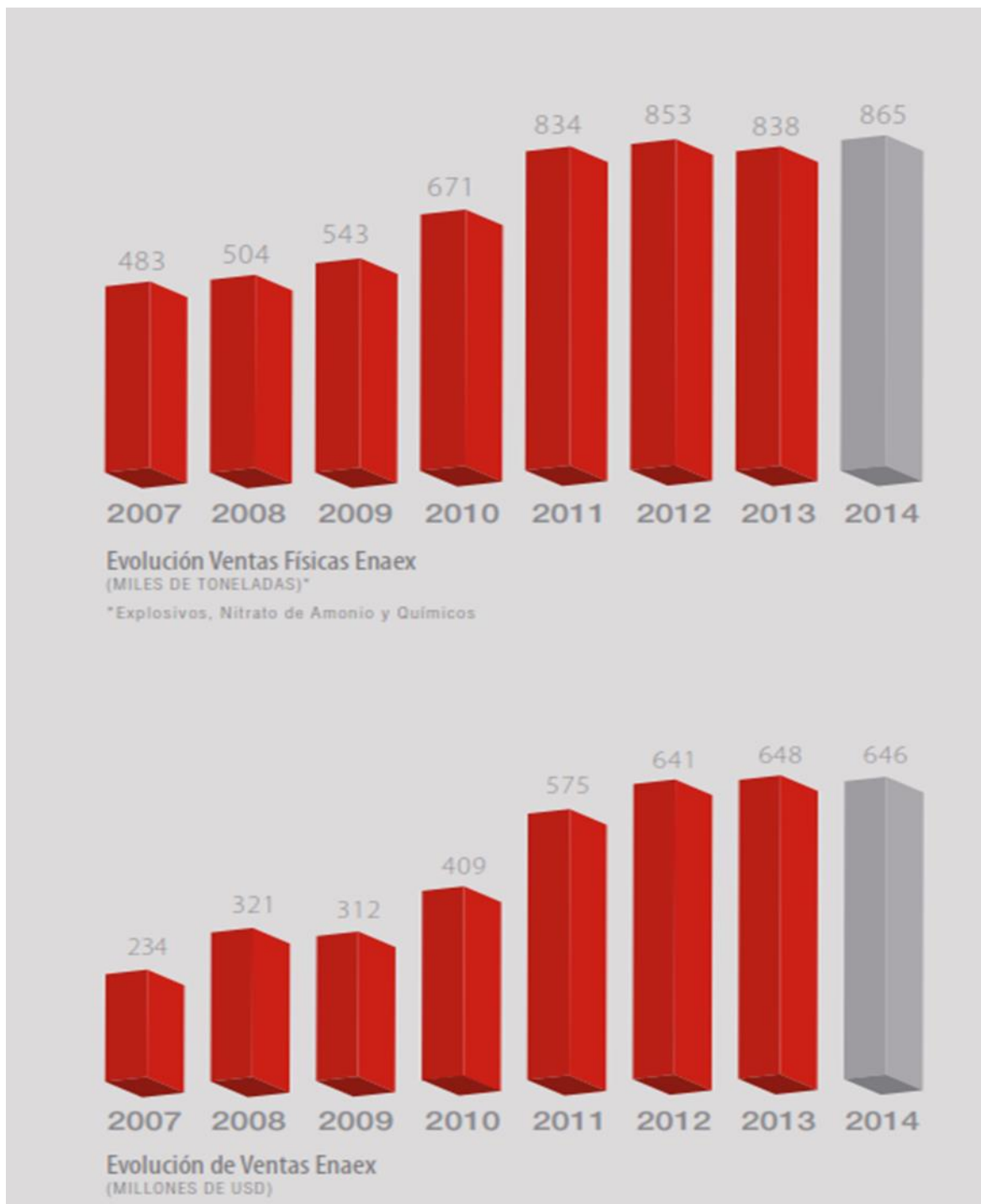
N = 6

loan **\$300.000**

T	Begin	interest	amort	payment	final
0					\$300.000
1	\$300.000	\$21.000	\$41.939	\$62.939	\$258.061
2	\$258.061	\$18.064	\$44.874	\$62.939	\$213.187
3	\$213.187	\$14.923	\$48.016	\$62.939	\$165.171
4	\$165.171	\$11.562	\$51.377	\$62.939	\$113.794
5	\$113.794	\$7.966	\$54.973	\$62.939	\$58.821
6	\$58.821	\$4.117	\$58.821	\$62.939	\$0
7	\$0	\$0	\$62.939	\$62.939	(\$62.939)
8	(\$62.939)	(\$4.406)	\$67.344	\$62.939	(\$130.283)
9	(\$130.283)	(\$9.120)	\$72.059	\$62.939	(\$202.342)
10	(\$202.342)	(\$14.164)	\$77.103	\$62.939	(\$279.444)
11	(\$279.444)	(\$19.561)	\$82.500	\$62.939	(\$361.944)
12	(\$361.944)	(\$25.336)	\$88.275	\$62.939	(\$450.219)

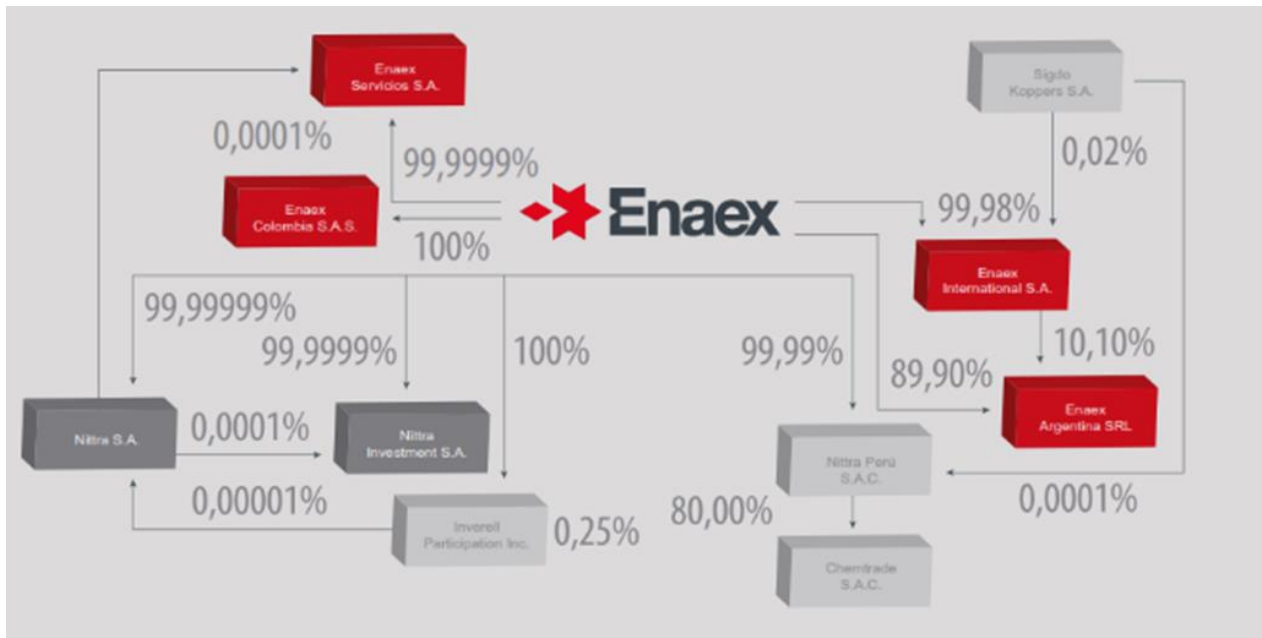
ANEXO B : Información financiera de Enaex

Evolución ventas de Enaex



Fuente: Memoria Enaex, 2014

Estructura de Enaex



Fuente: Memoria Enaex, 2014

Ratios Financieros de Enaex

Principales Ratios Financieros Consolidados de Enaex

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Deuda Financiera / EBITDA	1,2x	2,4x	1,8x	1,8x	1,5x	1,3x	1,1x	1,2x
Pasivos / Patrimonio	0,5x	0,9x	0,7x	0,7x	0,7x	0,7x	0,54x	0,57x
EBITDA / Gastos Financieros	20,6x	19,4x	45,1x	31,3x	31,0x	31,6x	32,9x	37,5x

Fuente: Memoria Enaex, 2014

ANEXO C : Disclaimer

La presente tesis fue realizada con información pública tanto de Enaex y HDA, adicionalmente, suposiciones y estimaciones de costos y precios son resultado de la investigación personal del alumno y de las entrevistas a las cuales pudo acceder. Las conclusiones y recomendaciones son de exclusiva interpretación del alumno y no representan a las empresas seleccionadas para la tesis.