



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

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y ESTRATÉGICA DE  
UNA CONSULTORA DE INGENIERIA TIPO BOUTIQUE PARA PROYECTOS  
MINEROS Y DE ENERGÍA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS**

**RODRIGO ALFONSO AGURTO ROJAS**

**PROFESOR GUÍA:  
RODRIGO JOSÉ BRICEÑO HOLA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ANTONIO AGUSTÍN HOLGADO SAN MARTÍN  
SERGIO LE-BERT RODRÍGUEZ**

**SANTIAGO DE CHILE  
2017**

## **RESUMEN**

### **EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y ESTRATÉGICA DE UNA CONSULTORA DE INGENIERIA TIPO BOUTIQUE PARA PROYECTOS MINEROS Y DE ENERGÍA**

El objetivo principal de este trabajo es estudiar la factibilidad técnica, económica y estratégica de la creación de una consultora de ingeniería para atender proyectos de minería y energía, a la que se le pretende dar el sello de boutique, con la finalidad de atender las necesidades del segmento objetivo de forma rentable, mediante la entrega de servicios de ingeniería de proyectos, consultorías expertas e ingeniería de terreno.

Este trabajo intenta identificar los mercados potenciales dentro de los sectores minero y de energía, caracterizando y cuantificando los potenciales segmentos objetivos, a través de un análisis detallado.

El estudio se inicia con una investigación del mercado de los proyectos mineros y de energía en Chile, identificando los aciertos y errores encontrados en la ejecución de los mismos, determinando los atributos y redes de decisión, descubriendo las diferencias entre consultoras de pequeño y gran tamaño, identificando las ventajas y desventajas de cada una, para luego revelar los atributos mínimos y necesarios con que debe contar una consultora reciente y pequeña, para tener posibilidades de éxito en el mercado.

En una siguiente etapa, se procede a estudiar a la competencia realizando un análisis comparativo de los principales factores, tales como: oferta de servicios, focos de mercado, capacidad profesional, cumplimiento con los atributos de decisión, fortalezas y debilidades y clientes de cada firma, con la finalidad de determinar los principales aspectos de diferenciación en la puesta en marcha de una nueva consultora de ingeniería para proyectos.

El análisis se profundiza en empresas que atienden el segmento de los proyectos de mediana y pequeña envergadura, especialmente, los proyectos operacionales (asociados a asegurar continuidad operacional y a mejorar productividad de procesos), pues presentan una menor dependencia de los ciclos económicos y están alineados con la capacidad financiera de una firma pequeña y reciente.

Posteriormente, en función de los atributos relevantes identificados en la investigación de mercado, se define la estrategia de la nueva consultora, enfocada en los proyectos operacionales de la gran minería.

Finalmente, se realiza un estudio económico con el propósito de determinar la factibilidad económico – financiera de la creación de una consultora de ingeniería para proyectos mineros, considerando el análisis realizado y la estrategia definida en este proyecto.

Como conclusión, el estudio de factibilidad estratégica, técnica y económica realizado en el presente documento, permitió validar la creación de la nueva consultora de ingeniería para proyectos de minería.

Los aspectos fundamentales a considerar al momento de poner en marcha una consultora de ingeniería son la competencia técnica y experiencia profesional de los consultores, así como la flexibilidad antes nuevos pedidos del cliente y precios convenientes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Nancy, mi señora y a Maite y Amelia, mis dos pequeñas hijas, por su paciencia, pues a pesar de ver poco al papá durante dos años, lo siguen queriendo.

A mis padres, Silvana y Alfonso, por siempre apoyar mis decisiones.

Y a la vida, por permitirme siempre tomar nuevos desafíos.

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción .....	1
2. Metodología .....	1
3. Elaboración del Diagnóstico .....	3
3.1 Análisis del Mercado Potencial .....	3
3.1.1 Proyección de Inversiones en Bienes de Capital en Minería y Energía.....	3
3.1.2 Clasificación de los Proyectos de Acuerdo a la Magnitud de Inversión .....	4
3.2 Análisis de Clientes .....	6
3.2.1 Conocimiento de los Servicios, Montos y Frecuencia Involucrados .....	7
3.2.2 Evaluación Cualitativa .....	8
3.3 Análisis de la Competencia .....	17
3.3.1 Keypro .....	17
3.3.2 JRI ingeniería.....	19
3.3.3 Poch y Asociados .....	20
3.3.4 Propipe .....	21
3.3.5 Arcadis.....	23
3.3.6 Pérez y Álvarez.....	24
3.3.7 Benchmarking Internacional .....	25
3.4 Análisis del Entorno.....	27
3.4.1 Situación Política .....	27
3.4.2 Situación Macroeconómica.....	27
3.4.3 Legislación.....	29
3.4.4 Social.....	31
3.4.5 Tecnología .....	31
3.5 Descripción de la Potencial Sociedad .....	32
3.6 Análisis de FODA.....	32
4. Elaboración de la Estrategia .....	34
4.1 Definición de Segmento Objetivo .....	34
4.2 Objetivo Estratégico .....	35
4.3 Tipo de Estrategia de Marketing .....	35
4.4 Diseño de los Servicios a Entregar .....	36
4.5 Estrategia de Precios .....	36
4.6 Diseño de la Estrategia de Comunicación y Posicionamiento.....	37

4.7	Implicancias Internas.....	38
5.	Evaluación Económica.....	46
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	55
7.	Bibliografía.....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estimación mercado potencial ingeniería para minería entre años 2016-2025 ..4	
Tabla 2: Estimación mercados potenciales ingeniería para minería y energía entre años 2017-2019 ..5	5
Tabla 3: Determinación de tasa US\$/capacidad de procesamiento de mineral diario en toneladas para ingeniería de proyectos operacionales en minería .....6	6
Tabla 4: Estimación mercado potencial anual de ingeniería para proyectos operacionales de la gran minería (sólo plantas con capacidad mayor a 80 ktpd) .....6	6
Tabla 5: Tipo de Ingeniería para grandes proyectos mineros .....7	7
Tabla 6: Tipo de Ingeniería para proyectos operacionales.....7	7
Tabla 8. Universo a cubrir en licitaciones a participar. ....47	47
Tabla 9: Escenario esperado de demanda.....47	47
Tabla 10: Escenario pesimista de demanda .....48	48
Tabla 11: Escenario optimista de demanda .....48	48
Tabla 12: Costos directos. Sueldos brutos por cargo profesional .....48	48
Tabla 13: Gastos de administración y ventas mensuales .....49	49
Tabla 14: Costo de publicidad en la versión impresa de la revista Minería Chilena. ....50	50
Tabla 15: Costo y ubicación (HA1) de publicidad en newsletter electrónico (diario) de revista Minería Chilena.....50	50
Tabla 16: Cálculo de costo de inversión (CAPEX) .....51	51
Tabla 17: Evaluación económico – financiera para escenario esperado.....52	52
Tabla 18 Evaluación económico – financiera para escenario optimista .....52	52
Tabla 19: Evaluación económico – financiera para escenario pesimista .....52	52
Tabla 20: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a las ventas, en los tres escenarios. ....52	52
Tabla 21: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto al costo de mano de obra, en los tres escenarios. ....53	53
Tabla 22: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a los gastos de administración y ventas, en los tres escenarios. ....54	54
Tabla 23: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a costo de inversión (CAPEX), en los tres escenarios. ....55	55

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Principales aciertos encontrados en la ejecución de proyectos .....	8
Gráfico 2: Principales falencias encontradas en la ejecución de proyectos .....	9
Gráfico 3: Recordación espontánea de marca .....	9
Gráfico 4: Recordación ayudada de marca – firmas recomendadas.....	10
Gráfico 5: Atributos de decisión.....	10
Gráfico 6: Posicionamiento de los principales competidores - minería .....	11
Gráfico 7: Posicionamiento de los principales competidores - energía .....	11
Gráfico 8: Ventajas de las grandes consultoras .....	12
Gráfico 9: Desventajas de las grandes consultoras .....	13
Gráfico 10: Ventajas de las pequeñas consultoras .....	13
Gráfico 11: Desventajas de las pequeñas consultoras.....	14
Gráfico 12: Requerimientos mínimos para una consultora pequeña y reciente .....	14
Gráfico 13: Quienes recomiendan a las consultoras .....	15
Gráfico 14: Quien decide contratar a la consultora. ....	15
Gráfico 15: Por cual medio se informan sobre consultoras .....	16
Gráfico 16: Canal ideal para informarse sobre consultoras.....	16
Gráfico 17: Estadísticas de visualización de portal Newsletter Minería Chilena (Fuente: Mediakit 2017, Minería Chilena).....	37
Gráfico 18: Estadísticas de visualización de portal Newsletter Minería Chilena, clasificado por empresa y cargo de los visitantes registrados (Fuente: Mediakit 2017, Minería Chilena) .....	38
Gráfico 19 Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a las ventas, en los tres escenarios .....	53
Gráfico 20 Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto al costo de mano de obra, en los tres escenarios. ....	53
Gráfico 21: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a los gastos de administración y ventas, en los tres escenarios. ....	54
Gráfico 22: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a costo de inversión (CAPEX), en los tres escenarios. ....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de proceso de Licitaciones .....	41
Figura 2: Diagrama de flujo de proceso Desarrollo de Ingeniería .....	42
Figura 3: Diagrama de flujo de proceso Control de Proyecto .....	43
Figura 4: Diagrama de flujo de proceso Peer Review (Revisión de Pares) .....	44
Figura 5: Diagrama de flujo de proceso Revisión de Cantidades .....	45
Figura 6: Organigrama de la nueva consultora. ....	45



## 1. Introducción

Este trabajo evaluará la factibilidad técnica, económica y estratégica de una Consultora de Ingeniería tipo Boutique orientada a atender proyectos mineros y de energía.

Aunque no existe una definición formal u oficial del concepto boutique aplicado a la consultoría, de los diversos sitios que se encuentran en la web<sup>1</sup>, se puede concluir que sus principales características son ofertar servicios profesionales altamente especializados y flexibilidad para amoldarse a los requerimientos del cliente. En contraposición, un aspecto para el que no se encontró consenso, es el tamaño, debido a que es también difícil acordar qué es grande y qué es pequeño. Para el caso de este estudio, el área de especialización es el desarrollo de la ingeniería y la gestión de la misma, requeridas para la implementación de proyectos de construcción.

El mercado de la ingeniería para proyectos de construcción en Chile es muy diverso<sup>2</sup>, existiendo grandes firmas que generalmente atienden mega proyectos mineros y de energía, así como otras muy especializadas que realizan diseños para sólo algunas de las instalaciones involucradas en los proyectos, como las dedicadas al manejo de relaves mineros o al diseño de grandes sistemas impulsión de agua o soluciones químicas, y un sinnúmero de firmas medianas y pequeñas, que atienden proyectos de variada índole, generalmente de menor envergadura que los mega proyectos.

A modo de validación del concepto boutique, se ha encontrado evidencia de éxito en consultoras dedicadas a recursos humanos, gestión y estrategia, ingeniería e industria alimentaria, las que en general, ofertan servicios que ocupan nichos no atendidos por las grandes empresas consultoras, ya sea por el nivel de especialización, la magnitud o flexibilidad necesaria para proveer un determinado servicio.

De esta forma, un asunto central de esta evaluación será investigar el mercado, con el fin de identificar nichos no atendidos o mal atendidos actualmente por las grandes consultoras de ingeniería, buscando a la vez definir una oferta diferenciada de las restantes consultoras de pequeña y mediana envergadura.

## 2. Metodología

Para lograr los objetivos propuestos, se trabajará en el desarrollo de los siguientes pasos:

### 1. Elaboración del diagnóstico

#### 1.1 Análisis de los mercados potenciales: minería y energía

1.1.1 Proyección de inversiones en bienes de capital en minería y energía, en el corto, mediano y largo plazo.

1.1.2 Clasificación de los proyectos de acuerdo a su inversión.

1.1.3 Estimación del gasto en ingeniería por parte de los proyectos de construcción.

---

<sup>1</sup> <http://www.foodconsulting.es/consultora-boutique/>; <http://www.grow.com.uy/index.html>;  
<http://www.wisegeek.org/what-are-boutique-consulting-firms.htm>;  
<https://www.quora.com/What-is-a-boutique-consulting-firm>

<sup>2</sup> [http://www.aic.cl/?page\\_id=176&lang=es](http://www.aic.cl/?page_id=176&lang=es)

## 1.2 Análisis de Clientes

1.2.1 Mediante encuesta o entrevistas en profundidad a tomadores de decisiones, se espera conocer:

- A. Recordación de marca por cada competidor
- B. Atributos o variables de decisión para el servicio
- C. Posicionamiento de cada competidor
- D. Problemas encontrados en la ejecución de los servicios
- E. Cadena de decisión o influencia
- F. Niveles de valoración del servicio propuesto por cada segmento
- G. Nuevas iniciativas a evaluar

1.2.2 Análisis de los segmentos evaluados

1.2.3 Selección del segmento objetivo

## 1.3 Análisis de la competencia

1.3.1 Servicios ofertados

1.3.2 Modelo de negocios, costos y precio de venta

1.3.3 Capacidad profesional

1.3.4 Formas de ventas

1.3.5 Identificación de fortalezas y debilidades de la competencia

1.3.6 Benchmark internacional con instituciones similares

## 1.4 Análisis del Entorno

1.4.1 Situación política

1.4.2 Situación macroeconómica

1.4.3 Legislación

1.4.4 Social

1.4.5 Tecnología

1.5 Resumen de las principales variables del diagnóstico aplicando matriz FODA

## 2. Definición de OBJETIVOS

2.1 Objetivo estratégico

## 3. Elaboración de la estrategia

3.1 Definición de segmentos de mercados objetivos

3.2 Diseño de servicios a entregar

3.3 Generación de la estrategia de precios

3.4 Diseño de la estrategia de comunicación y posicionamiento

3.5 Implicancias internas (organización, inversiones necesarias, personal, etc.)

## 4. Evaluación económica

4.1 Flujos de caja

4.2 Fuentes de financiamiento

4.3 Evaluación y análisis económico del proyecto

4.3.1 Tasa descuento

4.3.2 Valor actual neto (VAN)

4.3.3 Tasa interna de retorno (TIR)

4.3.4 Análisis de sensibilidad

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### **3. Elaboración del Diagnóstico**

#### **3.1 Análisis del Mercado Potencial**

##### **3.1.1 Proyección de Inversiones en Bienes de Capital en Minería y Energía**

La estimación del tamaño del mercado de ingeniería para construcción depende directamente de las proyecciones de inversión en los rubros de minería y energía, por lo tanto, para tener una idea del mercado potencial de los próximos años, a continuación, se presentan las expectativas de inversión en cada uno de ellos.

El informe Carpeta de Inversiones Mineras 2016-2025 de la Comisión Chilena de Cobre emitido en septiembre de 2016, cuyo objetivo es mostrar la cartera actualizada de proyectos mineros en Chile y la estimación de la inversión requerida para materializarla en el período 2016 – 2025, define dos grupos de iniciativas:

- Proyectos con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, que son aquellos en condición “Base” y “Probable”, un total de 20 iniciativas valuadas en US\$ 20.197 millones, representando un 41% de la cartera total de inversión.
- Proyectos en condición “Posible” y “Potencial”, eso quiere decir inversiones mineras con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también las más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado, las cuales totalizan 17 iniciativas valuadas en US\$ 29.011 millones, representando un 59% de la cartera total de inversión.

Por otra parte, el rubro minero requiere la realización de proyectos que apuntan a generar continuidad o mejora operacional, para los cuales se hace más difícil estimar el tamaño del mercado, ya que dicha información se maneja al interior de cada compañía minera, pues muchos de ellos no requieren declaración de impacto ambiental, debido a la magnitud de su inversión y bajo impacto, pero por su origen, son prácticamente imperativos, por lo que presentan menor dependencia de las condiciones de mercado (ciclos económicos).

En cuanto al sector energético, un hecho que marcará su rumbo para los próximos años es la puesta en marcha de una nueva política energética para el país, más conocida como Energía 2050. De ahí que la agenda para el sector se proyecte abultada con una serie de proyectos como la interconexión SIC-SING, una participación más creciente de las ERNC, la tramitación de la nueva ley de transmisión, entre otros. De esta forma, la industria energética atraviesa por uno de sus momentos más boyantes. Con un monto de US\$ 13.000 millones sumando generación y transmisión eléctrica, energía es el sector con mayor inversión en la economía chilena y el número uno en inversión extranjera, de acuerdo al ministerio de Energía.

A inicios del año 2016, había 69 proyectos de generación eléctrica en el SING y SIC en construcción, totalizando US\$11.000 millones, los que inyectarán a los sistemas eléctricos una capacidad instalada de 5.358 MW adicionales, la mitad de los cuales son

Energías Renovables No Convencionales (ERNC), según datos de la Comisión Nacional de Energía (CNE)<sup>3</sup>.

### 3.1.2 Clasificación de los Proyectos de Acuerdo a la Magnitud de Inversión

Para clasificar los proyectos según la magnitud de la inversión, se distinguen principalmente dos categorías: “desarrollo de negocio”, los que consideran el aumento de la capacidad de una planta existente o la construcción de una completamente nueva, a los que nos referiremos como de “gran envergadura”, que surgen como una necesidad del desarrollo de nuevos negocios, y los proyectos de continuidad operacional o simplemente “operacionales”, que buscan superar alguna restricción de la operación (cuello de botella), mejorar alguna condición insegura o simplemente, mejorar la eficiencia de algún proceso específico. En general, estas categorías también difieren en la división o departamento que realiza el gerenciamiento de proyecto, pues los primeros dependen generalmente de la vicepresidencia corporativa de proyectos, gerencias de proyecto, gerencias de ingeniería o equivalentes, mientras que los segundos son administrados directamente por las unidades operacionales (o divisiones) involucradas.

A continuación, se presenta la estimación del mercado potencial para los proyectos de mineros de gran y mediana minería, según se informa en reporte “Inversión Minera en Chile, Actualización de la Cartera de Inversiones 2016 – 2025” de septiembre 2016.

Proyección inversión en minería 2016-2025				Mercado potencial	
Condición	N° Proy.	MMUS\$	%	Probab. %	MMUS\$
Base	12	15.191	30,9%	90,0%	13.672
Probable	8	5.006	10,2%	50,0%	2.503
Posible	13	19.890	40,4%	30,0%	5.967
Potencial	4	9.121	18,5%	10,0%	912
Total	37	49.208	100,0%		23.054
Inversión en ingeniería 2016-2025				6,0%	1.383
Inversión en ingeniería promedio anual					138,3
Fuente: Cochilco, septiembre 2016					
Gran y mediana minería					

Tabla 1: Estimación mercado potencial ingeniería para minería entre años 2016-2025

Para la obtención del mercado potencial, se ponderan a la baja las inversiones según factores indicados en columna (Probab.%), generando una estimación conservadora de las inversiones “reales” en el período, monto sobre el cual se aplica un 6%<sup>4</sup>, que es el valor típico de gasto en ingeniería sobre el monto total de inversión CapEx (Capital Expenditure). Esto da como resultado, un mercado potencial anual promedio para los próximos diez años de MMUS\$ 138.

<sup>3</sup> <http://web.sofofa.cl/noticia/proyecciones-energia-2016-viento-en-popa-pero-con-desafios-pendientes/>

<sup>4</sup> ENGINEERING DESIGN GUIDELINE General Plant Cost Estimating Rev01web, sección xi, página 23 de 27, disponible en la web.

Por otra parte, considerando información del reporte “Catastro de Proyectos de Inversión” de la Sociedad de Fomento Fabril, SOFOFA, versión 2016, que considera información disponible a diciembre de 2015, se tiene lo siguiente:

<b>Resumen de la Inversión Trienio 2017-2019</b> Información consolidada a Diciembre 2015 (US\$ MM)					
<b>Sector Económico</b>		<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Trienio</b>
<b>ENERGÍA</b>		22.908	25.159	14.171	<b>67.870</b>
Ingeniería	6%	1.374	1.510	850	<b>3.734</b>
Factor probabilidad	87%	1.197	1.315	741	<b>3.252</b>
Promedio anual					<b>1.084</b>
<b>MINERÍA</b>	0	4.692	5.164	8.711	<b>19.888</b>
Ingeniería	6%	282	310	523	<b>1.114</b>
Factor probabilidad	74%	245	270	455	<b>970</b>
Promedio anual					<b>323</b>

*Tabla 2: Estimación mercados potenciales ingeniería para minería y energía entre años 2017-2019*

El factor de probabilidad se obtiene aplicando la misma proporción de “(proyectos en ejecución + proyectos por desarrollar) / total de inversión” según el mismo reporte, sin considerar los proyectos potenciales, lo que genera un valor conservador de mercado potencial.

Por lo tanto, promediando las estimaciones obtenidas de los reportes de Cochilco y Sofofa podemos estimar, en forma conservadora, que el mercado de la ingeniería para proyectos mineros estará alrededor de los MMUS\$ 230 en los años 2017 al 2019.

Por su parte, el mercado potencial para proyectos de energía será alrededor de MMUS\$ 1.000 en promedio en los años 2017 al 2019.

Adicionalmente, buscando determinar el mercado potencial de los proyectos operacionales en minería, se realizó la siguiente estimación en función de información levantada en las entrevistas en profundidad.

El primer paso, es determinar una tasa promedio de US\$ / capacidad de procesamiento de mineral diario en toneladas, asignados a proyectos operacionales. Para esto, se consultó y estimó el monto de los contratos marcos, firmados por tres plantas mineras relevantes de la industria nacional. Estos contratos marcos, fijan precios unitarios de horas-hombre (HHs) y entregables y asignan un monto en dinero, a ser consumidos por el mandante, en un plazo determinado. Estos contratos se licitan a los oferentes previamente seleccionados por el mandante.

Mina	Capacidad diaria de tratamiento (t)	Tipo contrato	MMUS\$/año	Tasa US\$/Capac. Proc. (t)
Los Bronces	400.000	MMUS\$ 50 contratos a 5 años	10	25
Pelambres	375.800	MMUS\$ 14 contratos a 2 años	7	19
Escondida	1.152.500	MMUS\$ 20 promedio anual	20	17
Fuente: investigación propia			<b>Promedio</b>	<b>20</b>

*Tabla 3: Determinación de tasa US\$/capacidad de procesamiento de mineral diario en toneladas para ingeniería de proyectos operacionales en minería*

Aplicando esta tasa promedio a todas las plantas de la gran minería con capacidades de procesamiento superiores a 80.000 toneladas por día (tpd), se obtiene un mercado potencial de MMUS\$ 116 por año.

Mina	Producción	Mineral	Gasto en ing. (1)
Andina	Cobre	224.300	4.559.309
Antucoya	Cobre	80.000	1.626.147
Candelaria	Cobre	150.200	3.053.091
Centinela	Cobre	221.100	4.494.263
Chuquicamata	Cobre	308.600	6.272.862
Doña Inés de Collahuasi	Cobre	455.300	9.254.808
El Abra	Cobre	147.200	2.992.110
El Peñón		227.000	4.614.192
El Teniente	Cobre	471.200	9.578.005
Escondida	Cobre	1.152.500	23.426.679
Florida	Oro	112.000	2.276.606
Gabriela Mistral	Cobre	125.000	2.540.855
La Coipa	Oro	162.000	3.292.947
Los Bronces	Cobre	400.000	8.130.734
Los Pelambres	Cobre	375.800	7.638.825
Maricunga	Oro	187.000	3.801.118
Ministro Hales	Cobre	238.300	4.843.885
Radomiro Tomic	Cobre	315.700	6.417.182
Sierra Gorda	Cobre	87.900	1.786.729
Spence	Cobre	175.600	3.569.392
Zaldivar	Cobre	103.400	2.101.795
<b>(1) Contratos marcos para proyectos operacionales</b>			<b>116.271.535</b>

*Tabla 4: Estimación mercado potencial anual de ingeniería para proyectos operacionales de la gran minería (sólo plantas con capacidad mayor a 80 ktpd)*

### 3.2 Análisis de Clientes

A continuación, se presentan los principales hallazgos de la investigación de mercado, respecto al análisis de los clientes.

### 3.2.1 Conocimiento de los Servicios, Montos y Frecuencia Involucrados

En general los clientes conocen y han contratado todos los servicios de ingeniería considerados como base de la investigación, dentro de los que se cuentan, ingenierías de perfil, conceptual, básica y detalles, además de ingeniería de terreno, inspecciones técnicas de obras y apoyo para puesta en marcha, estas tres últimas consideradas como servicios de soporte a la construcción (en faena).

Dentro de los servicios contratados por los clientes, pero que no estaban considerados en propuesta inicial de la investigación se encuentran: estudios hidrológicos y estudios de impacto ambiental.

Por otra parte, los montos de horas-hombre asociados a los servicios contratados, se mueven en un rango muy amplio, partiendo en un par de centenas y llegando hasta más de un millón, esto en función de la magnitud del proyecto y la etapa de diseño involucrada.

En las siguientes tablas se pueden apreciar valores típicos de horas-hombre consumidas en proyectos de gran envergadura, como es el caso de plantas concentradoras de cobre, así como también, las consumidas en proyectos operacionales.

Tipo de Ingeniería para grandes proyectos mineros	Monto HHs	
	Desde	Hasta
Conceptual	30.000	50.000
Básica	200.000	500.000
Detalles	700.000	1.500.000

Tabla 5: Tipo de Ingeniería para grandes proyectos mineros

Tipo de Ingeniería para proyectos operacionales	Monto HHs	
	Desde	Hasta
Conceptual	1.000	2.500
Básica	1.500	6.000
Detalles	1.500	12.000

Tabla 6: Tipo de Ingeniería para proyectos operacionales

La frecuencia de los requerimientos por servicios de ingeniería varía también en función del tamaño de la inversión. Por ejemplo, los grandes proyectos toman varios años de estudio e implementación, pudiendo pasar más de diez años desde que se realizan los primeros estudios de perfil, hasta que se realiza la construcción. Por otra parte, los pequeños proyectos operacionales cuentan con una frecuencia bastante mayor. El caso más extremo conocido en esta investigación de mercado, indica que, para una planta de procesamiento de cobre de gran envergadura en operación, se pueden realizar entre

150 y 300 estudios en un año, entre ingenierías de perfil y de detalles, asociados a unos 50 a 100 proyectos, de los cuales sólo un 10% termina construyéndose. Esto debido a que, para muchas de las iniciativas originales, no se termina aprobando la evaluación económica realizada al final de cada fase de estudio.

### 3.2.2 Evaluación Cualitativa

Como primer ítem, en el Gráfico 1 se presenta el resultado de los aciertos encontrados en los proyectos, para lo cual los clientes destacaron como principales logros o factores de éxito: la competencia técnica de la consultora (38% de relevancia), la buena comunicación, tanto interna, como con el cliente (13%) y el cumplimiento del programa de ejecución (13%). También relevantes, pero en menor magnitud se tiene al liderazgo efectivo (9%), el cumplimiento del alcance del proyecto (9%), la flexibilidad (6%), la capacidad técnica y de gestión del equipo del cliente (6%), la participación activa del cliente (3%), y sólo al final de la lista, el cumplimiento del presupuesto del proyecto (3%).

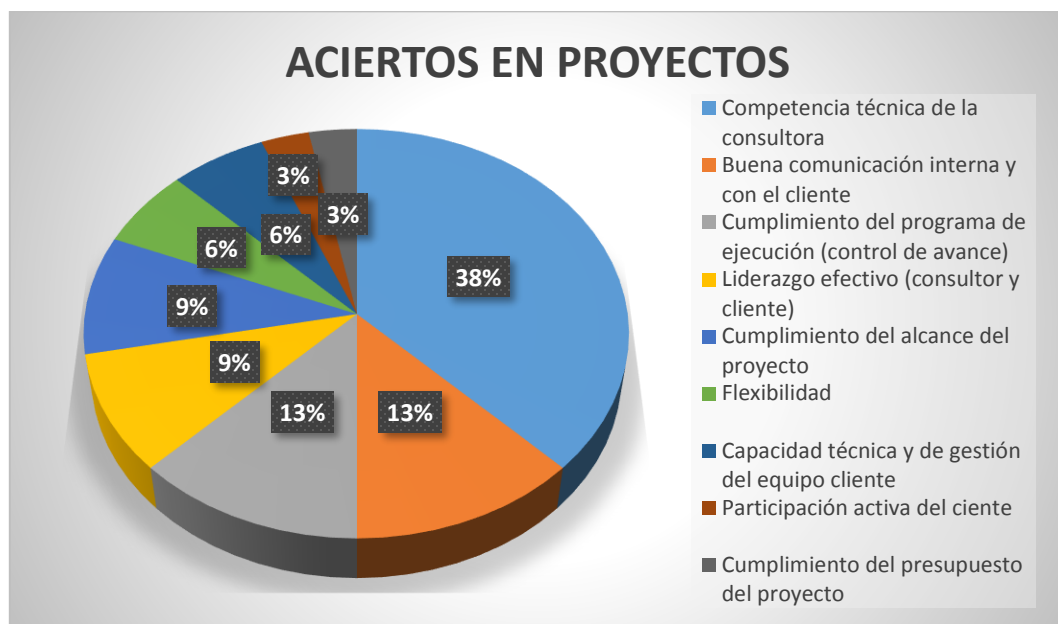


Gráfico 1: Principales aciertos encontrados en la ejecución de proyectos

Por otro lado, en el Gráfico 2 se presentan las principales falencias encontradas en la ejecución de proyectos, siendo las principales, la poca rigurosidad aplicada en la ejecución (23%), deficiente planificación y control de avance (23%), la que se refleja en atrasos, y la insuficiente experiencia técnica por parte de la consultora (14%). Otras falencias, con menor relevancia son la deficiente gestión del alcance (9%), la mala comunicación (7%), el privilegiar aspectos administrativos, antes que los técnicos (7%), la deficiente gestión de adquisiciones (7%) y la poca flexibilidad (3%).



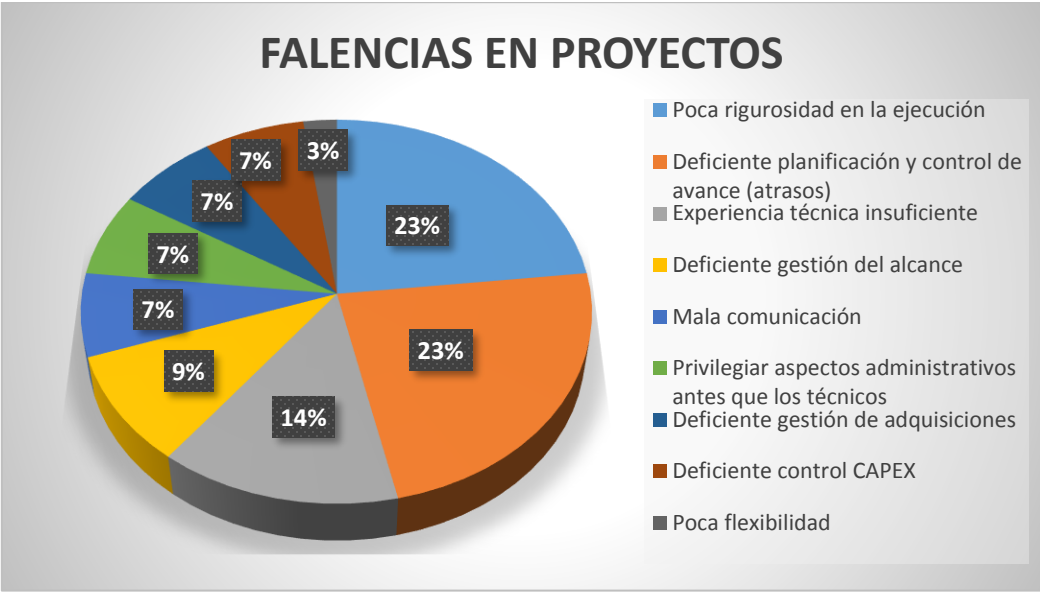


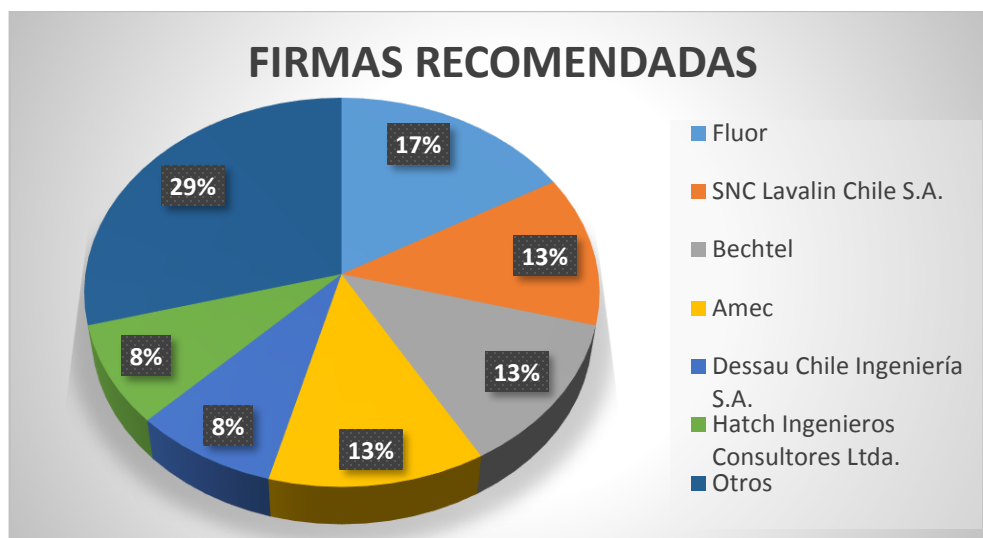
Gráfico 2: Principales fallencias encontradas en la ejecución de proyectos

Pasando al análisis de recordación de marca (Gráfico 3), las firmas que poseen mayor recordación espontánea son Bechtel y Hatch con 11% y Fluor con un 10%. Les siguen en la lista Amec con un 8% y Dessau y SNC Lavalin con un 6% cada uno. El restante 49 % se reparte entre otras 25 firmas.



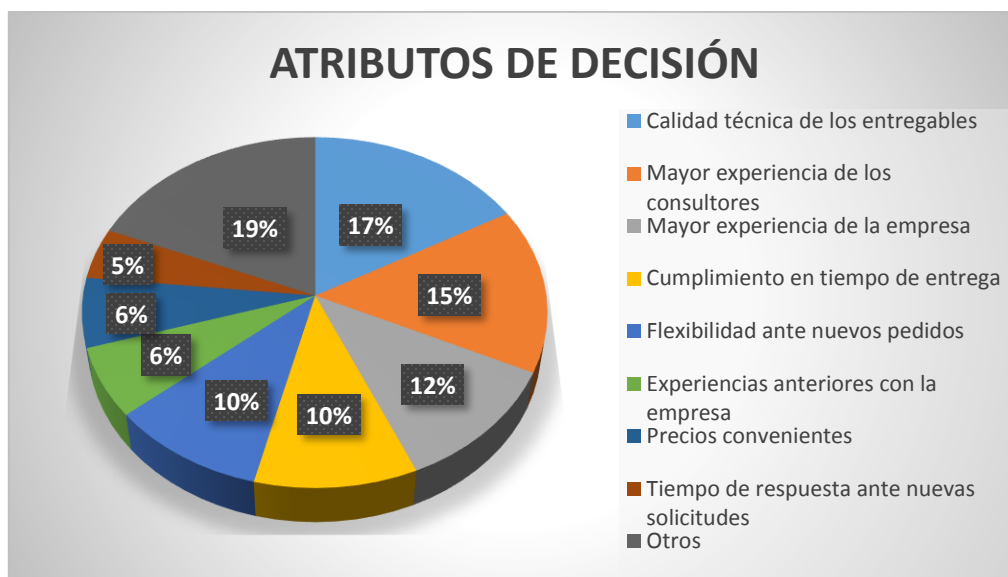
Gráfico 3: Recordación espontánea de marca

El ejercicio de recordación ayudada (Gráfico 4), se utilizó para obtener las marcas más recomendadas, para lo cual, Fluor consiguió el primer lugar con un 17% de relevancia, seguidos de SNC Lavalin, Bechtel, y Amec con un 13% cada una y Dessau y Hatch con un 8% cada una.



*Gráfico 4: Recordación ayudada de marca – firmas recomendadas*

En cuanto a los atributos de decisión (Gráfico 5), el más determinante es la calidad técnica de los entregables con 17% de relevancia, seguido de la mayor experiencia de los consultores, con un 15%, la mayor experiencia de la empresa con un 12% y el cumplimiento de los tiempos de entrega y flexibilidad ante nuevos pedidos con un 10% cada uno. Otros atributos también relevantes, pero en menor magnitud, son la experiencia previa con la empresa y los precios convenientes, con un 6% de relevancia cada uno y cerrando la lista se tiene el tiempo de respuesta ante nuevas solicitudes con 5%. El restante 19% se reparte entre ocho atributos de menor relevancia.



*Gráfico 5: Atributos de decisión*

El posicionamiento de los principales competidores del rubro minería (Gráfico 6), indica que Bechtel es la empresa que más destaca en cuanto a mayor experiencia de la empresa, gran tamaño de la consultora, sistemas y procedimientos preestablecidos, capacidad de gestión de proyectos EPC, EPCM y mayor experiencia de los consultores,

mientras que iguala a Hatch, respecto de la calidad técnica de los entregables. Por su parte, Fluor destaca en cuanto a la flexibilidad ante nuevos pedidos.

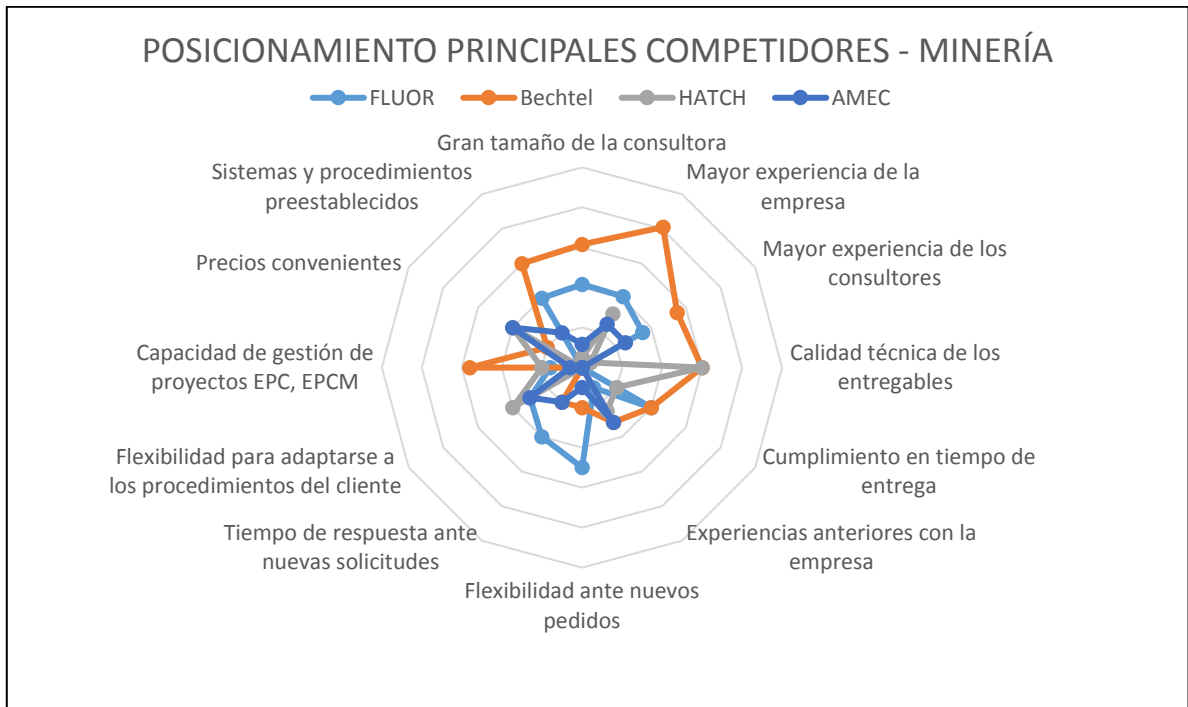


Gráfico 6: Posicionamiento de los principales competidores - minería

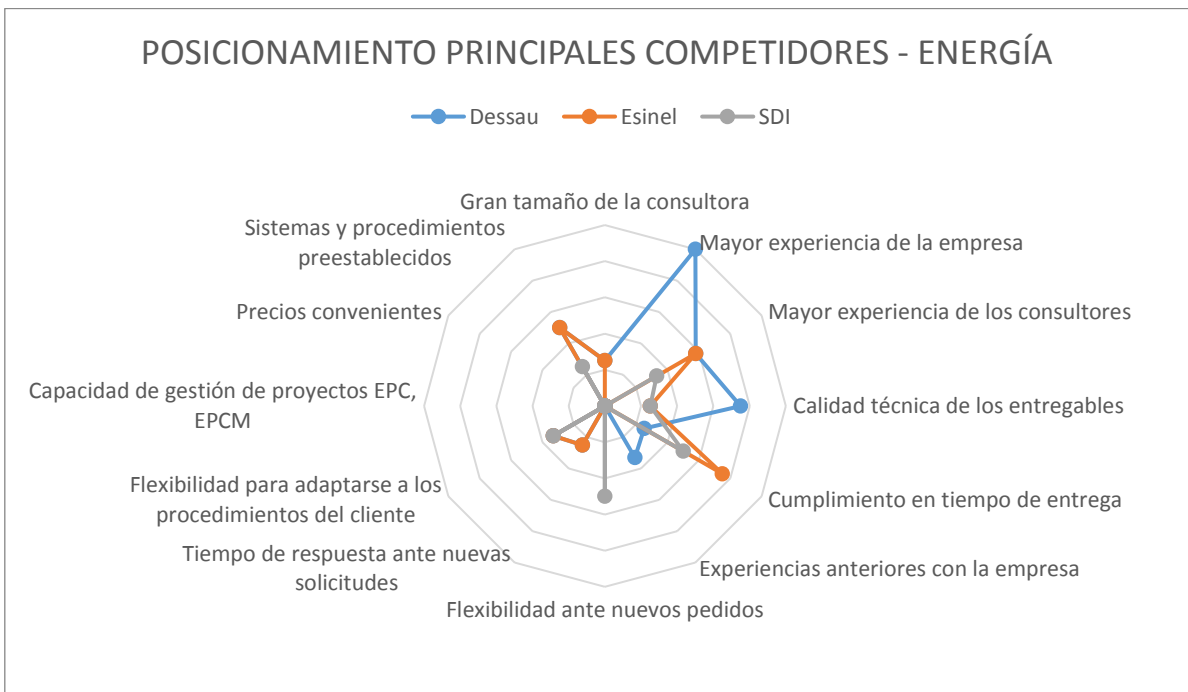


Gráfico 7: Posicionamiento de los principales competidores - energía

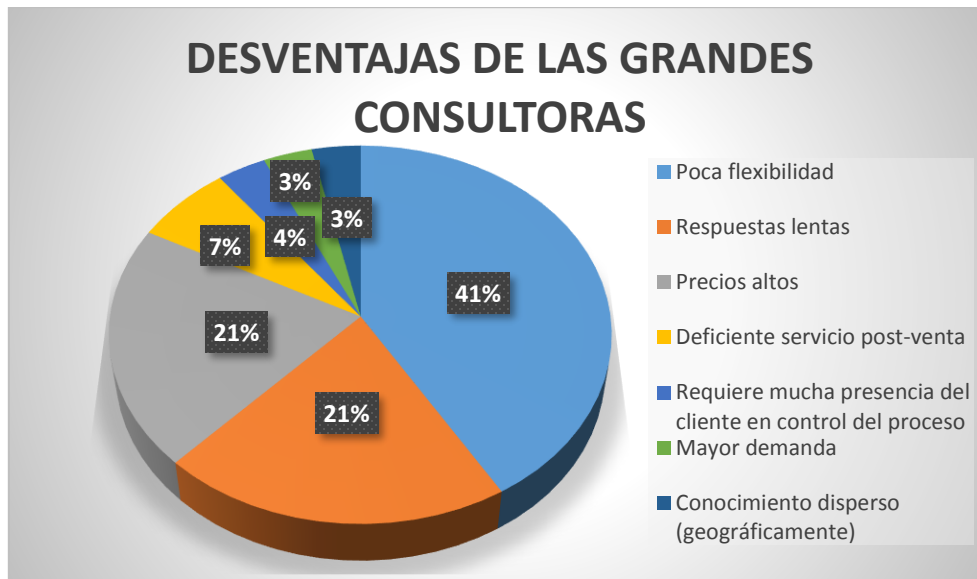
Por su parte, en el caso de los principales competidores del rubro energía (Gráfico 7), Dessau destaca en cuanto ser reconocida como la empresa con mayor experiencia y la con mejor calidad de los entregables, mientras comparte la posición en términos de mayor experiencia de los consultores, con Esinel, la que a su vez se destaca por el cumplimiento en los tiempos de entrega y la existencia de sistemas y procedimientos preestablecidos. En cuanto a SDI, ésta destaca por su flexibilidad ante nuevos pedidos y para adaptarse a los procedimientos del cliente.

Otro aspecto importante a revelar en esta investigación de mercado, es conocer las principales diferencias, en cuanto a ventajas y desventajas, entre las consultoras de gran tamaño y las pequeñas.



Gráfico 8: Ventajas de las grandes consultoras

Las principales ventajas de las grandes consultoras (Gráfico 8) son su gran capacidad financiera (32% de relevancia), la mayor cantidad de especialistas (28%) y la existencia de sistemas y procedimientos preestablecidos (20%). Les siguen en la lista, aunque con menor relevancia, la gran capacidad de toma de carga (12%) y la mayor profundidad técnica (8%).



*Gráfico 9: Desventajas de las grandes consultoras*

En contraposición, dentro de las desventajas de las grandes consultoras (Gráfico 9), se tiene que la poca flexibilidad es por lejos la más relevante (41%), seguido de respuestas lentas y precios altos, ambos con un 21% de relevancia. También significativas, pero en menor magnitud, se tiene al deficiente servicio post-venta (7%), el alto requerimiento de presencia del cliente en el control del proceso (4%), la mayor demanda y el conocimiento geográficamente disperso con un 3% cada uno.



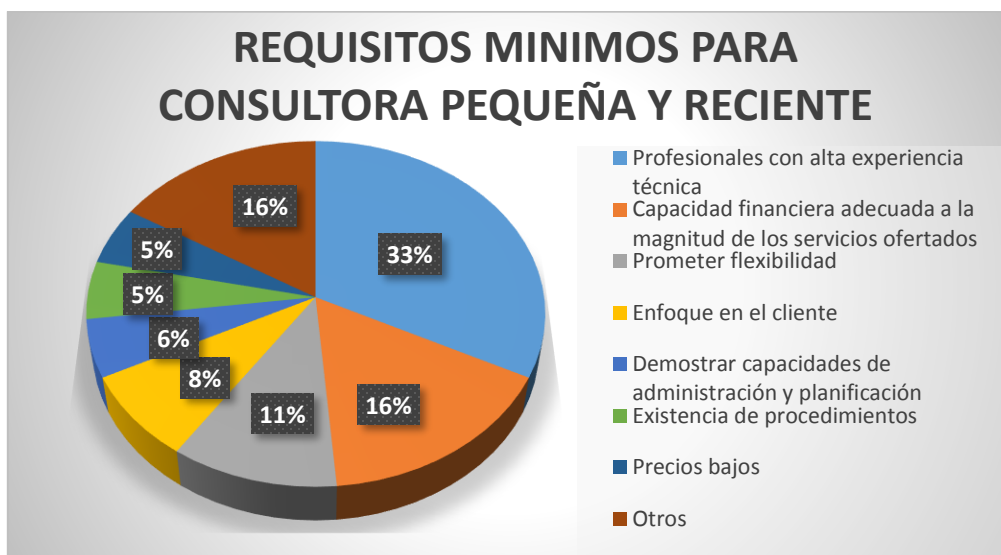
*Gráfico 10: Ventajas de las pequeñas consultoras*

Por su parte, las principales ventajas de las consultoras pequeñas (Gráfico 10), son su alta flexibilidad (34%), sus menores precios (28%), mayor profundidad de especialización y velocidad de respuesta (cada una con un 16% de relevancia), para terminar la lista con el mayor enfoque en las necesidades del cliente (6%).



*Gráfico 11: Desventajas de las pequeñas consultoras*

En cuanto a las desventajas de las pequeñas consultoras (Gráfico 11), se tienen su baja capacidad financiera (37% de relevancia), la percepción de menor experiencia técnica (22%), así como su baja capacidad de toma de carga (15%). Les siguen en la lista, la percepción de que carecen de procedimientos y el ser técnicamente muy focalizadas con un 11% cada uno y el riesgo de calidad de entregables, asociado al bajo precio con un 4%.



*Gráfico 12: Requerimientos mínimos para una consultora pequeña y reciente*

Respecto a los requerimientos mínimos que debe poseer una consultora pequeña y reciente (Gráfico 12), se tiene que el principal requisito es contar con profesionales de alta experiencia en técnica (33% de relevancia), seguido de poseer una capacidad financiera adecuada a la magnitud de los servicios ofertados (16%) y prometer flexibilidad (11%). Les siguen en la lista, el mostrar enfoque en el cliente (8%), demostrar capacidades de administración y planificación (6%), la existencia de

procedimientos preestablecidos y los precios bajos con un 5% cada uno. El restante 16% se reparte entre requisitos de menor relevancia.



Gráfico 13: Quienes recomiendan a las consultoras

Por otro lado, quienes recomiendan a las consultoras (Gráfico 13), son principalmente los gerentes de proyecto y gerentes de ingeniería, con un 29% de relevancia cada uno, los listados de proveedores internos de cada compañía contratante (15%), los gerentes de operaciones (12%), los gerentes generales (9%) y finalmente, los gerentes de mantenimiento (6%).

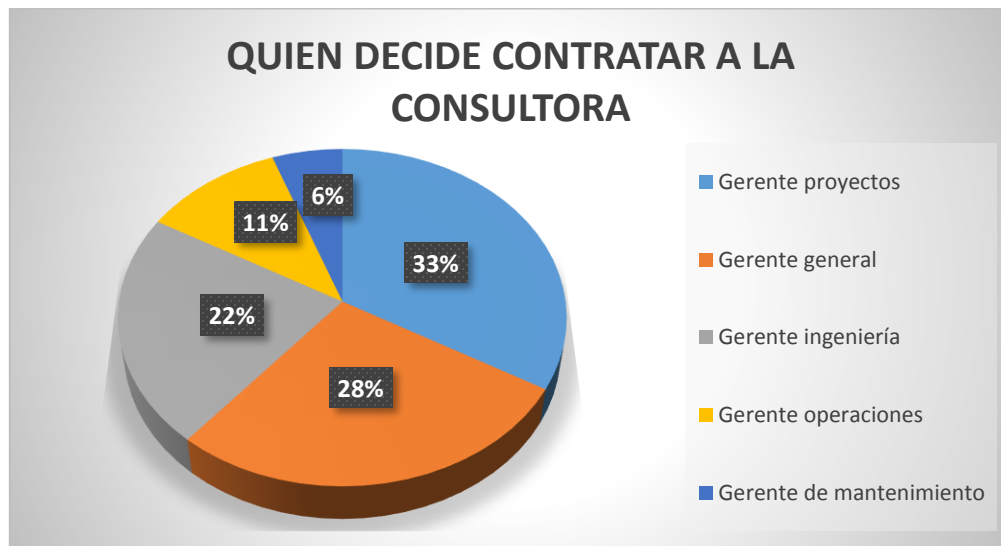


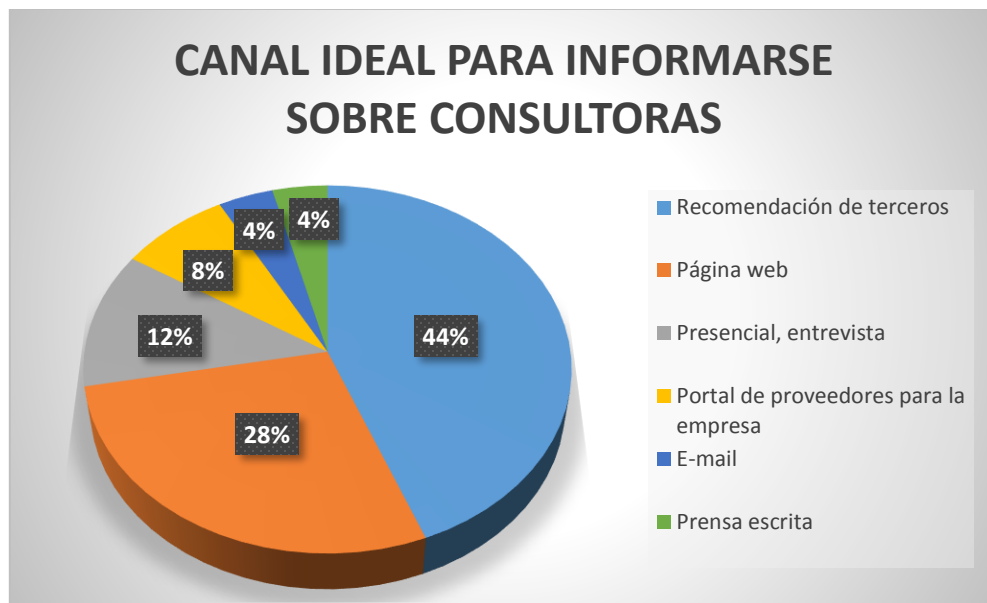
Gráfico 14: Quien decide contratar a la consultora.

En cuanto a la decisión de contratación (Gráfico 14), los gerentes de proyecto tienen el 33% de relevancia, seguido de los gerentes generales (28%) y gerentes de ingeniería (22%), los gerentes de operaciones (11%) y los gerentes de mantenimiento (6%).



*Gráfico 15: Por cual medio se informan sobre consultoras*

El medio por el cual mayormente se informan respecto a consultoras (Gráfico 15), es a través de recomendaciones de terceros (46%) y páginas web (29%). Por su parte, los correos electrónicos, la prensa escrita y el portal de proveedores o listado interno de proveedores poseen una relevancia de un 7% cada uno, cerrando la lista con las llamadas telefónicas (4%).



*Gráfico 16: Canal ideal para informarse sobre consultoras*

Similar al caso anterior, el canal ideal para informarse respecto a consultoras (Gráfico 16), es la recomendación de terceros (44% de relevancia) y página web (28%). Les siguen en la lista, el formato presencial o visitas (12%), el portal o listado interno de proveedores (8%) y los correos electrónicos y prensa escrita, cada uno con un 4%.



### **3.3 Análisis de la Competencia**

La oferta de servicios de ingeniería para proyectos de construcción mineros y de energía, es bastante amplia, tanto, como el espectro de magnitud de las inversiones asociadas a los mismos.

En el ítem posicionamiento de los competidores de la investigación de mercado, destacan principalmente las firmas más conocidas en el rubro de las ingenierías para proyectos de construcción, que coinciden con las de mayor envergadura, trayectoria y capacidad financiera. Éstas se asocian a los proyectos de gran inversión desarrollados en el país. Dentro estas firmas se encuentran Fluor y Bechtel, enfocadas 100% en minería y Hatch y Amec, que atienden tanto minería como energía, todas transnacionales. Por su parte, en el área de energía destacan las firmas Dessau, filial de la canadiense del mismo nombre, SDI Ingeniería, la división de ingeniería de Abengoa Chile y Esinel, esta última 100% nacional.

Pero existen también otras firmas, que atienden proyectos de mediana y pequeña envergadura, que serán el foco en la profundización del análisis, pues son los competidores naturales de una firma pequeña y reciente. Para estas firmas, se complementó las entrevistas en profundidad iniciales, con entrevistas a empleados o clientes de las mismas. Dentro de estas firmas, se encuentran Keypro, JRI ingeniería, Poch y asociados, Propipe, Arcadis, y Pérez y Álvarez. Éstos serán la base de comparación para este análisis y son además los principales participantes de los proyectos operacionales, según se identificó en la investigación de mercado.

En todos los competidores evaluados, el modelo del negocio considera la venta del servicio de diseño y producción de entregables (memorias de cálculo, especificaciones técnicas, planos, etc) y servicios de administración de proyectos, en función de horas-hombre (HH) requeridas y costo por categoría de profesional involucrado (gerente de proyecto, gerente de ingeniería, ingenieros y proyectistas en sus distintos grados A, B o C).

#### **3.3.1 Keypro**

Es una consultora de ingeniería multidisciplinaria, ubicada en Santiago, dedicada a atender proyectos mineros de mediana y pequeña envergadura, está en operación desde 2003 y goza de buen prestigio en el rubro, lo que le permite no ser “los más baratos”. Cuenta con atributos valorados por el mercado como flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente, alta calidad técnica de sus entregables, cumplimiento en los plazos de entrega, existencia de procedimientos escritos de trabajo y buena capacidad de gestión de proyectos.

#### **Misión**

Desarrollar proyectos de ingeniería, especialmente los asociados a la minería, orientados a satisfacer de manera integral los requerimientos de nuestros clientes, entregando soluciones confiables y oportunas que garanticen el adecuado funcionamiento de los sistemas diseñados.

## **Visión**

Ser reconocidos como una de las empresas líderes en el desarrollo de proyectos multidisciplinarios para la industria minera, tanto nacional como extranjera, pudiendo participar en los principales proyectos de plantas de procesamiento de mineral, transporte de fluidos y disposición de relaves.

## **Servicios Ofertados**

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos mineros para manejo de relaves, sistemas de impulsión de fluidos e infraestructura minera y plantas concentradoras. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,3 UF/HH.

## **Capacidad Profesional**

En su equipo de profesional cuenta con algunos especialistas de primer nivel en manejo de relaves e impulsión de fluidos. Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior, mientras las restantes categorías de diseño están cubiertas por personal semi-senior y junior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, es inferior a diez años.

Keypro cuenta con alrededor de 60 colaboradores, dentro de los que destacan las especialidades de Mecánica con 15 empleados, Civil con 12, Cañerías con 10 y Procesos (mineros) con 5 colaboradores. Por otra parte, Keypro externaliza algunas especialidades como electricidad e instrumentación, lo que produce una ventaja desde el punto de vista de disminución de costos fijos e indirectos, pero que a la vez le genera un riesgo en control de calidad técnica, tiempo de respuesta y plazo de entrega de los servicios.

## **Forma de Venta**

Keypro atiende licitaciones por proyectos específicos, es decir, un contrato por cada proyecto en ejecución y por contratos marco, en los que el mandante licita montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado, a medida que surgen los requerimientos por proyectos menores, gatillados principalmente desde la operación.

## **Fortalezas**

Experiencia y prestigio, flexibilidad, calidad entregables y cumplimiento tiempos de entrega.

Externalización le permite disminuir costos fijos e indirectos.

## **Debilidades**

Alto precio de venta comparado con las consultoras de menor tamaño.

La externalización implica riesgo en control de calidad técnica, tiempo de respuesta y plazo de entrega.

### **3.3.2 JRI ingeniería**

Es una consultora de ingeniería multidisciplinaria, ubicada en Santiago, dedicada a atender proyectos mineros e industriales de mediana y pequeña envergadura que opera desde 1982. Cuenta con atributos valorados por el mercado como alta calidad técnica de sus entregables y existencia de procedimientos escritos de trabajo, mientras que su flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente, cumplimiento en los tiempos de entrega y capacidad de gestión de proyectos, se considera en un nivel medio.

#### **Misión**

Somos una empresa chilena que participa activamente en el desarrollo de la ingeniería, a través de servicios y gestión de proyectos con excelencia, innovación y alto valor agregado.

#### **Visión**

Ser la mejor empresa de ingeniería del país.

#### **Servicios Ofertados**

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos mineros e industriales, gerenciamiento de proyectos, servicios EPCM, estudios ambientales, planificación estratégica y valorización de activos. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,4 UF/HH.

#### **Capacidad Profesional**

En su equipo de profesional cuenta con varios especialistas (10 aprox.) de primer nivel en transporte pulpas y relaves mineros. Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior, mientras las restantes categorías de diseño están cubiertas por personal mayormente semi-senior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, es superior a diez años.

JRI desarrolla todas las especialidades de ingeniería en forma interna. Además, posee alianzas con otras empresas del grupo JRI, como JRCAP dedicada a la capacitación especializada en minería, en temas como evaluación de yacimientos, procesos mineralúrgicos y metalúrgicos, transporte hidráulico de sólidos y minería subterránea, entre otros; CI-JRI, Centro de Investigación JRI, que ofrece servicios como: preparación de muestras de mineral, caracterización física de muestras (granulometría, densidad de sólidos), caracterización reológica y sedimentológica, entre otros. Esto la deja como una de las firmas de ingeniería nacionales de mayor capacidad y trayectoria, capaz de generar un alto valor agregado para el cliente y habiendo experimentado un gran crecimiento desde su fundación en 1982.

#### **Forma de Venta**

JRI Ingeniería, al igual que Keypro, atiende licitaciones por proyectos específicos (1 contrato = 1 proyecto) y por contratos marco (montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado).

## **Fortalezas**

Larga trayectoria y prestigio por especialización en transporte de pulpas y relaves.

## **Debilidades**

Oferta de servicios actual muy diversa (pierde carácter de especialista con que contaba anteriormente).

Baja experiencia en algunos servicios ofrecidos (como gerenciamiento de proyectos, servicio EPCM).

### **3.3.3 Poch y Asociados**

Es una consultora de ingeniería multidisciplinaria, con oficinas en Santiago, Calama, Concepción, Pto. Montt, Perú, Colombia, Brasil y México, dedicada a atender proyectos multirubro (industria, energía, infraestructura, edificación y minería), de mediana y pequeña envergadura, especialmente enfocada en asesorías en sustentabilidad y medio ambiente, a las cuáles adiciona la oferta de ingeniería de proyectos, siendo minería el rubro en el que tienen menor experiencia. Poch opera desde 1989 y posee calificación promedio en los atributos de decisión: calidad técnica de sus entregables y existencia de procedimientos escritos de trabajo, cumplimiento en tiempos de entrega, flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente y su capacidad de gestión de proyectos.

Poch no declara Misión ni Visión en su página web, aunque sí identifica sus **Pilares Estratégicos**:

- **Sentido de negocio:** Nuestro compromiso supera los límites de cada proyecto, buscamos el crecimiento y desarrollo de nuestros clientes.
- **Expertise:** Contamos con un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados, cuya experiencia nos permite lograr grandes desafíos.
- **Flexibilidad:** Nos adaptamos a los cambios de entorno y nuevos desafíos de los proyectos de nuestros clientes, ofreciendo la mejor solución a sus requerimientos.
- **Vitalidad:** Tenemos la energía y vitalidad para desarrollar los proyectos en todo su ciclo de vida, detectando oportunidades de crecimiento y desarrollo para nuestros clientes.

## **Servicios Ofertados**

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos multirubro, gerenciamiento de proyectos y obras, estudios ambientales y consultoría en sustentabilidad. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,3 UF/HH.

## **Capacidad Profesional**

En su equipo de profesional cuenta con alrededor de cinco especialistas de primer nivel en ingeniería medioambiental y sustentabilidad. Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior, mientras las restantes categorías de diseño están cubiertas por personal semi-senior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, está alrededor de los diez años.

Poch desarrolla todas las especialidades de ingeniería en forma interna y cuenta con unos 550 colaboradores en Chile, destacando las especialidades de Sustentabilidad con 120 personas, Estructuras con 45, Mecánica-cañería con 40 y Arquitectura con 30 empleados.

## **Forma de Venta**

Al igual que los competidores anteriores, Poch y Asociados atiende licitaciones por proyectos específicos (1 contrato = 1 proyecto) y por contratos marco (montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado).

## **Fortalezas**

Capacidad proveer servicios integrales para proyectos (incluso medio ambiente, lo que considera un mix poco habitual en el mercado). Estudios ambientales generan ventas cruzadas de ingeniería de proyectos.

Flexibilidad, capacidad de negociación y disposición a fidelizar clientes, a través de las anteriores.

## **Debilidades**

Baja especialización en minería.

Actualmente se encuentra en transición desde una estructura de empresa pequeña a gran empresa (debido al fuerte crecimiento de los últimos años).

### **3.3.4 Propipe**

Es una consultora de ingeniería multidisciplinaria, con oficinas en Santiago y Antofagasta, dedicada a atender proyectos mineros de mediana y pequeña envergadura, especialmente enfocada ingeniería de procesos metalúrgicos y sistemas de cañerías, la que opera desde 2003. Propipe posee calificación promedio en los atributos de decisión: calidad técnica de sus entregables, existencia de procedimientos escritos de trabajo, cumplimiento en tiempos de entrega, flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente y su capacidad de gestión de proyectos.

## **Misión**

Ser reconocidos como una empresa líder en servicios de ingeniería y administración de proyectos, entregando servicios de excelencia técnica y desarrollando proyectos que contribuyan al desarrollo sustentable de nuestros Clientes y de las comunidades que

intervienen, trabajando en forma competitiva y logrando un alto nivel de satisfacción de nuestros clientes.

### **Visión**

Estar cerca de nuestros clientes, conocer sus procesos productivos, para anticiparnos a sus necesidades y entregar las herramientas para solucionar sus problemas y optimizar sus recursos, logrando así un producto de alta competitividad en nuestro rubro.

### **Servicios Ofertados**

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos mineros, gerenciamiento de proyectos y valorización de activos. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,2 UF/HH.

### **Capacidad Profesional**

En su equipo de profesional cuenta algunos especialistas de primer nivel en ingeniería procesos mineros (metalúrgica) y sistemas de cañerías (impulsión de soluciones). Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior, mientras las restantes categorías de diseño están cubiertas por personal semi-senior y junior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, es inferior a diez años.

Propipe, al igual que Keypro, externaliza algunas especialidades como electricidad e instrumentación, lo que produce una ventaja desde el punto de vista de disminución de costos fijos e indirectos, pero que a la vez le genera un riesgo en control de calidad técnica de los entregables, tiempo de respuesta y plazo de entrega de los servicios.

Propipe cuenta con 120 colaboradores, según lo indicado en su página web.

### **Forma de Venta**

Propipe atiende licitaciones por proyectos específicos (1 contrato = 1 proyecto) y por contratos marco (montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado).

### **Fortalezas**

Especialista en ingeniería para procesos metalúrgicos y sistemas de impulsión de fluidos.

Externalización le permite disminuir costos fijos e indirectos.

### **Debilidades**

Calidad técnica de los entregables, a veces cuestionada.

Externalización implica riesgo en control de calidad y compromete tiempo de respuesta y plazo de entrega.

Baja experiencia en algunos de los servicios ofrecidos (valorización de activos).

### 3.3.5 Arcadis

Es una consultora transnacional de ingeniería multidisciplinaria, con oficinas en Santiago, dedicada a atender proyectos en variados rubros como infraestructura y energía, recursos hídricos y minería, desde gran a pequeña envergadura, enfocada principalmente en estudios geotécnicos y medioambientales, además de manejo de relaves mineros. La venta de proyectos de ingeniería para minería, es un complemento a los servicios antes descritos. Arcadis posee calificación promedio en los atributos de decisión: calidad técnica de sus entregables, capacidad de gestión de proyectos y cumplimiento en tiempo de entrega, mientras que la flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente y la existencia de procedimientos escritos de trabajo, son atributos destacados.

#### Visión y Valores

En ARCADIS tenemos un firme compromiso con cuatro valores fundamentales que forman la base de todas nuestras actividades. Estos valores son la clave de nuestro éxito.

- **Integridad:** Desarrollamos negocios de manera responsable y honesta trabajando con los más altos estándares profesionales.
- **Foco en el cliente:** Somos emprendedores y ágiles, apasionados en la creación de valor para nuestros clientes obteniendo un alto desempeño.
- **Colaboración:** Creemos en la diversidad, en el poder del trabajo en equipos globales, en el trabajo en conjunto, lo que nos permitirá obtener resultados excepcionales.
- **Sostenibilidad:** Hacemos nuestra la responsabilidad de mantener nuestro mundo y sociedad de manera balanceada con la salud, seguridad y bienestar de nuestros colaboradores y stakeholders como foco central de nuestro quehacer.

#### Servicios Ofertados

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos multirubro, gerenciamiento de proyectos, estudios ambientales y consultoría de negocios. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,4 UF/HH.

#### Capacidad Profesional

En su equipo de profesional cuenta varios especialistas (alrededor de 5) de primer nivel en manejo de relaves y aguas. Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior, mientras las restantes categorías de diseño estarían cubiertas por personal semi-senior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, está alrededor de los diez años.

Arcadis desarrolla todas las especialidades de ingeniería en forma interna y cuenta con unos 300 colaboradores en Chile, destacando las especialidades de Mecánica-Cañerías con 35 personas, Manejo de Relaves con un equipo multidisciplinario de 30 empleados, Geotecnia con 40 y Electricidad-Instrumentación con 20 empleados.

### **Forma de Venta**

Arcadis atiende licitaciones por proyectos específicos (1 contrato = 1 proyecto) y por contratos marco (montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado).

### **Fortalezas**

Especialista en ingeniería para tranques de relaves.

Flexibilidad.

### **Debilidades**

Baja especialización en algunas disciplinas.

Tiempo entrega a veces cuestionado.

Cantidad personas en control de costos y evaluación de proyectos insuficiente.

### **3.3.6 Pérez y Álvarez**

Es una consultora de ingeniería multidisciplinaria, con oficinas en Santiago y Concepción dedicada a atender proyectos de mediana y pequeña envergadura en variados rubros (minería, energía, petróleo y gas, derivados de la madera, química y alimentos, puertos y manufactura), opera desde 1994 y no posee un enfoque específico de oferta de servicios. Cuenta con una calificación promedio en los atributos de decisión: existencia de procedimientos escritos de trabajo y capacidad de gestión de proyectos, mientras que la flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente, calidad técnica de los entregables y cumplimiento en tiempos de entrega, son atributos destacados.

### **Misión**

Nuestra Misión es asegurar el éxito de los proyectos de nuestros clientes. Lo hacemos poniendo a disposición el conocimiento y compromiso de nuestro equipo de profesionales, entregando soluciones que garantizan calidad, eficiencia e innovación.

### **Visión**

Queremos seguir aportando al desarrollo de los diversos sectores productivos, mediante una ejecución de excelencia en cada uno de los proyectos. Buscamos ser reconocidos como la empresa de Ingeniería y Proyectos que entrega soluciones de calidad, con transparencia, compromiso y flexibilidad.



## **Servicios Ofertados**

Su oferta de servicios considera ingeniería para proyectos multirubro, construcción (en sociedad con Echeverría Izquierdo), gerenciamiento de proyectos, estudios ambientales y consultoría de negocios. Su precio promedio de venta estimado es de: 1,2 UF/HH.

## **Capacidad Profesional**

A diferencia de los demás competidores analizados, Pérez y Álvarez no cuenta con especialistas en alguna materia específica de proyectos. Los cargos de jefe de disciplina (civil, estructuras, mecánico, cañerías, etc) están cubiertos por personal senior y semi-senior, mientras las restantes categorías de diseño estarían cubiertas por personal semi-senior y junior. Se estima que el nivel de experiencia promedio del personal, es inferior a los diez años.

Pérez y Álvarez desarrolla todas las especialidades de ingeniería en forma interna y cuenta con unos 400 colaboradores, con 40 empleados en la disciplina de procesos, 35 en la especialidad Civil, 20 en Electricidad, 20 Instrumentación y 30 en Mecánica-Cañerías.

## **Forma de Venta**

Pérez y Álvarez atiende licitaciones por proyectos específicos (1 contrato = 1 proyecto) y por contratos marco (montos de horas-hombre y dinero, a ser consumidos en un horizonte de tiempo determinado).

## **Fortalezas**

Flexibilidad.

Precios convenientes.

Cumplimiento de plazos de entrega.

## **Debilidades**

Poco personal en Santiago.

No tienen foco especialización.

Baja experiencia promedio de ingenieros de proyectos, excepto jefes de proyecto.

Para más información, ver Anexo 3, en el que se puede encontrar un cuadro comparativo detallado de los competidores recién presentados.

### **3.3.7 Benchmarking Internacional**

A través de internet, se encontró evidencia internacional de consultoras tipo Boutique en varios rubros, tales como estrategia y negocios, recursos humanos, industria alimentaria e ingeniería.

Por ejemplo, en Uruguay existe la consultora Grow, dedicada a la Gestión de Talento Humano, la que ya lleva 10 años en operación. Se definen como Consultora Boutique debido a su filosofía de trabajo, que se identifica con la concepción de asesoramiento, atención personalizada a cada cliente y búsqueda permanente de innovación en cada asesoría.

En España se encuentra Food Consulting, una consultora dedicada al asesoramiento de la industria alimentaria con los siguientes servicios:<sup>5</sup> “Asistencia Técnica Directa” que considera fortalecer la capacidad operativa de las empresas mediante nuevos enfoques metodológicos y de evaluación a fin de promover la aplicación y transferencia de tecnología, educación alimentaria a nivel comunitario, y a su vez desarrollar modelos para evaluar los productos y efectos de dicha cooperación; “Formación y Desarrollo de Recursos Humanos” que considera identificar necesidades, desarrollar programas y apoyar procesos de formación y capacitación de recursos humanos en alimentación y nutrición; “Investigación” que considera realizar investigaciones a todo nivel, con énfasis en investigaciones operacionales en búsqueda de soluciones a los problemas prioritarios, promoviendo las relaciones mediante redes de cooperación científico-técnica, para establecer o fortalecer la capacidad de investigación mediante la realización de actividades de capacitación en universidades y centros de investigación.

Stigou, en Perú, es una consultora dedicada al asesoramiento en estrategia y optimización de procesos de negocios, cuenta con numerosos clientes (listados en su página web<sup>6</sup>) y ofrece servicios de Desarrollo de Talento Organizacional, Gestión de Operaciones, Optimización de Procesos y Revisión de la Estrategia.

Por su parte, Ekcon es una consultora de ingeniería multidisciplinaria de Sudáfrica, especializada en temas civiles-estructurales, mecánicos y gerenciamiento de proyectos<sup>7</sup>. Cuenta con un staff de 32 personas y opera desde el año 1998. Su enfoque considera proactividad, involucramiento directo de su staff con sus clientes, actuando como socios durante todas las etapas de un proyecto (el personal asignado a un proyecto, se mantiene durante todas las etapas del mismo).

Otros ejemplos de consultoras boutique de ingeniería con similares características a Ekcon son Geoinventions en Australia, dedicados principalmente a realizar estudios geotécnicos para caminos, líneas férreas, así como para los rubros minero, industrial y residencial; KCL Engineering, en Nueva Zelanda, enfocada en diseños civil-estructural y antisísmico, especializada en obras de baja altura para los rubros comercial, retail e industrial; LP-Consulting, en Australia se especializa en diseños para sistemas hidráulicos para impulsión de agua y aguas servidas y diseño civil-estructural para edificios e infraestructura en general.

---

<sup>5</sup> <http://www.foodconsulting.es/cartera-de-servicios-food-consulting-associates/>

<sup>6</sup> <https://stigou.wordpress.com/category/consultora-boutique/>

<sup>7</sup> <http://ekcon.co.za.www124.jnb2.host-h.net/our-expertise/>

## **3.4 Análisis del Entorno**

### **3.4.1 Situación Política**

El sistema político chileno pasa por su crisis más profunda desde que se recuperó la democracia. El escándalo del financiamiento ilegal solo evidenció una degradación que lleva años y que incluye: partidos sin programas, desconectados de la sociedad; y elecciones ganadas por los que van a la reelección o los que más gastan<sup>8</sup>. Esto indudablemente, genera un clima de inquietud social, y daña la imagen que genera el país hacia el exterior, convirtiéndose en una amenaza para la inversión extranjera.

En los últimos dos años se han llevado a cabo reformas relevantes como la educacional, tributaria y laboral, de las cuáles aún no se conoce efecto real en la economía, las que serán analizadas más adelante en la sección 3.4.3 Legislación.

### **3.4.2 Situación Macroeconómica**

El Banco Mundial está reduciendo al 2,4 % su pronóstico del crecimiento mundial en 2016, respecto de las proyecciones del 2,9 % de enero<sup>9</sup>. Esta medida es consecuencia del lento crecimiento de las economías avanzadas, los precios persistentemente bajos de los productos básicos, el flojo comercio mundial y la disminución de los flujos de capital.

Según la actualización de junio de 2016 del informe Perspectivas Económicas Mundiales del Banco Mundial, los mercados emergentes y las economías en desarrollo exportadores de productos básicos han tenido dificultades para adaptarse a la disminución de los precios del petróleo y otros productos básicos clave, y esto representa la mitad de la revisión a la baja. Las proyecciones indican que estas economías crecerán escasamente, a un ritmo del 0,4 % este año, lo que representa una revisión a la baja de 1,2 puntos porcentuales respecto de las perspectivas de enero del mismo año.

Los mercados emergentes y las economías en desarrollo importadores de productos básicos se han adaptado mejor que los países exportadores, aunque los beneficios derivados de los precios más bajos de la energía y otros productos básicos no se han concretado rápidamente.

Entre las economías de mercado emergentes, en China se pronostica un crecimiento del 6,7 % en 2016, tras el 6,9 % que se registró el año 2015. Se prevé que la robusta expansión económica de India se mantendrá estable en el 7,6 %, mientras que Brasil y Rusia seguirán en una recesión más profunda que la pronosticada en enero.

En un contexto de atonía del crecimiento, la economía mundial enfrenta graves riesgos, entre ellos una desaceleración más profunda en los principales mercados emergentes, cambios pronunciados en la actitud de los mercados financieros, estancamiento en las

---

<sup>8</sup> <http://ciperchile.cl/2016/02/16/crisis-de-la-politica-al-final-el-problema-de-chile-sigue-siendo-esencialmente-la-desigualdad/>

<sup>9</sup> <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/06/07/world-bank-cuts-2016-global-growth-forecast>

economías avanzadas, un período de precios bajos de los productos básicos más prolongado que lo previsto, riesgos geopolíticos en diversas partes del planeta, y preocupación respecto de la eficacia de la política monetaria para impulsar un crecimiento más sólido.

Las flojas perspectivas de crecimiento en los mercados emergentes y las economías en desarrollo podrían, ralentizar o incluso invertir los avances que han realizado para llegar a los niveles de ingresos de las economías avanzadas. No obstante, algunas economías emergentes y en desarrollo importadoras de productos básicos han logrado registrar un crecimiento constante o más acelerado en el curso de los últimos tres años.

Por su parte, en Chile el Banco Central, en el Informe de Política Monetaria (IPoM) de diciembre de 2016, estima que el crecimiento económico para el año 2017 estará apenas entre un 1,5% y 2,5%, corrigiendo el rango de 1,75% a 2,75% del IPoM de septiembre y rectificando también a la baja la cifra para el año 2016 a un 1,5%, el desempeño más malo de la economía desde la contracción de 1% de 2009<sup>10</sup>.

El crecimiento de 1,5% para el año 2016 se debe al menor crecimiento previsto para el cuarto trimestre tras incorporar la caída anual de la actividad reportada por el Imacec (Indicador Mensual de la Actividad Económica) de octubre, principalmente por shocks de oferta puntuales en minería – paralizaciones transitorias de algunas faenas que explicaron mayormente la contracción de 7,1% anual del Imacec minero (-3,1% anual en promedio en lo que va del año)- y algunas líneas industriales.

Según el Central, la mejora proyectada para 2017, en comparación a 2016, se justifica en que la economía se encuentra balanceada, que el sector minero no repetirá las fuertes caídas de años previos y que la inversión mostrará un aumento después de tres años seguidos de caídas mensuales.

El instituto emisor también ve una mejora en el precio del cobre, el principal producto de exportación del país. En ese sentido, el precio ha pasado de valores en torno a US\$ 2,1 la libra en septiembre a US\$2,6 al cierre del IPoM de diciembre, y aunque no cree que esta última cifra permanezca durante 2017, estima que el precio se ubicará en US\$2,35 y US\$2,40 la libra en el 2017 y 2018, respectivamente.

El instituto emisor calculó también una expansión de la demanda interna de 2,6% para el 2017, esto es una mejora de 1,1 puntos porcentuales respecto a la proyección para 2016.

El consumo total se moderará a 2,4% en 2017 desde una expansión de 2,7% proyectada para el 2016.

La formación bruta de capital fijo (la inversión), por su parte, mejorará en 2017, año en el que crecerá un 0,7%. La proyección se compara con el -0,6% previsto para 2016 y la contracción de 1,5% del año 2015.

---

<sup>10</sup> <https://www.df.cl/noticias/economia-y-politica/macro/el-banco-central-estima-otro-pobre-ano-de-crecimiento-economico-en-2017/2016-12-19/104828.html>

Adicionalmente, expertos en minería aumentan optimismo para 2017 y prevén precio del cobre por sobre lo estimado, advirtiendo que una proyección de mayor holgura en la industria podría incluso reactivar algunos proyectos de inversión que hoy están detenidos por el mal ciclo que atraviesa la economía<sup>11</sup>. Este optimismo se basa en el fortalecimiento del precio del cobre tras las elecciones presidenciales de Estados Unidos, a lo que suman una corrección al alza del crecimiento de consumo de cobre en China de un 2% a un 4% para el año 2016, lo que, agregado a la sequía actual de proyectos mineros, presionarían el precio al alza.

En cuanto al sector Energía, si hay un hecho que marcará el rumbo del sector energético para los próximos años es la puesta en marcha de una nueva política energética para el país, más conocida como Energía 2050.

Este documento, que se desarrolló gracias a un trabajo multidisciplinario liderado por el ministerio de Energía, definió los objetivos para el sector eléctrico nacional al 2050 y establece la hoja de ruta que el país debe seguir para alcanzarlos, entre las que se destaca la meta de que el 70% de la generación eléctrica provenga de energías renovables al 2050.

Pero el principal reto de la industria está en consolidar una oferta de energía sustentable, mediante una matriz creciente de recursos energéticos renovables, tanto no convencionales como convencionales.

Los primeros han mostrado una madurez creciente y los segundos evidencian precios históricamente bajos. Estas condiciones deberían permitir que el sector se consolide como un pilar para el sector industrial y minero del país<sup>12</sup>.

### **3.4.3 Legislación**

Desde el punto de vista legal, la reforma laboral aprobada en 2016, genera una potencial amenaza para las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), debido a que las grandes empresas podrían preferir cada vez menos sus servicios para evitar el riesgo de huelga e incumplimientos de contrato producto de lo anterior. Esto podría motivar a las grandes empresas a realizar dichas tareas con personal propio<sup>13</sup>.

Por otra parte, el mínimo para la negociación puede dejar a las PyMEs en el piso, ya que generará rigidez, al no considerar en forma explícita que la economía tiene ciclos.

Adicionalmente, en un informe emitido por el banco BCI, se estima que la Reforma Tributaria aprobada en 2014, provocó una caída del 10% de la inversión productiva

---

<sup>11</sup> <http://www.mch.cl/2016/12/19/mineria-aumenta-optimismo-para-2017-y-preven-precio-del-cobre-por-sobre-lo-estimado/>

<sup>12</sup> <http://web.sofofa.cl/noticia/proyecciones-energia-2016-viento-en-popa-pero-con-desafios-pendientes/>

<sup>13</sup> <http://www.reformalareforma.cl/laboral/afecta-a-las-pymes>

privada no minera en 2016 y generará US\$4.000 millones menos en inversión hacia 2017<sup>14</sup>.

El informe del banco concluye que la reforma implementada recientemente “generó incertidumbre durante su diseño, provocando una caída en la confianza de las empresas y una menor disposición a invertir”. El análisis cubre cerca del 50% del total de la inversión en capital fijo.

El cambio en la estructura tributaria y aumento de impuestos, más allá del juicio que se tenga respecto a esta política y el uso asignado a la mayor recaudación, lleva a una caída de 10% en la inversión productiva privada no minera, esto es excluyendo inversión residencial, respecto de la trayectoria que habría habido sin la reforma tributaria. El informe dice que la reforma seguirá afectando a la inversión en años posteriores y que la pérdida de rentabilidad afectada por los cambios tributarios terminará generando aproximadamente US\$4.000 millones menos en inversión hacia 2017.

El informe admite que parte de la desaceleración “está vinculada al escenario externo menos favorable, y más específicamente a la caída en el precio de los commodities, que ha llevado a una menor inversión en minería”. Y cita como ejemplos la contracción en la inversión en Perú, Australia o Canadá, “aunque una parte significativa viene de los cambios tributarios implementados y la incertidumbre doméstica asociada a las reformas que se han llevado a cabo en lo más reciente”.

El documento afirma que, en términos de recaudación tributaria, “se observa que los menores ingresos derivados de una baja en la inversión productiva privada, que impacta negativamente el crecimiento en torno a 1%, dado el peso de esta componente en el PIB, han sido compensados parcialmente por un mayor gasto público”. Y puntualiza que “a partir de este año (2016) y en adelante, se observarán mayores impactos nocivos en la inversión, que no serán compensados con una mayor expansión fiscal”.

Al mismo tiempo, asegura que la menor inversión productiva privada proyectada “ha afectado y seguirá afectando al crecimiento potencial de la economía chilena, contribuyendo a una tendencia más larga de menores expansiones del producto y de la inversión”.

El informe explica que en este trabajo se abordan los efectos en las decisiones de inversión asociadas a la implementación de la reforma tributaria, “basada en un modelo teórico que incorpora el mayor costo asociado al aumento del capital de una firma. Detrás de ello no sólo se captura el efecto de un incremento en el impuesto a las utilidades corporativas incorporados en la reforma, sino que, más importante aún, la eliminación del FUT, que desarma la estructura tributaria que incentivó durante casi dos décadas el ahorro de las empresas y la inversión con capital propio”.

---

<sup>14</sup> <http://www.elmostrador.cl/mercados/2016/06/09/bci-calcula-la-reforma-tributaria-provoco-una-caida-del-10-de-la-inversion-productiva-privada-y-generara-us4-000-millones-menos-en-inversion-hacia-2017/>

### 3.4.4 Social

Chile ha logrado reducciones importantes en los niveles de pobreza y aumentos de la prosperidad compartida en los últimos años. La proporción de la población considerada pobre (US\$ 2.5 por día) se redujo del 7,7% en 2003 al 2,0% en 2014, y la pobreza moderada (US\$ 4 por día) se redujo del 20,6% al 6,8% durante el mismo periodo. Además, entre 2003 y 2014, el ingreso promedio del 40% más pobre se expandió en un 4,9%, considerablemente más alto que el crecimiento promedio de la población total (3,3%)<sup>15</sup>.

Sin embargo, el país aún enfrenta importantes desafíos. El manejo macroeconómico y fiscal responsable proporciona una base sólida para sostener y aumentar su tasa de expansión en el mediano y largo plazo, y lograr un crecimiento más inclusivo. Pero, a pesar del fuerte crecimiento durante los últimos 20 años, el ingreso per cápita del país todavía tiene que converger con el de las naciones de altos ingresos (en 2014 el ingreso per cápita de US\$ 21.980 estaba todavía muy por debajo del promedio de US\$ 41.035 de los países de la OCDE).

Por otra parte, los desafíos estructurales para impulsar la productividad y mejorar el acceso y calidad de los servicios sociales deben ser abordados para un crecimiento más inclusivo.

### 3.4.5 Tecnología

Existen softwares de última generación no implementados masivamente en las consultoras de ingeniería a nivel nacional. Es más, la investigación de mercado muestra que en general, para el cliente tampoco es relevante que la ingeniería se desarrolle utilizando softwares de última generación y, por consiguiente, que se beneficie de sus mejoras en productividad<sup>16</sup>. Localmente, sólo algunas compañías se enfocan en obtener valor del uso de estas tecnologías, se entiende que por una mezcla entre desconocimiento de la enorme potencialidad en aumento de productividad y la resistencia al cambio, un cambio que afecta tanto la forma de hacer el trabajo, como la cultura de la organización, al mismo tiempo que implica aumentos significativos en capacitación e infraestructura. A pesar de que este no fue un ítem relevante ante los ojos del cliente, según lo reflejado en la investigación de mercado, se entiende por conocimiento propio que ésta será una variable a mantener monitoreada, pues a pesar que esto actualmente no implicaría una diferenciación a la vista del cliente, si permite buscar potenciales ahorros en el consumo de horas-hombre de los servicios, debido a que dichas tecnologías, al ser adecuadamente utilizadas, permiten reducir re-trabajos e iteraciones de coordinación, al operar todas las disciplinas de ingeniería, sobre una misma plataforma de software de diseño, los que trabajan directamente sobre grandes bases de datos que consolidan toda la información de equipos y cantidades de materiales requeridas para la construcción de un proyecto.

---

<sup>15</sup> <http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview>

<sup>16</sup> <http://www.intergraph.com/ppm/spe.aspx>; <http://www.advancedsolutions.com/design/events/on-demand/manufacturing/improve-engineering-productivity-with-autodesk-vault.html>



Se entiende que perseguir la vanguardia en softwares de desarrollo de ingeniería es una oportunidad a explorar, pues requiere de un mayor gasto en capacitación, con la promesa de aspirar a una mejor productividad del recurso humano. Por otra parte, es inevitable que la industria se vuelque a la implementación de nuevas tecnologías, cuando sus beneficios se hagan evidentes.

### **3.5 Descripción de la Potencial Sociedad**

Para esta evaluación se considera que la potencial sociedad estará formada por ingenieros de las principales disciplinas involucradas en los proyectos de ingeniería para construcción, de alto prestigio profesional y vasta experiencia, principalmente en minería: mecánica 25 años, procesos metalúrgicos 22 años, civil-estructural y electricidad-sistemas de control con 15 años.

Esta experiencia se distribuye tanto en proyectos de gran tamaño, como de menor envergadura (los ya mencionados, proyectos operacionales), para plantas mineras concentradoras y de hidrometalurgia. Cabe destacar el profundo conocimiento de los equipos mineros principales, como molinos, chancadores, correas transportadoras, bombas, accionamientos y subestaciones eléctricas, y sistemas de control.

Complementariamente, el equipo base ha sido instruido y ha aplicado con éxito el marco teórico que gobierna el desarrollo de ingeniería orientada al control de riesgos y a la toma de decisiones que maximicen el potencial de éxito (Front End Loading<sup>17</sup>).

Adicionalmente, se puede extrapolar esta experiencia en minería a los proyectos de energía, debido a que muchos equipos e instalaciones involucrados en las operaciones mineras, son también utilizados en plantas de energía, como por ejemplo: correas transportadoras, sistemas de impulsión de agua, estructuras y trabajos civiles, instalaciones eléctricas en alta, media y baja tensión y sistemas de control automático. Además, una oportunidad a considerar para potenciar la experiencia del equipo profesional en el rubro de energía, es incorporar a uno o más ingenieros senior en proyectos de dicho rubro.

### **3.6 Análisis de FODA**

El resumen de las de las principales variables del diagnóstico se presentan en la siguiente tabla:

---

<sup>17</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end\\_loading](https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_loading)



<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Vasta experiencia y prestigio profesional de principales consultores: Mecánica: 25 años; Procesos: 22 años; Civil-Estructural, Electricidad y Sistemas de Control: 15 años.	Marca desconocida
Experiencia en grandes y pequeños proyectos de plantas mineras concentradoras e hidrometalurgia	Baja capacidad financiera
Conocimiento profundo de los equipos mineros principales (molinos, chancadores, correas transportadoras, bombas, accionamientos eléctricos y sistemas de control)	No cumplir con requerimientos mínimos de experiencia como empresa para licitar (variables por cliente y monto de inversión)
Conocimiento del marco teórico y experiencia en ejecución de ingeniería orientada al control de riesgos y a la toma decisiones que maximicen el potencial de éxito (Front End Loading)	Menor cantidad de especialistas que las grandes consultoras
Menores costos fijos e indirectos que grandes consultoras	Débil red de contactos con clientes finales, en relación a consultoras de ingeniería existentes
	Percepción de baja capacidad de gestión (empresa nueva, sin historial)
	Experiencia profesional en sector energía de menor relevancia que en minería
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
Tamaño del mercado	Situación económica del país: lento crecimiento
Enfoque en calidad de los entregables y rigurosidad en la ejecución de proyectos: - Realización de "peer reviews" cada 3 meses (revisión de pares) - Chequeo detallado de cada entregable. Lista de chequeo disponible vía web.	Baja demanda por grandes proyectos, genera mayor competencia en las ofertas de servicios para proyectos de menor envergadura
Enfoque en el control del presupuesto (CAPEX): emisión de reportes consolidados de cantidades de equipos y materiales cada 3 meses	
Enfoque en cumplimiento de tiempos de entrega: incluir multa por atraso en contratos	
Enfoque control de avance: emisión de reportes y reuniones semanales de control de avance	
Enfoque velocidad de respuesta: ofrecer conectividad 24/7	
Asociarse a firmas grandes para superar debilidad de la marca	
Buscar recomendación directa: dedicación intensiva a activar redes de contacto	

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Precios bajos, pero dentro de la banda de mercado: facilitar la decisión de compra	
Proyectos para sector minería pagan atractivos precio promedio por hora-hombre	
Incorporar vanguardia tecnológica: mejorar productividad, a cambio de aumento en el costo de implementación	
Explorar mercado peruano	
Gran parte de las instalaciones y equipos requeridos para los proyectos mineros son necesarios para los proyectos de energía	
Se puede potenciar el equipo profesional, incorporando a un ingeniero senior en proyectos de energía	

#### 4. Elaboración de la Estrategia

##### 4.1 Definición de Segmento Objetivo

El segmento objetivo para la nueva consultora serán los proyectos de pequeña y mediana envergadura de grandes compañías mineras con capacidades de procesamiento mayores a 80.000 toneladas por día (tpd), relacionados con plantas concentradoras y plantas de hidrometalurgia, de preferencia proyectos operacionales, pues éstos presentan una menor dependencia de los ciclos económicos, ya se requieren para asegurar la continuidad operacional, superar cuellos de botella o apuntan a aumentar la eficiencia de un proceso específico, lo que además están en línea con la tendencia actual del mercado minero: mejorar productividad.

Otros argumentos de peso son que estos proyectos involucran atractivos precios unitarios, según se revisó en la sección 3.3 Análisis de la Competencia, y se ajustan a la magnitud de proyectos que la capacidad financiera de la nueva consultora permite afrontar, sin recurrir a financiamiento, el que además es difícil de conseguir para una empresa nueva. Adicionalmente, éste es un mercado de gran tamaño, tal como se indicó en la Tabla 4: Estimación mercado potencial anual de ingeniería para proyectos operacionales de la gran minería (sólo plantas con capacidad mayor a 80 ktpd): US\$ 116 millones al año.

Finalmente, se debe apuntar a los proyectos de grandes operaciones mineras, pues es ahí donde se concentra la mayor experiencia de los principales consultores (socios fundadores) de la nueva firma.

Por otro lado, a pesar que el rubro energía presenta buenos pronósticos de inversión en el corto y mediano plazo, no se considerará como un segmento objetivo en los inicios de la consultora, pues implicaría elevar el costo operativo de la misma, aumentando el riesgo financiero. De todas formas, según las oportunidades visualizadas en el diagnóstico, éste sí es un segmento al que apuntar en un mediano plazo, una vez que

la consultora opere en un régimen estable y se disponga de caja para financiar la búsqueda del nuevo segmento, contratando a ingenieros seniors de proyectos de energía, que potencien las capacidades profesionales del equipo de la consultora.

Del mismo modo, no se considerará inicialmente invertir en tecnología de softwares de vanguardia para el desarrollo de ingeniería, debido a que éstos no son utilizados en los proyectos operacionales. De todas formas, es una alternativa que se deberá evaluar frecuentemente, y con mayor detalle, cuando la magnitud de los proyectos y el nivel de venta de la consultora aumenten, pues se deberá determinar, cuándo dicha inversión se hace rentable.

#### **4.2 Objetivo Estratégico**

El objetivo estratégico para la nueva consultora está dividido en dos etapas:

- Abarcar el 1% del mercado de los servicios de ingeniería para proyectos operacionales de plantas mineras al cabo de 3 años.
- Abarcar el 1,4% del mercado de los servicios de ingeniería para proyectos operacionales de plantas mineras al cabo de 5 años
- Obtener utilidades netas de al menos 10% los dos primeros años y de 15%, a partir del tercer año.

#### **4.3 Tipo de Estrategia de Marketing**

Considerando el segmento objetivo ya definido y la experiencia técnica de los principales consultores de la nueva firma, la estrategia de marketing a implementar será la de “Especialista”, pues atenderá a un nicho del mercado de proyectos de ingeniería, que tiene la particularidad de poseer un gran tamaño en comparación con otros rubros<sup>18</sup>, pero que al compararse con el mercado total de los proyectos mineros y de energía, pierde relevancia (ver Tabla 1: Estimación mercado potencial ingeniería para minería entre años 2016-2025).

---

<sup>18</sup> [http://www.sii.cl/estadisticas/empresas\\_rubro.htm](http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_rubro.htm)

<b>Resumen de la Inversión Trienio 2017-2019</b> Información consolidada a Diciembre 2015 (US\$ MM)					
<b>Sector Económico</b>		<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Trienio</b>
<b>ENERGÍA</b>		22.908	25.159	14.171	<b>67.870</b>
Ingeniería	6%	1.374	1.510	850	<b>3.734</b>
Factor probabilidad	87%	1.197	1.315	741	<b>3.252</b>
Promedio anual					<b>1.084</b>
<b>MINERÍA</b>	0	4.692	5.164	8.711	<b>19.888</b>
Ingeniería	6%	282	310	523	<b>1.114</b>
Factor probabilidad	74%	245	270	455	<b>970</b>
Promedio anual					<b>323</b>

Tabla 2: Estimación mercados potenciales ingeniería para minería y energía entre años 2017-2019). La firma buscará además establecer relaciones directas con los potenciales clientes, de manera de conocer las reales necesidades de éstos, proveyéndoles servicios de un alto valor agregado y precios convenientes. En las siguientes secciones se indicará como se espera conseguir este valor agregado.

#### **4.4 Diseño de los Servicios a Entregar**

Los principales servicios a ofrecer serán:

- Ingeniería multidisciplinaria para proyectos de pequeña y mediana escala, de plantas mineras concentradoras e hidrometalurgia (LIX-SX-EW).
- Consultoría experta en operaciones mineras (metalurgia y equipamiento de procesos).
- Ingeniería de terreno: el soporte de ingeniería de terreno para proyectos de construcción, requiere profesionales de alta experiencia técnica y agilidad, capaces de generar soluciones viables, realizando diseños y tomando decisiones contra el tiempo, por lo tanto, el servicio tiene un precio bastante mayor que en la oficina. Requisito: personal a contratar debe contar con experiencia comprobada en terreno.

#### **4.5 Estrategia de Precios**

La estrategia de precios considera ingresar con precios bajos, pero dentro de la banda de precios de mercado para consultoras pequeñas y medianas, como incentivo de compra, apuntando a contrarrestar el efecto del desconocimiento de marca. Según se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la banda actual de precios de mercado para este segmento abarca de 1,2 a 1,4 UF por hora-hombre promedio (ponderando el precio de las distintas categorías involucradas).

A mediano plazo, se pretende mover a la parte superior de la banda de precios de mercado, una vez que la empresa cuente con prestigio propio y que haya demostrado entregar una excelente relación precio/calidad técnica.

## 4.6 Diseño de la Estrategia de Comunicación y Posicionamiento

Se buscará potenciar en primer lugar la “recomendación por parte de terceros”, pues es la más efectiva según lo que reveló la investigación de mercado. Esto implica mapear las redes de contacto y activar a todos los potenciales “recomendantes”. Ésta deberá ser una responsabilidad directa de los cuatro socios fundadores, al menos por el primer año en operación.

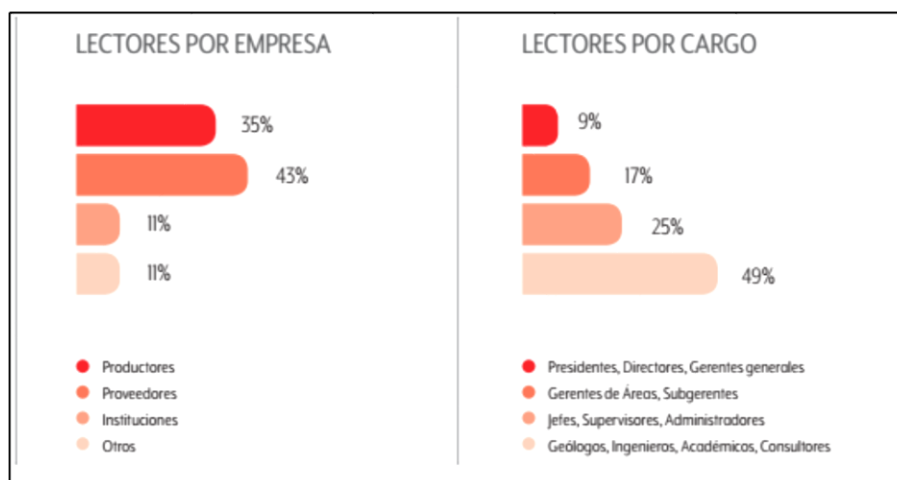
Como segunda herramienta comunicacional deberá desarrollarse una página web de primer nivel, pues éste es el segundo canal por el cual se busca proveedores de servicios de ingeniería (ver Gráfico 16: Canal ideal para informarse sobre consultoras).

Adicionalmente, se incluirá una campaña publicitaria en el portal web de noticias (newsletter) de la revista especializada Minería Chilena. A continuación, se presentan las estadísticas de visualización del portal y en la sección 5, se detalla el costo publicitario.



Gráfico 17: Estadísticas de visualización de portal Newsletter Minería Chilena (Fuente: Mediakit 2017, Minería Chilena)

En el Gráfico 17, se puede ver que el 84% de las visualizaciones se realizan en ciudades con numerosas operaciones mineras, como Antofagasta, La Serena, Copiapó y Calama, además de Santiago, que es dónde se encuentran la gran mayoría de las oficinas centrales de las compañías mineras.



*Gráfico 18: Estadísticas de visualización de portal Newsletter Minería Chilena, clasificado por empresa y cargo de los visitantes registrados (Fuente: Mediakit 2017, Minería Chilena)*

En el Gráfico 18, se visualiza que el 78% de los lectores registrados en el newsletter, trabajan en firmas que son potenciales contratantes de servicios de ingeniería (productores y proveedores de la minería). Además, indica que el 51% de ellos, son potenciales “recomendantes” de peso de nuevas firmas de ingeniería (gerentes generales, gerentes de áreas y subgerentes, jefes, supervisores y administradores).

También se considera una campaña publicitaria en LinkedIn, a través de la modalidad “Pago por clic”, en la cual se puede definir un monto máximo a pagar por clic y establece un presupuesto diario máximo que se está dispuesto a gastar<sup>19</sup>.

El posicionamiento será el siguiente:

“En tus proyectos mineros de mediana y pequeña envergadura, asegúrate de cumplir con el plazo, presupuesto, alcance y calidad técnica, a precios realmente convenientes”

Razones para creer: experiencia profesional, uso metodologías para asegurar el cumplimiento de la calidad técnica y plazos de entrega (ver Sección 4.7), a lo que se suman, menores costos, pues somos una empresa pequeña y eficiente.

Imagen a proyectar: seriedad, no transar calidad, emprendedores.

## 4.7 Implicancias Internas

### Cómo se Generará Valor

El principal recurso para generar valor, es la vasta experiencia y prestigio profesional de

<sup>19</sup> <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/11237/coste-de-publicidad-de-linkedin?lang=es>

principales consultores, desarrollada en proyectos desde gran tamaño hasta los de menor envergadura (operacionales). A continuación, se presentan los años de experiencia de los consultores socios:

- Ingeniería Mecánica: 25 años
- Ingeniería en Procesos metalúrgicos: 22 años
- Ingenierías Civil-Estructural y Electricidad-Sistemas de Control: 15 años.

Otro recurso para generar valor es el profundo conocimiento de los principales equipos mineros, lo que no es común de encontrar en consultoras pequeñas, dentro de los que destacan:

- Molinos
- Chancadores
- Correas transportadoras
- Gearless Mill Drives (accionamientos de grandes molinos)
- Transformadores de poder y subestaciones eléctricas
- Sistemas de control automático (DCS)

Además, debido a los menores costos fijos e indirectos asociados a una empresa pequeña, en la cual los consultores principales y socios fundadores asumen parte de la carga administrativa, con el fin de reducir costos fijos, se genera la posibilidad de transferir parte de ese valor al cliente, disminuyendo el precio de venta, respaldando la decisión de ingresar al mercado, por la parte inferior de la banda de precios, a la vez que permite generar utilidades para la nueva consultora.

A continuación, se describen las principales herramientas/metodologías a implementar para entregar un servicio de alto valor agregado.

- Enfoque en calidad de los entregables y rigurosidad en la ejecución de proyectos:
  - “Peer reviews<sup>20</sup>” (revisión de pares no participantes del proyecto) a todas las especialidades cada 3 meses. De no contar con alguien disponible, por estar todos los consultores involucrado en él o los proyectos en ejecución, este servicio se puede contratar externamente, por consumo de hora-hombre a consultores senior.
  - Chequeo detallado con lista de chequeo y entregable marcado disponible para revisión del cliente vía remota (utilizando un simple drive

---

<sup>20</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Peer\\_review](https://en.wikipedia.org/wiki/Peer_review)

compartido en la nube). Esto dará un respaldo al cliente, que no se conoce en el mercado, según lo levantado en la investigación de mercado.

- Enfoque en el control del presupuesto (CAPEX): emisión de reportes consolidados de cantidades de equipos y materiales, incluidos por defecto en las ofertas de ingeniería, sin costo adicional para el cliente:
  - Proyectos grandes (duración más de 6 meses) cada 3 meses.
  - Proyectos medianos (duración de 3 a 6 meses) al menos 2 emisiones.
  - Proyectos pequeños (duración menor a 3 meses) al menos una emisión.
- Enfoque en cumplimiento de tiempos de entrega: incluir multa por atraso en contratos.
- Enfoque control de avance: emisión de reportes y reuniones semanales con cliente para control de avance y toma de decisiones que permitan corregir a tiempo las potenciales desviaciones.
- Enfoque velocidad de respuesta: conectividad 24/7 con clientes activos.

Adicionalmente, como estrategia para superar la barrera del desconocimiento de marca para ingresar al mercado, se puede explorar la posibilidad de asociarse a firmas existentes, ya sea como apoyo en alta demanda o como complemento a sus servicios. Recordar que existen varias consultoras que externalizan parte de sus servicios, como por ejemplo, las especialidades de Electricidad e Instrumentación, pues se entiende, que no forman parte del core de su negocio, como lo es el caso de Keypro y Propipe.

A continuación, se presentan los diagramas de flujo de los principales procesos a desarrollar por la nueva consultora.

El primer proceso expuesto es el de Licitaciones, el cuál una vez iniciado, permanece en iteración, por el tiempo que opere la consultora.



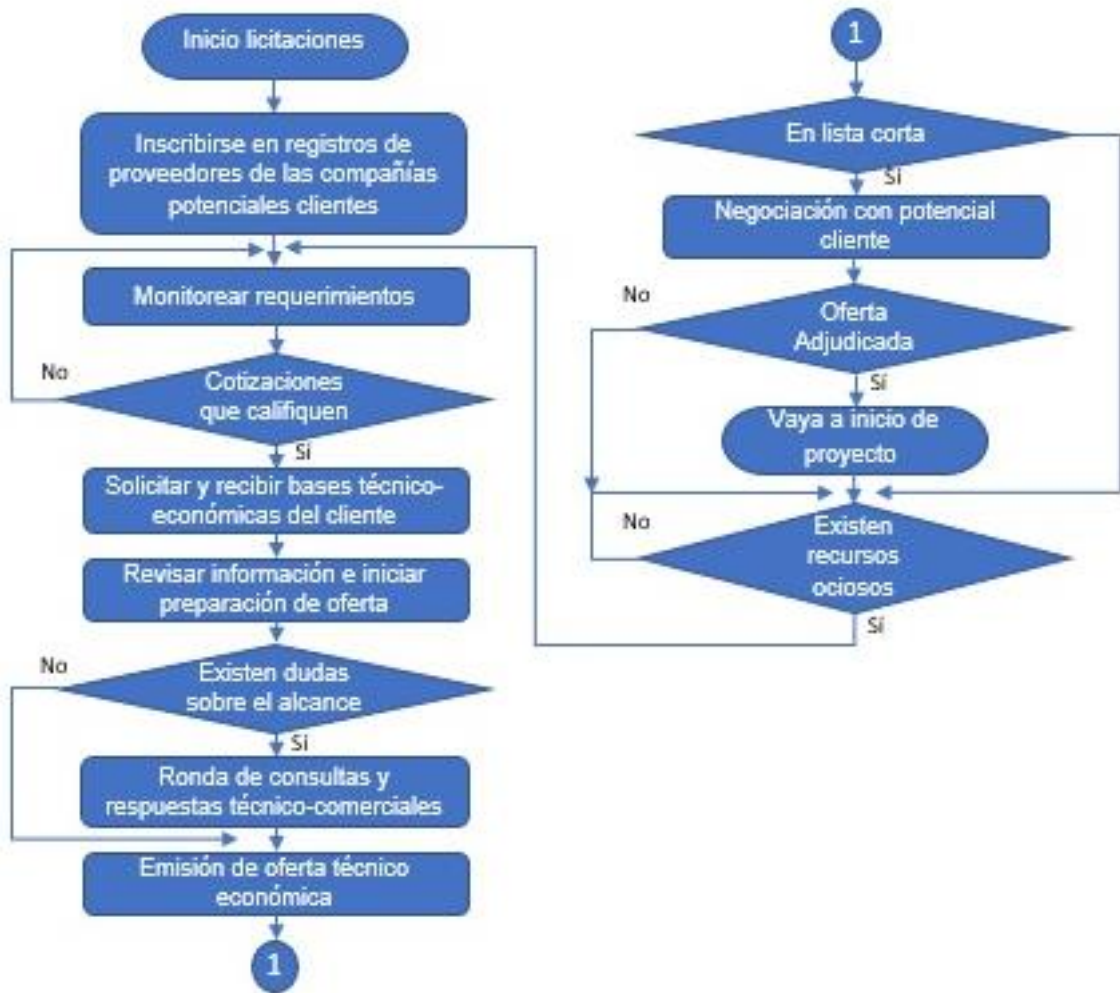


Figura 1: Diagrama de flujo de proceso de Licitaciones

En la Figura 2, se presenta el diagrama de flujo detallado del proceso de Desarrollo de Ingeniería, considerando tres revisiones por cada entregable, que es lo habitual en ingeniería de proyectos. Se destaca la rutina de control de calidad técnica de los entregables, que es una de las herramientas de generación de valor consideradas para la consultora.

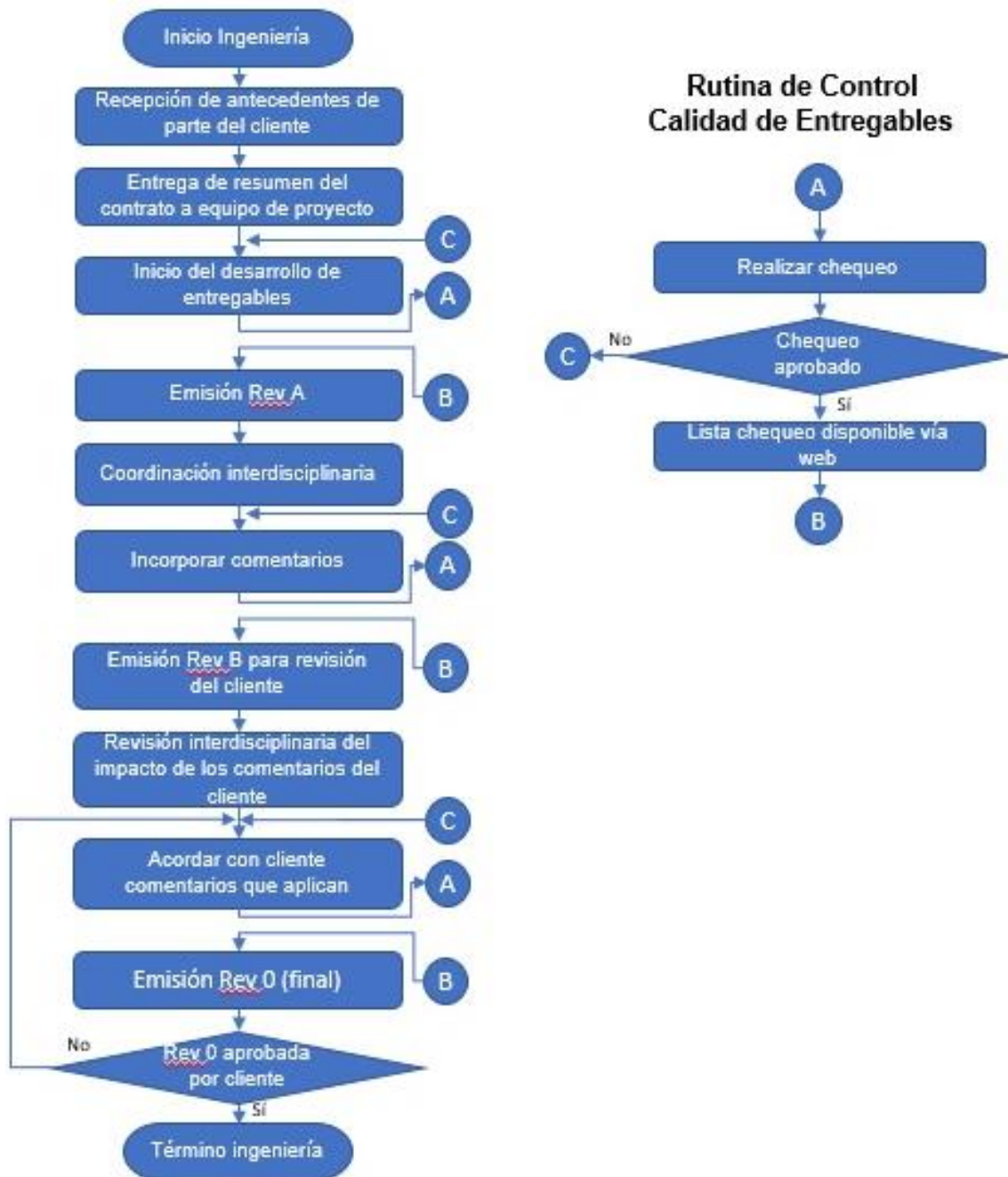


Figura 2: Diagrama de flujo de proceso Desarrollo de Ingeniería

En paralelo al Desarrollo de Ingeniería, se desarrollan otros procesos que son complementarios e interrelacionados con la misma. Uno de ellos es el proceso de Control de Proyectos (Figura 3), cuya principal función es monitorear el avance del proyecto de acuerdo al programa de ejecución y a los recursos disponibles para ejecutarlo. Complementariamente, este proceso es el responsable de administrar el control de cambios del proyecto (desviaciones de la línea base).

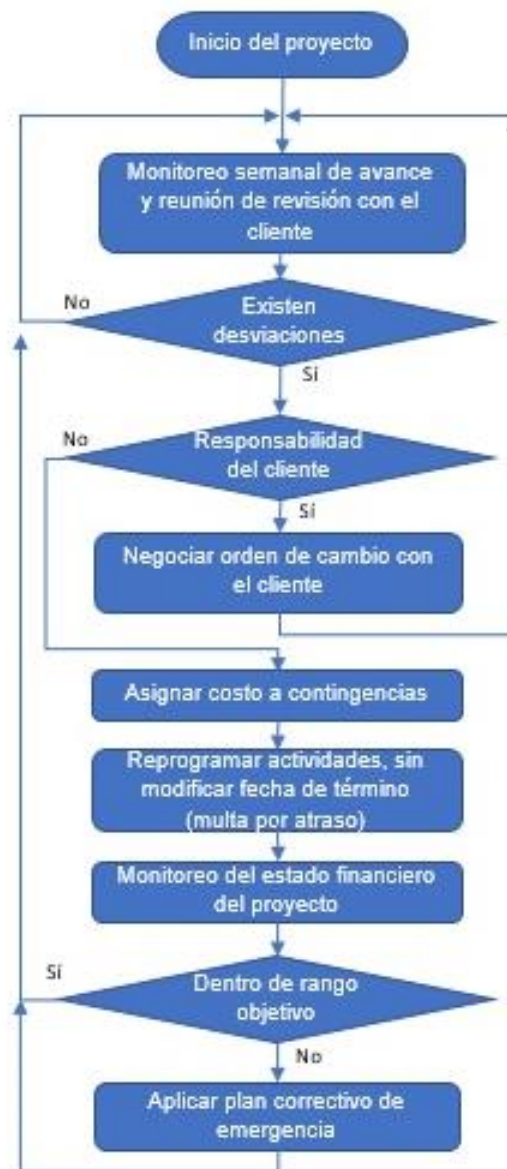


Figura 3: Diagrama de flujo de proceso Control de Proyecto

Otra herramienta de creación de valor, es el Peer Review (Revisión de Pares), en que consultores senior de las diferentes disciplinas, no participantes del proyecto, hacen las veces de auditores técnicos, buscando validar la ingeniería y/o declarar los potenciales errores de diseño, que pudieran haber burlado la atención del equipo de proyecto. Ésta es una segunda instancia de chequeo de la calidad técnica, posterior a la interna de cada disciplina, que busca anular la probabilidad de errores graves de diseño en los documentos y planos entregados al cliente. Para la realización del Peer Review, la ingeniería debe poseer un avance de al menos un 50%, es decir, posterior a la emisión primera revisión (Rev A) y previo a la emisión de la segunda (Rev B), que es la que obtendrá el cliente para aplicar sus comentarios.

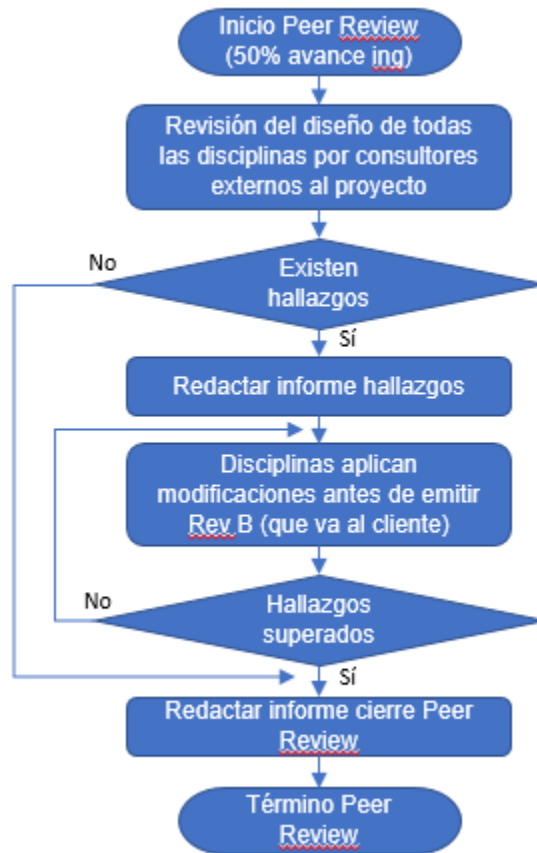


Figura 4: Diagrama de flujo de proceso Peer Review (Revisión de Pares)

Por otra parte, la herramienta de creación de valor, Revisión de Cantidades (Figura 5), consiste en consolidar las cantidades de equipos y materiales de todas las disciplinas de proyecto, con una periodicidad predefinida, según se declaró en páginas anteriores, y compararlas con las cantidades de la línea base, es decir, con las obtenidas desde el cliente, como presupuesto de la etapa anterior de ingeniería. Dicha herramienta está interrelacionada, tanto con el proceso de Desarrollo de Ingeniería, como con el de Control de Proyecto, debido a que, al descubrirse hallazgos, éstos impactarán al diseño y al control de cambios, generando re-trabajos que deberán atenderse con las horas-hombre disponibles o generando nuevos trabajos que aumenten la cantidad de horas-hombre originales del proyecto.



Figura 5: Diagrama de flujo de proceso Revisión de Cantidades

## Organización

El organigrama considera para la nueva consultora es el siguiente:

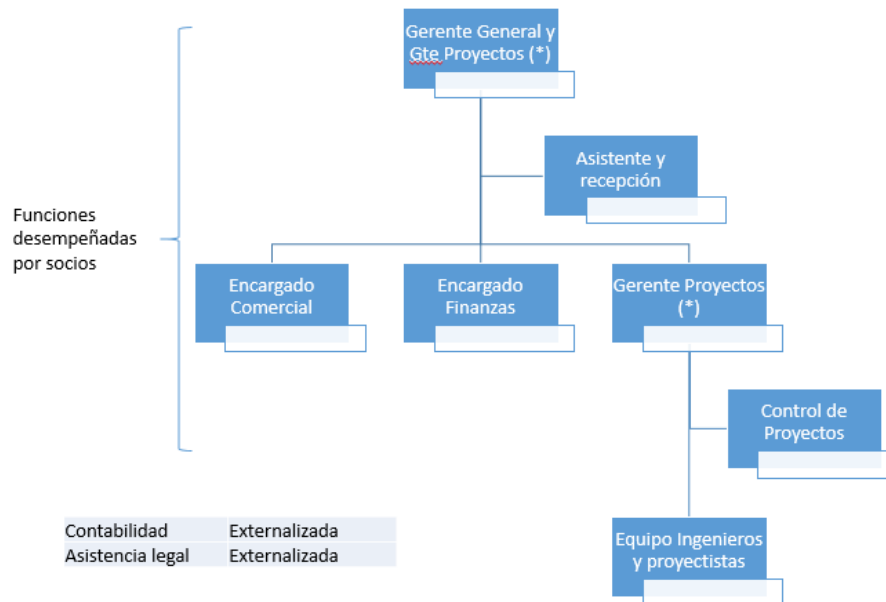


Figura 6: Organigrama de la nueva consultora.

Por tratarse de una firma nueva y pequeña, la cual considera la participación de cuatro socios, quienes son a la vez los consultores principales, las tareas administrativas serán distribuidas entre éstos. De esta forma, el personal base serán los cuatro socios, uno actuando como gerente general y gerente de proyectos y los restantes socios asumiendo las responsabilidades comerciales, financieras y de control de proyectos, respectivamente, a la vez que realizan las labores de consultoría de proyectos de ingeniería.

La estructura organizacional considera además incorporar a una asistencia administrativa en forma permanente y externalizar los servicios de contabilidad y asistencia legal.

Las restantes posiciones de ingenieros y proyectistas, se llenarán a medida que se vayan requiriendo, de acuerdo a la demanda de servicios.

### **Política de Recursos Humanos**

Debido al alto impacto que posee satisfacción laboral en la productividad de una firma, la política de recursos humanos de la nueva consultora buscará generar un grato y productivo entorno de trabajo, mediante las siguientes medidas:

- Enfoque en participación del empleado:
  - Política de puertas abiertas para discutir temas administrativos
  - Mejoramiento continuo: propuestas abiertas a todos los empleados
  - Beneficio objetivo: conseguir el involucramiento del empleado con la compañía y su lugar de trabajo.
- Enfoque en calidad de vida, como apalancamiento de la productividad
  - Horario de trabajo desfasado
    - 7:00 - 17:30 hrs lunes a jueves
    - 7:00 - 13:00 hrs viernes
  - Beneficio objetivo: menor tiempo y desgaste (estrés) en los traslados
- Trabajo desde la casa 2 días por mes, previa coordinación con supervisor directo
  - Beneficio objetivo: mayor involucramiento del empleado con su trabajo, debido a la mayor libertad de horario.

### **5. Evaluación Económica**

A continuación, se presenta el estudio de factibilidad económico - financiera en base al análisis realizado y a la estrategia definida para el mercado de proyectos de ingeniería

de mediana y pequeña envergadura de la gran minería, principalmente los proyectos operacionales.

Acá se evalúan tres escenarios de demanda, según se explica a continuación:

<b>Universo a Cubrir en Licitaciones</b>				
<b>Tamaño proyecto</b>	<b>Licit./año</b>	<b>\$/Proyecto</b>	<b>HH/Proyecto</b>	<b>\$</b>
Pequeño	25	50.000.000	1.584	1.250.000.000
Mediano	10	150.000.000	4.753	1.500.000.000
Grande	5	300.000.000	9.506	1.500.000.000
<b>Total licitado (\$)</b>				<b>4.250.000.000</b>
<b>Cobertura de mercado licitado (%)</b>				<b>5,64%</b>

*Tabla 7. Universo a cubrir en licitaciones a participar.*

Se considera participar en un total de 40 licitaciones por año, distribuidas por magnitud del presupuesto de ingeniería. Con esto se cubrirá un 5,6% del mercado de proyectos operacionales.

<b>Escenario Esperado</b>		
<b># adjudicac.</b>	<b>% adjudicac.</b>	<b>Venta (\$)</b>
7	28%	350.000.000
1	10%	150.000.000
-	0%	-
<b>Total adjudicaciones (\$)</b>		<b>500.000.000</b>
<b>Cobertura mercado adjudic. (%)</b>		<b>0,66%</b>

*Tabla 8: Escenario esperado de demanda*

El escenario esperado, considera que la nueva consultora se adjudique siete de las 25 licitaciones de proyectos pequeños en las que se participe, lo que representa un 28% de adjudicación y sólo una licitación de proyecto mediano, lo que representa un 10% de éxito, apuntando a cubrir sólo un 0,66% del mercado de los proyectos operacionales de la gran minería. Por lo tanto, para aumentar las probabilidades de conseguir estas asignaciones, una tarea vital es identificar dentro del enorme universo de licitaciones, las más favorables para la nueva consultora.

Cabe destacar que esta definición de proyectos pequeños, medianos y grandes está en función de la capacidad financiera de la nueva consultora, que además está en línea con la cantidad de horas-hombre involucradas en este tipo de proyectos (ver Tabla 6: Tipo de Ingeniería para proyectos operacionales).

<b>Escenario Pesimista</b>		
# adjudicac.	% adjudicac.	Venta (\$)
7	28%	350.000.000
-	0%	-
-	0%	-
<b>Total adjudicaciones (\$)</b>		<b>350.000.000</b>
<b>Cobertura mercado adjudic. (%)</b>		<b>0,46%</b>

*Tabla 9: Escenario pesimista de demanda*

En el escenario pesimista, se considera sólo la adjudicación de siete proyectos pequeños, cubriendo sólo 0,46% del mercado objetivo. Este escenario se ajustó al mínimo que genera factibilidad de la consultora, considerando la estructura organizacional y de costos ya definida.

<b>Escenario Optimista</b>		
# adjudicac.	% adjudicac.	Venta (\$)
5	20%	250.000.000
1	10%	150.000.000
1	20%	300.000.000
<b>Total adjudicaciones (\$)</b>		<b>700.000.000</b>
<b>Cobertura mercado adjudic. (%)</b>		<b>0,93%</b>

*Tabla 10: Escenario optimista de demanda*

En el escenario optimista, se considera la asignación de cinco proyectos pequeños, uno mediano y uno grande, cubriendo de esta manera un 0,93% del mercado objetivo.

Entrando en el detalle de la estructura de costos, primero se declaran los costos directos, es decir, los honorarios del personal asociado a la ejecución de proyectos, en sueldos brutos.

<b>COSTOS DIRECTOS (sueldos brutos)</b>	<b>\$</b>
Gerente de Proyectos (Gte. General)	4.500.000
Ingenieros seniors	3.500.000
Proyectistas	2.400.000
Control de proyectos	3.500.000

*Tabla 11: Costos directos. Sueldos brutos por cargo profesional*

Los sueldos están definidos en función de los precios actuales de mercado, según la guía salarial de la consultora head hunter Robert Half<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> <https://www.roberthalf.cl/guia-salarial>



Para dimensionar el capital de trabajo, se considera un “sueldo de emergencia” para los cuatro socios (50% del sueldo nominal), por un período de seis meses más desfase de dos meses en el pago de la primera factura, por lo que el capital de trabajo debe cubrir el 100% de los costos directos, por este lapso de tiempo.

A continuación, se presentan los gastos mensuales de administración y ventas, para el primer año de operación:

<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	
Gastos notariales	500.000
Arriendo oficina	1.500.000
Servicios básicos	
Electricidad	200.000
Agua	50.000
Telefonía móvil	200.000
Internet + telefonía fija	250.000
Gastos Comunes	250.000
Alarma	100.000
Artículos de oficina	300.000
Artículos de supermercado	200.000
Campaña publicitaria newsletter online Minería Chilena	2.000.000
Campaña publicitaria en LinkedIn	1.000.000
Mantenimiento página web	750.000
Secretaría administrativa	800.000
Contabilidad (externalizada)	1.000.000
Personal Aseo	800.000

*Tabla 12: Gastos de administración y ventas mensuales*

Dentro de los ítemes más relevantes, se encuentra la oficina, la que debe tener capacidad para 20 personas, según lo determinado en el escenario optimista (ver detalle en Anexo 1). De esta forma, considerando un requerimiento de 6 m<sup>2</sup> de superficie por persona, se obtiene un tamaño mínimo de oficina de 100 m<sup>2</sup>, lo que multiplicado por un precio máximo de 13.000 \$/m<sup>2</sup><sup>22</sup>, da como resultado \$1.300.000 mensuales por concepto de arriendo. Por lo tanto, para obtener un margen de seguridad, se ha considerado \$1.500.000 para este ítem.

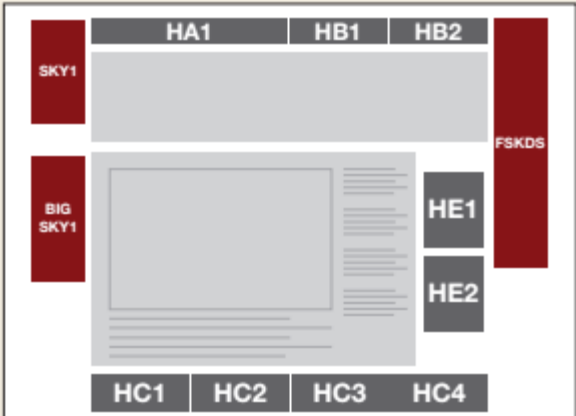
Se incluye también el costo de una campaña publicitaria en la revista especializada Minería Chilena, considerando aparición todos los meses con un anuncio de media página y aparición todos los días, en el sector superior izquierdo del newsletter de la misma revista. Los costos se presentan en la Tablas 14 y 15.

<sup>22</sup> <http://www.portalinmobiliario.com/arriendo/oficina/las-condes-metropolitana>

Formatos Tradicionales		
CONTRATAPA		\$2.455.000
TAPA DOS		\$2.185.000
TAPA TRES		\$2.000.000
PORTADA DESPLEGABLE		\$4.710.000
DOBLE PÁGINA		\$3.710.000
PÁGINA INTERIOR		\$1.725.000
DOS TERCIOS DE PÁGINA		\$1.500.000
MEDIA PÁGINA		\$1.025.000

Tabla 13: Costo de publicidad en la versión impresa de la revista Minería Chilena.

## Portal - Home



**\* TARIFAS DESKTOP-HOME (\$/MES)**


GRUPO	PIXELES	
HA1	468 x 60	\$820.000
HBI-HB2	234 x 60	\$665.000

Tabla 14: Costo y ubicación (HA1) de publicidad en newsletter electrónico (diario) de revista Minería Chilena

También se incluye una campaña publicitaria con Pago por Clic (CPC) en LinkedIn<sup>23</sup>, para la cual se ha definido un presupuesto mensual de \$1.000.000.

A modo de aclaración, en el Anexo 1 Desarrollo de los Flujos de Caja, se puede observar, cómo se incrementan los gastos de administración y ventas, a medida que la consultora aumenta su nivel de ventas, atribuido principalmente al aumento en los insumos y servicios básicos, proporcional al aumento de personal, y asumiendo un menor grado de eficiencia de la organización, al aumentar su tamaño (ver Flujos Resumidos).

Por otra parte, para determinar el aporte de este ítem al capital de trabajo, se considera el 100% de los gastos de arriendo, sueldo de secretaria, campañas publicitarias, mantención de página web, contabilidad y personal de aseo, mientras se ponderan a la

<sup>23</sup> <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/11237/coste-de-publicidad-de-linkedin?lang=es>

baja los servicios básicos, todo por un período de seis meses. Además, se consideran dos meses de desfase en el pago de la primera factura, por lo que el capital de trabajo debe cubrir el 100% de los gastos de administración y ventas por dicho período.

A continuación, se presenta el costo de inversión (CAPEX) requerido para operar la nueva consultora:

<b>CAPEX</b>			
Laptop ingenieros	5	900.000	4.500.000
Computadores proyectistas	3	1.000.000	3.000.000
Servidores	2	2.000.000	4.000.000
Switch comunicación	1	1.000.000	1.000.000
Router	2	500.000	1.000.000
Energía respaldo (UPS)	1	250.000	250.000
Proyector	2	200.000	400.000
Impresora	1	1.500.000	1.500.000
Plotter	1	4.500.000	4.500.000
Cámara de seguridad	3	100.000	300.000
Softwares especialista	1	10.000.000	10.000.000
Softwares base ingenieros	5	800.000	4.000.000
Softwares base proyectistas	3	1.200.000	3.600.000
Estantes	5	200.000	1.000.000
Mesa y sillas sala reuniones	1	2.000.000	2.000.000
Escritorio	8	80.000	640.000
Sillas	8	40.000	320.000
Utensilios de aseo (aspiradora)	1	150.000	150.000
Elementos de Protección Personal	8	100.000	800.000
<b>TOTAL CAPEX</b>			<b>42.960.000</b>

*Tabla 15: Cálculo de costo de inversión (CAPEX)*

Acá se observa el CAPEX para el año 0 para el escenario esperado. Este monto asignado a CAPEX cubre los requerimientos de computadores, softwares e infraestructura en general, para la cantidad de profesionales requerida en el primer año de operación. El aumento de personal, impacta en esta variable, lo que se revisa año a año, según el escenario en evaluación. El detalle de los tres escenarios optimista, esperado y pesimista, se pueden encontrar en el Anexo 1 Desarrollo de los Flujos de Caja.

En función de los antecedentes anteriores, los resultados de los flujos de caja en los tres escenarios, se presentan a continuación:

ESCENARIO ESPERADO	
VAN	370.997.277
TIR	60%
TASA DE DESCUENTO	11%

Tabla 16: Evaluación económico – financiera para escenario esperado

ESCENARIO OPTIMISTA	
VAN	723.837.443
TIR	100%
TASA DE DESCUENTO	11%

Tabla 17 Evaluación económico – financiera para escenario optimista

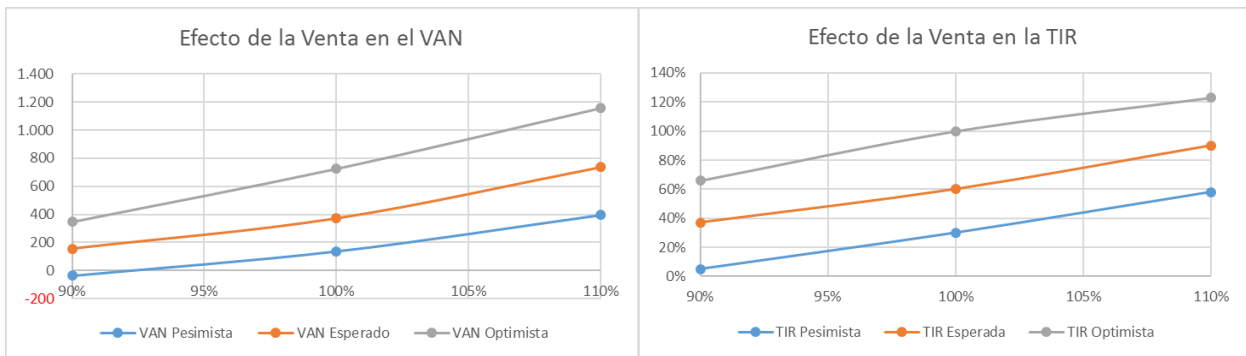
ESCENARIO PESIMISTA	
VAN	137.961.416
TIR	30%
TASA DE DESCUENTO	11%

Tabla 18: Evaluación económico – financiera para escenario pesimista

Por lo tanto, asumiendo que se cumplen los supuestos de precio, nivel y costos de venta, se puede concluir que la consultora es factible en todos los escenarios evaluados, aunque cabe destacar que el escenario pesimista está ajustado al mínimo de venta que hace factible el negocio. Esto se puede confirmar en el análisis de sensibilidad que se presenta a continuación:

Venta	VAN Pesimista	VAN Esperado	VAN Optimista
90%	-36	155	346
100%	138	371	724
110%	396	736	1.156
Venta	TIR Pesimista	TIR Esperada	TIR Optimista
90%	5%	37%	66%
100%	30%	60%	100%
110%	58%	90%	123%

Tabla 19: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a las ventas, en los tres escenarios.

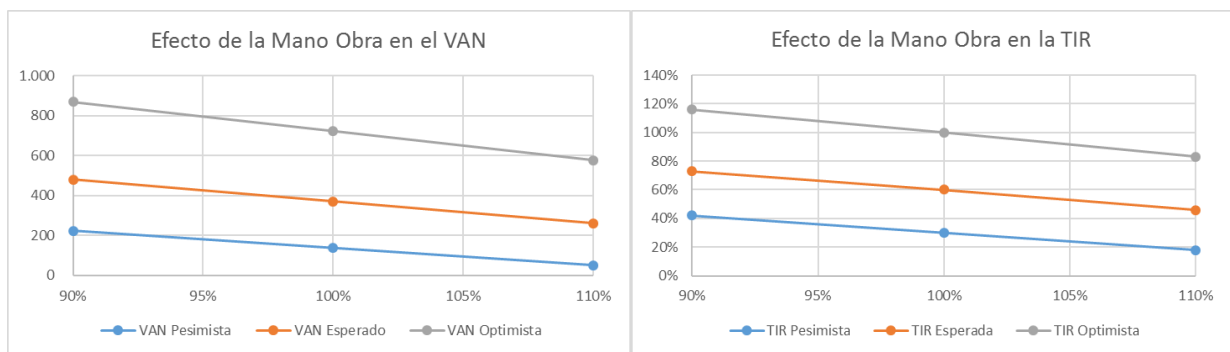


**Gráfico 19 Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a las ventas, en los tres escenarios**

Se puede apreciar que el VAN y la TIR son altamente sensibles a las variaciones en los niveles de venta, ya que un 10% de aumento en las ventas, al menos duplica el VAN en los escenarios esperado y pesimista, mientras que lo aumenta en más de un 50% en el escenario optimista. En cuanto a la TIR, el efecto es similar, aunque un poco más atenuado. Por otra parte, al caer un 10% las ventas, el VAN se reduce a la mitad en los escenarios esperado y optimista, mientras que se comprueba que el escenario pesimista fue definido al límite de la factibilidad, pues esta caída en las ventas provoca que el proyecto no sea rentable, generando un VAN negativo.

Mano Obra	VAN Pesimista	VAN Esperado	VAN Optimista
90%	224	481	869
100%	138	371	724
110%	52	261	578
Mano Obra	TIR Pesimista	TIR Esperada	TIR Optimista
90%	42%	73%	116%
100%	30%	60%	100%
110%	18%	46%	83%

**Tabla 20: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto al costo de mano de obra, en los tres escenarios.**



**Gráfico 20 Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto al costo de mano de obra, en los tres escenarios.**

Acá podemos ver que el VAN y la TIR también son sensibles al costo de la mano de obra, pues al aumentar un 10% su costo, el VAN cae un 60% en el escenario pesimista y cerca de un 30% y un 20% en los escenarios esperado y optimista, respectivamente. La TIR presenta un comportamiento similar, pero más atenuado. Por el contrario, al caer un 10% el costo de la mano de obra, el VAN crece un 60% en el escenario pesimista, un 30% en el escenario esperado y un 20% en el escenario optimista. Nuevamente, la TIR sigue el comportamiento del VAN, pero con una leve atenuación.

GAV	VAN Pesimista	VAN Esperado	VAN Optimista
90%	156	408	739
100%	138	371	724
110%	120	334	709
GAV	TIR Pesimista	TIR Esperada	TIR Optimista
90%	33%	64%	102%
100%	30%	60%	100%
110%	28%	55%	98%

Tabla 21: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a los gastos de administración y ventas, en los tres escenarios.

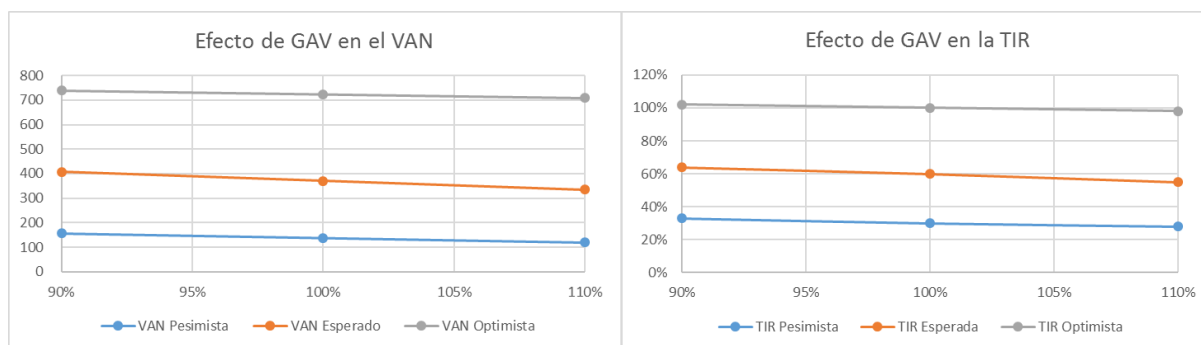


Gráfico 21: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a los gastos de administración y ventas, en los tres escenarios.

De la tabla y gráfico anteriores, se puede apreciar que los resultados del proyecto son sensibles a las variaciones en los gastos de administración y ventas, aunque en menor medida que con ventas y costos de mano de obra, con disminuciones del VAN que fluctúan entre 13% y 1%, al aumentar el gasto en 10% en los distintos escenarios e incrementos del VAN que oscilan entre el 3% y 1%, para una disminución de 10% del gasto de administración y ventas, lo cual era esperable, pues representan una menor proporción de la estructura de costos de la nueva consultora.

CAPEX	VAN Pesimista	VAN Esperado	VAN Optimista
90%	142	375	728
100%	138	371	724
110%	134	367	719
CAPEX	TIR Pesimista	TIR Esperada	TIR Optimista
90%	31%	61%	102%
100%	30%	60%	100%
110%	29%	58%	98%

Tabla 22: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a costo de inversión (CAPEX), en los tres escenarios.

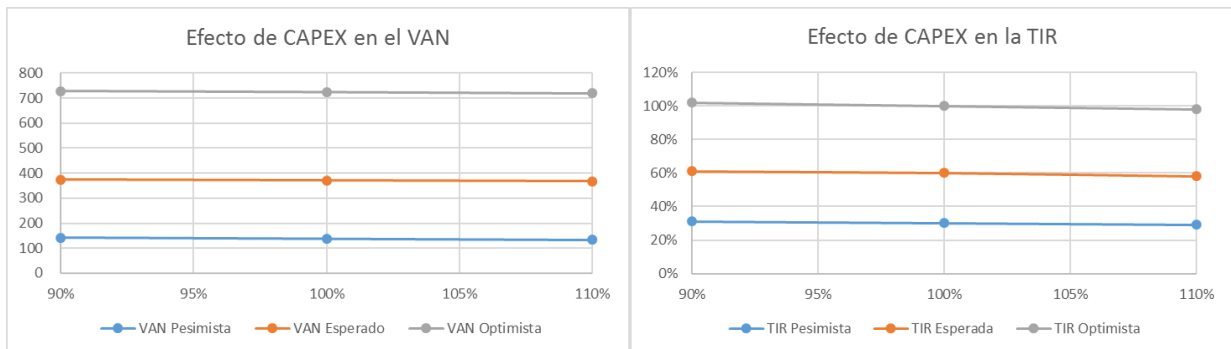


Gráfico 22: Sensibilización de la factibilidad del negocio respecto a costo de inversión (CAPEX), en los tres escenarios.

En este caso, se observa que los resultados de la evaluación son prácticamente insensibles a las variaciones en el CAPEX, debido a que este representa una proporción muy menor de la estructura de costos de la nueva consultora.

## 6. Conclusiones y Recomendaciones

Este estudio pudo concluir que, a pesar de las deprimidas condiciones macroeconómicas, tanto a nivel global como nacional, existen oportunidades de negocios en el rubro de los proyectos de ingeniería, tanto en minería como en energía.

A través de este estudio se pudo determinar las cualidades y defectos presentes en la ejecución de proyectos de ingeniería, al mismo que tiempo que se pudo identificar los atributos de decisión en la asignación de contratos de ingeniería de proyectos. También, se pudo conocer las principales diferencias entre consultoras pequeñas y grandes, identificando las principales ventajas y desventajas de cada una, a la vez que se pudo determinar los atributos mínimos necesarios que debe poseer una firma reciente y pequeña.

Por otra parte, fue posible estimar el tamaño del mercado objetivo de la nueva consultora, los proyectos operacionales de la gran minería, resultando un número muy atractivo, que se convierte en una de las principales oportunidades de éxito para la nueva firma, debido a que basta con un 0,5% de participación de mercado, para que la empresa sea rentable. Adicionalmente, una de las grandes ventajas de este segmento

de mercado, es que presenta una menor dependencia de los ciclos económicos, debido a que los proyectos operacionales están relacionados con asegurar la continuidad de las operacionales y con mejorar la productividad de procesos mineros, lo que los hace menos sensible a las variaciones en el precio del commodity.

Finalmente, a través del análisis económico – financiero realizado y asumiendo que se cumplen los supuestos relacionados con nivel, precio y costo de venta, que definen los tres escenarios evaluados: Demanda Esperada, Demanda Optimista y Demanda Pesimista, se pudo concluir que el negocio es rentable, dado que se obtienen en las tres opciones, VAN positivos y TIR superiores a la tasa de descuento. Cabe mencionar, que el escenario pesimista, se ajusta a la venta mínima que debe realizar la consultora para generar resultados positivos, por lo que sirve de parámetro de monitoreo para la ejecución de la estrategia.

## 7. Bibliografía

- [1] Evaluación de Factibilidad Estratégica, Técnica y Económica para la Creación de una Consultora de Inteligencia de Negocios Orientada al Sector de Mediano Retail, Tesis para Optar al Grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas, Ignacio José González Pérez, 2013, DII, U. Chile.
- [2] Exportación de Servicios de Ingeniería Estructural de una Empresa Consultora Chilena hacia Estados Unidos, Tesis para Optar al Grado de Magíster en Gestión Para la Globalización, Álvaro Gonzalo Palma Díaz, 2011, DII, U. Chile.
- [3] Estudio de Factibilidad Para Exportación de Servicios de Ingeniería Sanitaria a Perú, Caso Empresa Jar Ingeniería & Equipos, Tesis Para Optar al Grado de Magíster en Gestión Para la Globalización, Denise Domincque Pouleurs Roa, 2009, DII, U. Chile
- [4] Carpeta de Inversiones Mineras 2016-2025, Comisión Chilena del Cobre.
- [5] ENGINEERING DESIGN GUIDELINE General Plant Cost Estimating Rev01 web sección xi, página 23 de 27. Disponible en internet.
- [6] Internet:

<http://www.grow.com.uy/index.html>

[http://www.aic.cl/?page\\_id=176&lang=es](http://www.aic.cl/?page_id=176&lang=es)

<http://www.foodconsulting.es/consultora-boutique/>

<https://stigou.wordpress.com/category/consultora-boutique/>

<http://www.cbc.cl/index.php/es/>

<http://www.directorio-minero.cl/>

<http://web.sofofa.cl/noticia/proyecciones-energia-2016-viento-en-popa-pero-con-desafios-pendientes/>

<http://www.geoinventions.com.au/>

<http://www.ekcon.co.za/expertise.html>



<http://www.kclengineering.co/>

<http://www.lp-consulting.com.au/>

<http://www.wisegeek.org/what-are-boutique-consulting-firms.htm>

<https://www.quora.com/What-is-a-boutique-consulting-firm>

ANEXO 1

DESARROLLO DE LOS FLUJOS DE CAJA

Escenario Esperado – Flujo Resumido

	Cant	Costo \$	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento participación próximo período					0,20	0,20	0,20	0,20
Participación de mercado				0,7%	0,8%	1,0%	1,1%	1,4%
<b>TOTAL INGRESOS</b>	1,0			500.000.000	600.000.000	720.000.000	864.000.000	1.036.800.000
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1,0			293.040.000	339.240.000	417.120.000	495.000.000	572.880.000
<b>MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>				206.960.000	260.760.000	302.880.000	369.000.000	463.920.000
				41%	43%	42%	43%	45%
<b>TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	1,0		7.750.000	112.800.000	127.397.500	135.357.875	143.986.319	162.700.161
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>				94.160.000	133.362.500	167.522.125	225.013.681	301.219.839
				19%	22%	23%	26%	29%
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>	1,0			20.007.000	20.007.000	982.000	982.000	982.000
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>				74.153.000	113.355.500	166.540.125	224.031.681	300.237.839
				15%	19%	23%	26%	29%
<b>IMPUESTO</b>	27%			20.021.310	30.605.985	44.965.834	60.488.554	81.064.217
<b>BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS</b>				54.131.690	82.749.515	121.574.291	163.543.127	219.173.623
				11%	14%	17%	19%	21%
<b>AJUSTES AL FLUJO DE CAJA</b>								
DEPRECIACIÓN				20.007.000	20.007.000	982.000	982.000	982.000
CAPITAL DE TRABAJO (VARIACIÓN)			-123.250.000					123.250.000
GASTOS DE ORGANIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			-7.750.000					
CAPEX			-42.960.000		-2.320.000	-4.640.000	-4.640.000	-4.640.000
DEPRECIACIÓN ADICIONAL POR NUEVA INVERSIÓN					1.160.000	2.320.000	2.320.000	2.320.000
<b>FLUJO DE CAJA</b>			<b>-173.960.000</b>	<b>74.138.690</b>	<b>101.596.515</b>	<b>120.236.291</b>	<b>162.205.127</b>	<b>341.085.623</b>
<b>ESCENARIO ESPERADO</b>								
VAN			370.997.277					
TIR			60%					
TASA DE DESCUENTO			11%					
Valor residual			1.819.124.256					
			83%					
Estructura de capital			100% Equity					
rf			4,48%					
rm			11,36%					
$\beta_{\text{desapalancado ingeniería y construcción}}$			0,96					
Ke			11,1%					
Mercado potencial	US\$		116.000.000					
Mercado potencial	\$		75.400.000.000					
Precio del dólar	CLP/US\$		650					
Valor UF	\$		26.300					
Precio promedio venta HH	UF		1,2					
Precio promedio venta HH	\$		31.560					





Escenario Optimista – Flujo Resumido

	Cant	Costo \$	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento participación próximo período					0,20	0,20	0,20	0,20
Participación de mercado				0,9%	1,1%	1,3%	1,6%	1,9%
<b>TOTAL INGRESOS</b>	1,0			700.000.000	840.000.000	1.008.000.000	1.209.600.000	1.451.520.000
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1,0			370.920.000	448.800.000	572.880.000	650.760.000	760.320.000
<b>MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>				329.080.000	391.200.000	435.120.000	558.840.000	691.200.000
				47%	47%	43%	46%	48%
<b>TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	1,0		8.700.000	130.440.000	147.359.000	156.803.650	167.039.203	189.234.937
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>				198.640.000	243.841.000	278.316.350	391.800.798	501.965.063
				28%	29%	28%	32%	35%
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>	1,0			22.045.000	22.045.000	1.070.000	1.070.000	1.070.000
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>				176.595.000	221.796.000	277.246.350	390.730.798	500.895.063
				25%	26%	28%	32%	35%
<b>IMPUESTO</b>	27%			47.680.650	59.884.920	74.856.515	105.497.315	135.241.667
<b>BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS</b>				128.914.350	161.911.080	202.389.836	285.233.482	365.653.396
				18%	19%	20%	24%	25%
<b>AJUSTES AL FLUJO DE CAJA</b>								
DEPRECIACIÓN				22.045.000	22.045.000	1.070.000	1.070.000	1.070.000
CAPITAL DE TRABAJO (VARIACIÓN)			-123.250.000					123.250.000
GASTOS DE ORGANIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			-8.700.000					
CAPEX			-47.300.000		-4.640.000	-6.960.000	-4.640.000	-6.960.000
DEPRECIACIÓN ADICIONAL POR NUEVA INVERSIÓN					2.320.000	3.480.000	2.320.000	3.480.000
<b>FLUJO DE CAJA</b>			-179.250.000	150.959.350	181.636.080	199.979.836	283.983.482	486.493.396
<b>ESCENARIO OPTIMISTA</b>								
VAN			723.837.443					
TIR			100%					
TASA DE DESCUENTO			11%					
Valor residual			2.594.632.779					
			78%					
Estructura de capital			100% Equity					
rf			4,48%					
rm			11,36%					
$\beta_{\text{desapalancado}}_{\text{ingeniería y construcción}}$			0,96					
Ke			11,1%					
Mercado potencial	US\$		116.000.000					
Mercado potencial	\$		75.400.000.000					
Precio del dólar	CLP/US\$		650					
Valor UF	\$		26.300					
Precio promedio venta HH	UF		1,2					
Precio promedio venta HH	\$		31.560					





Escenario Pesimista - Flujo Resumido

	Cant	Costo \$	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Aumento participación próximo período					0,20	0,20	0,20	0,20
Participación de mercado				0,5%	0,6%	0,7%	0,8%	1,0%
<b>TOTAL INGRESOS</b>	1,0			350.000.000	420.000.000	504.000.000	604.800.000	725.760.000
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1,0			229.680.000	261.360.000	293.040.000	339.240.000	417.120.000
<b>MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>				120.320.000	158.640.000	210.960.000	265.560.000	308.640.000
					34%	38%	42%	44%
<b>TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	1,0		6.950.000	99.480.000	112.320.500	119.250.925	126.770.311	143.094.390
<b>MARGEN OPERACIONAL</b>				20.840.000	46.319.500	91.709.075	138.789.689	165.545.610
					6%	11%	18%	23%
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>	1,0			17.719.000	17.719.000	894.000	894.000	894.000
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>				3.121.000	28.600.500	90.815.075	137.895.689	164.651.610
					1%	7%	18%	23%
<b>IMPUESTO</b>	27%			-	7.722.135	24.520.070	37.231.836	44.455.935
<b>BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS</b>				3.121.000	20.878.365	66.295.005	100.663.853	120.195.675
					1%	5%	13%	17%
<b>AJUSTES AL FLUJO DE CAJA</b>								
DEPRECIACIÓN				17.719.000	17.719.000	894.000	894.000	894.000
CAPITAL DE TRABAJO (VARIACIÓN)			-123.250.000					123.250.000
GASTOS DE ORGANIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			-6.950.000					
CAPEX			-38.120.000		-2.320.000	-2.320.000	-2.320.000	-4.640.000
DEPRECIACIÓN ADICIONAL POR NUEVA INVERSIÓN					1.160.000	1.160.000	1.160.000	2.320.000
<b>FLUJO DE CAJA</b>			-168.320.000	20.840.000	37.437.365	66.029.005	100.397.853	242.019.675
<b>ESCENARIO PESIMISTA</b>								
VAN			137.961.416					
TIR			30%					
TASA DE DESCUENTO			11%					
Valor residual			1.290.772.263					
			90%					
Estructura de capital			100% Equity					
rf			4,48%					
rm			11,36%					
$\beta_{\text{desapalancado}}_{\text{ingeniería y construcción}}$			0,96					
Ke			11,1%					
Mercado potencial	US\$		116.000.000					
Mercado potencial	\$		75.400.000.000					
Precio del dólar	CLP/US\$		650					
Valor UF	\$		26.300					
Precio promedio venta HH	UF		1,2					
Precio promedio venta HH	\$		31.560					





## Cálculo del Capital de Trabajo

		CAPITAL PARA PERIODO SIN VENTAS										CAPITAL PARA CUBRIR DOS MESES DESFASE PRIMER PAGO				
		Cant	Costo \$	AÑO 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Notas	Cant	Costo \$	Mes 1	Mes 2	Total
<b>COSTOS FIJOS DIRECTOS</b>		<b>4</b>										<b>7</b>				
DIR	Gerente de Proyectos (Gte. General)	1	2.000.000		2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	Considera sueldo de emergencia de socios de la firma, con el fin de disminuir la magnitud del capital de trabajo	1	2.250.000	2.250.000	2.250.000	16.500.000
DIR	Ingenieros seniors	2	1.500.000		3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000		2	1.750.000	3.500.000	3.500.000	25.000.000
DIR	Proyectistas				-	-	-	-	-	-		3	1.200.000	3.600.000	3.600.000	7.200.000
DIR	Control de proyectos	1	1.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000		1	1.750.000	1.750.000	1.750.000	12.500.000
	Contingencia + provisiones	0%			-	-	-	-	-	-						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>		<b>1,0</b>			<b>6.500.000</b>	<b>6.500.000</b>	<b>6.500.000</b>	<b>6.500.000</b>	<b>6.500.000</b>	<b>6.500.000</b>		<b>1,0</b>		<b>11.100.000</b>	<b>11.100.000</b>	<b>61.200.000</b>
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>																
GAV	Gastos notariales	1	500.000	500.000		-	-	-	-	-		1	500.000		-	500.000
GAV	Arriendo oficina	1	1.500.000	3.000.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000		1	1.500.000	200.000	200.000	12.400.000
GAV	Servicios básicos					-	-	-	-	-					-	-
GAV	Electricidad	0,5	200.000	-	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	Considera disminución de consumo	1	200.000	1.000.000	1.000.000	2.600.000
GAV	Agua	1	50.000	-	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000		1	50.000	750.000	750.000	1.800.000
GAV	Telefonía móvil	0,5	200.000	-	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	Considera disminución de consumo	1	200.000	800.000	800.000	2.200.000
GAV	Internet + telefonía fija	0,5	250.000	-	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	Considera disminución de consumo	1	250.000	1.000.000	1.000.000	2.750.000
GAV	Gastos Comunes	1	250.000	-	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000		1	250.000	800.000	800.000	3.100.000
GAV	Alarma	1	100.000	-	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000		1	100.000	-	-	600.000
GAV	Artículos de oficina	0,5	300.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	Considera disminución de consumo	1	300.000	-	-	1.050.000
GAV	Artículos de supermercado	0,5	200.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	Considera disminución de consumo	1	200.000	-	-	700.000
GAV	Campaña publicitaria newsletter online Minería Chilena	1	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000		1	2.000.000	-	-	14.000.000
GAV	Campaña publicitaria en LinkedIn	1	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000		1	1.000.000	-	-	7.000.000
GAV	Mantención página web	1	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000		1	750.000	-	-	5.250.000
GAV	Secretaria administrativa	1	800.000	-	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000		1	800.000	-	-	4.800.000
GAV	Contabilidad (externalizada)	1	1.000.000	-	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000		1	1.000.000	-	-	6.000.000
GAV	Personal Aseo	1	800.000	-	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000		1	800.000	-	-	4.800.000
<b>TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>		<b>1,0</b>		<b>7.500.000</b>	<b>8.825.000</b>	<b>8.825.000</b>	<b>8.825.000</b>	<b>8.825.000</b>	<b>8.825.000</b>	<b>8.825.000</b>		<b>1,0</b>		<b>4.550.000</b>	<b>4.550.000</b>	<b>69.550.000</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>					<b>-15.325.000</b>	<b>-15.325.000</b>	<b>-15.325.000</b>	<b>-15.325.000</b>	<b>-15.325.000</b>	<b>-15.325.000</b>				<b>-15.650.000</b>	<b>-15.650.000</b>	<b>-123.250.000</b>

## NOTAS

Se considera un “sueldo de emergencia” para los cuatro socios (50% del sueldo nominal), por un período de seis meses

Se considera el 100% de los gastos de arriendo, sueldo de secretaria, campañas publicitarias, mantención de página web, contabilidad y personal de aseo, mientras se ponderan a la baja los servicios básicos, todo por un período de seis meses.

Además, se consideran dos meses de desfase en el pago de la primera factura.



## ANEXO 2

### Cuestionario Entrevista en Profundidad (Proyectos Mineros).

#### Introducción

El presente cuestionario tiene por objetivo soportar una investigación de mercado respecto a los servicios de consultoras de ingeniería para proyectos mineros.

Nota: El asterisco indica la cantidad mínima de elementos esperados en la respuesta.

1. ¿Qué servicios de ingeniería conoce y/o ha contratado (o necesitará contratar)?  
Marcar con una "x" la casilla que corresponda.

Tipo de Ingeniería	Conocimiento	Contratación
De perfil		
Conceptual		
Básica		
Detalles		
Ingeniería terreno		
Inspección Técnica de Obra		
Puesta en marcha		
Otro (1):		

(1) Incluir si aplica, algún servicio que habitualmente no se ofrezca y que considere necesario.

2. Respecto a los servicios de ingeniería que habitualmente se ejecutan para su compañía, favor indicar:

- Montos en horas-hombre y/o \$:

Tipo de Ingeniería	Monto HHs		Monto \$	
	Desde	Hasta	Desde	Hasta
De perfil				
Conceptual				
Básica				
Detalles				
Ingeniería terreno				
Inspección Técnica de Obra				
Puesta en marcha				
Otro:				

- ¿Cuáles de las siguientes disciplinas de ingeniería participan de sus proyectos (márquelas con una “x”)? Identifique las 3 más intensivas en horas-hombre y clasifíquelas de 1 a 3, dónde 1 es el más alto.

Disciplina	Incluido	Ranking	Disciplina	Incluido	Ranking
Procesos			Electricidad		
Arquitectura			Sistemas Control e Instr		
Civil			Telecomunicaciones		
Estructural			Ambiental		
Cañerías (piping)			Estimaciones		
Mecánica			Otra:		

- ¿Con qué frecuencia se requieren servicios de ingeniería (cantidad proyectos/año)? ¿Varía la frecuencia dependiendo del tamaño de la inversión?

- ¿Quién genera la necesidad por servicios de ingeniería?

- ¿Quién o qué unidad interna administra los proyectos de ingeniería? ¿Varía dependiendo de la magnitud de la inversión?

- De los 3 principales proyectos de ingeniería en que ha participado o ha conocido, ¿cuáles son los aciertos (o factores de éxito) encontrados en su ejecución?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

- De los 3 principales proyectos de ingeniería en que ha participado o ha conocido, ¿cuáles son las falencias en su ejecución?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

5. ¿Cuáles son los principales actores del rubro de consultorías de ingeniería para proyectos mineros?

- Recordación espontánea (que empresas se le vienen a la memoria)

1*		5	
2*		6	
3*		7	
4		8	

- Recordación ayudada. Marque con una “x” la casilla que mejor represente su conocimiento/experiencia con cada consultora.

Proveedores de ingeniería para proyectos mineros	Conoce	Desea conocer	Ha contratado	Recomendaría
Ausenco Chile Ltda.				
Dessau Chile Ingeniería S.A.				
Hatch Ingenieros Consultores Ltda.				
JRI Ingeniería S.A.				
Keypro Ingeniería S.A.				
Metaproject S.A.				
MWH Chile Ltda.				
Pares y Álvarez Ingenieros Asociados Ltda.				
Poch & Asociados				
Propipe S.A.				
R&Q Ingeniería S.A.				
Segdman Chile SPA				
SNC Lavalin Chile S.A.				
Fluor				
Bechtel				
Amec				
¿Alguno relevante no mencionado?				

6. Identifique los 7 atributos necesarios en una consultora de ingeniería, indicando orden de prioridad, dónde 1 es más importante y 7 menos importante.

Atributos	7 necesarios
Gran tamaño de la consultora	
Mayor experiencia de la empresa	
Mayor experiencia de los consultores	

<b>Atributos</b>	<b>7 necesarios</b>
Calidad técnica de los entregables	
Cumplimiento en tiempo de entrega	
Experiencias anteriores con la empresa	
Flexibilidad ante nuevos pedidos	
Tiempo de respuesta ante nuevas solicitudes	
Flexibilidad para adaptarse a los procedimientos del cliente	
Capacidad de gestión de proyectos EPC, EPCM	
Atención comercial durante propuestas	
Atención comercial post venta	
Precios convenientes	
Sistemas y procedimientos preestablecidos	
Uso de softwares especializados para el desarrollo de la ingeniería de consulta	
¿Es relevante que sean los más avanzados disponibles en el mercado?	
Experiencia internacional	
¿Algún atributo adicional?	

7. Defina las 3 ó 4 consultoras de ingeniería más relevantes e identifique cuál de estas empresas es la que más destaca en cada uno de los 7 atributos definidos en la pregunta anterior. Ponga una “x” en la casilla correspondiente.  
(Nota para entrevistador: definir lista empresas después de 3ra entrevista).

<b>Atributos</b>	<b>Empresa 1</b>	<b>Empresa 2</b>	<b>Empresa 3</b>	<b>Empresa 4</b>
Gran tamaño de la consultora				
Mayor experiencia de la empresa				
Mayor experiencia de los consultores				
Calidad técnica de los entregables				
Cumplimiento en tiempo de entrega				
Experiencias anteriores con la empresa				
Flexibilidad ante nuevos pedidos				
Tiempo de respuesta ante nuevas solicitudes				
Flexibilidad para adaptarse a los procedimientos del cliente				
Capacidad de gestión de proyectos EPC, EPCM				
Atención comercial durante propuestas				
Atención comercial post venta				
Precios convenientes				

<b>Atributos</b>	<b>Empresa 1</b>	<b>Empresa 2</b>	<b>Empresa 3</b>	<b>Empresa 4</b>
Sistemas y procedimientos preestablecidos				
Uso de softwares especializados para el desarrollo de la ingeniería de consulta				
¿Es relevante que sean los más avanzados disponibles en el mercado?				
Experiencia internacional				
¿Algún atributo adicional?				

8. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de las consultoras grandes y pequeñas?

### **Grandes**

	<b>Ventajas</b>
1*	
2*	
3	
	<b>Desventajas</b>
1*	
2*	
3	

### **Pequeñas**

	<b>Ventajas</b>
1*	
2*	
3	
	<b>Desventajas</b>
1*	
2*	
3	

9. Para una consultora pequeña y reciente ¿qué atributos debe tener para ser considerada como un potencial proveedor de servicios?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

10. ¿Quiénes recomiendan las empresas?

	<b>Recomienda</b>
Gerente general	
Gerente operaciones	
Gerente proyectos	
Gerente ingeniería	
Gerente de mantenimiento	
Otro (s)	

11. ¿Quién decide contratarlos?

	<b>Decide</b>
Gerente general	
Gerente operaciones	
Gerente proyectos	
Gerente ingeniería	
Gerente de mantenimiento	
Otro (s)	

12. ¿Qué medios utilizan para informarse sobre empresas consultoras de ingeniería?

	<b>Medios</b>
Recomendación de terceros	
Página web	
E-mail	
Teléfono	
Prensa escrita	
Otros	

13. ¿Cuál sería la manera ideal de informarse sobre estas empresas?

	<b>Medios Ideales</b>
Recomendación de terceros	
Página web	
E-mail	
Teléfono	
Prensa escrita	
Otros	

14. Comentario, sugerencia, recomendación final

--

15. Recomendación de nombres para realizar entrevista:

	Nombre	Cargo	Correo	Teléfono
1				
2				
3				

<b>Entrevistado:</b>		<b>Empresa:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Fecha:</b>	

## Cuestionario Entrevista en Profundidad (Proyectos de Energía).

### Introducción

El presente cuestionario tiene por objetivo soportar una investigación de mercado respecto a los servicios de consultoras de ingeniería para proyectos de energía.

Nota: El asterisco indica la cantidad mínima de elementos esperados en la respuesta.

1. ¿Qué servicios de ingeniería conoce y/o ha contratado (o necesitará contratar)? Marcar con una "x" la casilla que corresponda.

Tipo de Ingeniería	Conocimiento	Contratación
De perfil		
Conceptual		
Básica		
Detalles		
Ingeniería terreno		
Inspección Técnica de Obra		
Puesta en marcha		
Otro (1):		

- (2) Incluir si aplica, algún servicio que habitualmente no se ofrezca y que considere necesario.

2. Respecto a los servicios de ingeniería que habitualmente se ejecutan para su compañía, favor indicar:

- Montos en horas-hombre y/o \$:

Tipo de Ingeniería	Monto HHs		Monto \$	
	Desde	Hasta	Desde	Hasta
De perfil				
Conceptual				
Básica				
Detalles				
Ingeniería terreno				
Inspección Técnica de Obra				
Puesta en marcha				
Otro:				



- ¿Cuáles de las siguientes disciplinas de ingeniería participan de sus proyectos (márquelas con una “x”)? Identifique las 3 más intensivas en horas-hombre y clasifíquelas de 1 a 3, dónde 1 es el más alto.

Disciplina	Incluido	Ranking	Disciplina	Incluido	Ranking
Hidráulica			Electricidad		
Arquitectura			Sistemas Control e Instr		
Civil			Telecomunicaciones		
Estructural			Ambiental		
Cañerías (piping)			Estimaciones		
Mecánica			Otra:		

- ¿Con qué frecuencia se requieren servicios de ingeniería (cantidad proyectos/año)? ¿Varía la frecuencia dependiendo del tamaño de la inversión?

- ¿Quién genera la necesidad por servicios de ingeniería?

- ¿Quién o qué unidad interna administra los proyectos de ingeniería? ¿Varía dependiendo de la magnitud de la inversión?

- De los 3 principales proyectos de ingeniería en que ha participado o ha conocido, ¿cuáles son los aciertos (o factores de éxito) encontrados en su ejecución?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

4. De los 3 principales proyectos de ingeniería en que ha participado o ha conocido, ¿cuáles son las falencias en su ejecución?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

5. ¿Cuáles son los principales actores del rubro de consultorías de ingeniería para proyectos de energía?

- Recordación espontánea (que empresas se le vienen a la memoria)

1*		5	
2*		6	
3*		7	
4		8	

- Recordación ayudada. Marque con una "x" la casilla que mejor represente su conocimiento/experiencia con cada consultora.

<b>Proveedores de ingeniería para proyectos de energía</b>	<b>Conoce</b>	<b>Desea conocer</b>	<b>Ha contratado</b>	<b>Recomendaría</b>
Arcadis Chile SpA				
Dessau Chile Ingeniería S.A.				
GHD S.A.				
Hatch Ingenieros Consultores Ltda.				
Ingenieros EMETRES Limitada				
MWH Chile Ltda.				
Poch & Asociados				
SDI-IMA S.A.				
SNC Lavalin Chile S.A.				
Tractebel Engineering S.A.				
Esinel Ingenieros				
¿Alguno relevante no mencionado?				

6. Identifique los 7 atributos necesarios en una consultora de ingeniería, indicando orden de prioridad, dónde 1 es más importante y 7 menos importante.

Atributos	7 necesarios
Gran tamaño de la consultora	
Mayor experiencia de la empresa	
Mayor experiencia de los consultores	
Calidad técnica de los entregables	
Cumplimiento en tiempo de entrega	
Experiencias anteriores con la empresa	
Flexibilidad ante nuevos pedidos	
Tiempo de respuesta ante nuevas solicitudes	
Flexibilidad para adaptarse a los procedimientos del cliente	
Capacidad de gestión de proyectos EPC, EPCM	
Atención comercial durante propuestas	
Atención comercial post venta	
Precios convenientes	
Sistemas y procedimientos preestablecidos	
Uso de softwares especializados para el desarrollo de la ingeniería de consulta	
¿Es relevante que sean los más avanzados disponibles en el mercado?	
Experiencia internacional	
¿Algún atributo adicional?	

7. Defina las 3 ó 4 consultoras de ingeniería más relevantes e identifique cuál de estas empresas es la que más destaca en cada uno de los 7 atributos definidos en la pregunta anterior. Ponga una "x" en la casilla correspondiente.  
(Nota para entrevistador: definir lista empresas después de 3ra entrevista).

Atributos	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Gran tamaño de la consultora				
Mayor experiencia de la empresa				
Mayor experiencia de los consultores				
Calidad técnica de los entregables				
Cumplimiento en tiempo de entrega				
Experiencias anteriores con la empresa				
Flexibilidad ante nuevos pedidos				
Tiempo de respuesta ante nuevas solicitudes				
Flexibilidad para adaptarse a los procedimientos del cliente				

<b>Atributos</b>	<b>Empresa 1</b>	<b>Empresa 2</b>	<b>Empresa 3</b>	<b>Empresa 4</b>
Capacidad de gestión de proyectos EPC, EPCM				
Atención comercial durante propuestas				
Atención comercial post venta				
Precios convenientes				
Sistemas y procedimientos preestablecidos				
Uso de softwares especializados para el desarrollo de la ingeniería de consulta				
¿Es relevante que sean los más avanzados disponibles en el mercado?				
Experiencia internacional				
¿Algún atributo adicional?				

8. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de las consultoras grandes y pequeñas?

### **Grandes**

	<b>Ventajas</b>
1*	
2*	
3	
	<b>Desventajas</b>
1*	
2*	
3	

### **Pequeñas**

	<b>Ventajas</b>
1*	
2*	
3	
	<b>Desventajas</b>
1*	
2*	
3	

9. Para una consultora pequeña y reciente ¿qué atributos debe tener para ser considerada como un potencial proveedor de servicios?

1*	
2*	
3*	
4	
5	

10. ¿Quiénes recomiendan las empresas?

	Recomienda
Gerente general	
Gerente operaciones	
Gerente proyectos	
Gerente ingeniería	
Gerente de mantenimiento	
Otro (s)	

11. ¿Quién decide contratarlos?

	Decide
Gerente general	
Gerente operaciones	
Gerente proyectos	
Gerente ingeniería	
Gerente de mantenimiento	
Otro (s)	

12. ¿Qué medios utilizan para informarse sobre empresas consultoras de ingeniería?

	Medios
Recomendación de terceros	
Página web	
E-mail	
Teléfono	
Prensa escrita	
Otros	

13. ¿Cuál sería la manera ideal de informarse sobre estas empresas?

	<b>Medios Ideales</b>
Recomendación de terceros	
Página web	
E-mail	
Teléfono	
Prensa escrita	
Otros	

14. Comentario, sugerencia, recomendación final

--

15. Recomendación de nombres para realizar entrevista:

	Nombre	Cargo	Correo	Teléfono
1				
2				
3				

<b>Entrevistado:</b>		<b>Empresa:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Fecha:</b>	

### ANEXO 3

#### TABLA DETALLADA DE COMPARACION DE COMPETIDORES

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
En operación desde	2003	1982	jun-05	2003		1994
Oficinas	Santiago	Santiago	Santiago Calama Concepción Pto. Montt Perú Colombia Brasil México	Santiago Antofagasta	Santiago	Santiago Concepción
Servicios	Ingeniería para proyectos mineros	Ingeniería para proyectos mineros e industriales. Gerenciamiento de proyectos Servicios EPCM Estudios ambientales Planificación estratégica Valorización de activos	Ingeniería para proyectos multirubro Gerenciamiento de proyectos y obras Estudios ambientales Consultoría en sustentabilidad	Ingeniería para proyectos mineros Gerenciamiento de proyectos Valorización de activos	Ingeniería para proyectos multirubro Gerenciamiento de proyectos Estudios ambientales Consultoría de negocios	Ingeniería para proyectos multirubro Construcción (partner Echeverría Izquierdo) Gerenciamiento de proyectos Estudios ambientales Consultoría de negocios
Foco de Mercado	Ingeniería para manejo de relaves, sistemas de impulsión de fluidos, infraestructura minera y plantas	Servicios de ingeniería que cubren totalidad de los servicios requeridos para la ejecución de proyectos,	Asesoría en Sustentabilidad y Medio Ambiente más ingeniería de proyectos multirubro: Industria	Ingeniería de procesos metalúrgicos y sistemas de cañerías.	Infraestructura y Enegia, recursos hídricos y minería con estudios geotécnicos y medioambientales, además de manejo	Minería Energía Petróleo y gas Derivados de la madera Química y alimentos

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
	concentradoras.	incluyendo evaluación ambiental y asesoría estratégica.	Energía Infraestructura Edificación Minería		de relaves mineros.	Puertos Manufactura
Precio de venta promedio (UF/HH)	1,3	1,4	1,3	1,2	1,4	1,2
Profundidad de especialización (baja, media, alta)	Alta: Impulsión y manejo de relaves mineros Media: Ingeniería multidisciplinaria para minería (algunas disciplinas externalizadas: electricidad e instrumentación).	Alta en transporte de pulpas y relaves mineros. Media en las demás disciplinas.	Alta en Ingeniería medioambiental y sustentabilidad para plantas alimentos e industriales, energía y telecomunicaciones Baja en minería.	Alta en ingeniería procesos metalúrgicos y sistema de impulsión de soluciones en minería. Media en el resto de las disciplinas (algunas disciplinas externalizadas: electricidad e instrumentación)	Alta en tranques de relaves y manejo de aguas, estudios ambientales y geotécnicos. Media en el resto de las disciplinas. Externalizan ingeniería, cuando se supera su capacidad de servicio.	Media en general. Empresa multirubro, no enfocada en alguno específico.
Cantidad de especialistas	4	10	5	2	5	No
Experiencia promedio ingenieros	< 10 años	> 10 años	Alrededor de 10 años	< 10 años	Alrededor de 10 años	< 10 años
Cantidad profesionales: Ing - Proy	60 personas total Mecánica: 15 Civiles: 12 Piping: 10		Total 550 en Chile. Sustentabilidad: 120 Estruct: 45 Mec-piping: 40	120 personas	300 total Mecánica-Piping: 35 Relaves multidiscip: 30	Total 400 Procesos 40 Civil 35 Mecán-piping 30 Inst 20



Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
	Procesos: 5		Arquitectura: 30		Geotecnia: 22 Elect-Instr: 20 Costos: 7	Elec 20
Flexibilidad ante nuevos requerimientos del cliente (baja, media, alta)	Alta	Media	Alta (fidelización de clientes)	Media	Alta	Media-Alta. Relativo al administrador de contrato
Calidad técnica de entregables (baja, media, alta)	Alta	Alta	Media	Media	Media	Alta. Fluida comunicación con cliente.
Cumplimiento tiempo de entrega (baja, media, alta)	Alta	Media	Media (control x flexibilidad)	Media	Media-alta	Alta. Incluyen pendientes acordado con cliente.
Existencia procedimientos escritos de trabajo (baja, media, alta)	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Medio (80%)
Capacidad de gestión de sus servicios (mala, promedio, alta) ó (desorden, promedio, orden)	Alta	Media	Media (potenciando)	Media	Media	Medio. Enfoque en Capex depende del alcance del proyecto.

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
Fortalezas	Experiencia y prestigio Flexibilidad, calidad entregables y cumplimiento tiempos de entrega. Externalización le permite disminuir costos fijos e indirectos.	Larga trayectoria y prestigio por especialización en transporte de pulpas y relaves.	Capacidad proveer servicios integrales para proyectos (incluso medio ambiente, lo que considera un mix no habitual). Estudios ambientales generan ventas de ingeniería. Flexibilidad, capacidad de negociación, disposición a fidelizar clientes a través de éstas.	Especialista en ingeniería para procesos metalúrgicos y sistemas de impulsión de fluidos. Externalización le permite disminuir costos fijos e indirectos.	Especialista en ingeniería para tranques de relaves. Flexibilidad	Flexibilidad Precios convenientes Cumplimiento de plazos de entrega
Debilidades	Alto precio de venta comparado con las consultoras de menor tamaño. Externalización implica riesgo en control de calidad técnica, tiempo de respuesta y plazo de entrega.	Oferta de servicios actual muy diversa (pierde carácter de especialista con que contaba anteriormente). Baja experiencia en algunos servicios ofrecidos (gerenciamiento de proyectos, servicio EPCM).	Baja especialización en minería. Transición de estructuras de empresa pequeña a grande (debido al fuerte crecimiento de los últimos años).	Calidad técnica de los entregables, a veces cuestionada. Externalización implica riesgo en control de calidad y compromete tiempo de respuesta y plazo de entrega. Baja experiencia en algunos de los servicios ofrecidos (valorización de activos).	Baja especialización en algunas disciplinas. Tiempo entrega a veces cuestionado. Cantidad personas en costos y evaluación de proyectos insuficiente.	Poco personal en Santiago No tienen foco especialización Baja experiencia promedio de ingenieros de proyectos, excepto jefes de proyecto. Proyectar soluciones no aterrizadas a la realidad de terreno.

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
Alianzas	X	JRCAP CI-JRI COPRIM (todas mismos dueños)	Poch Gestión Poch Applied Technologies	X	X	X
Clientes	<b>Anglo American:</b> División Chagres División Los Bronces División Manto Verde División Mantos Blancos <b>BHP Billiton:</b> Cerro Colorado. Minera Escondida Ltda. <b>Celulosa Arauco.</b> <b>Codelco Chile:</b> División Andina. División El Teniente. División Ministro Hales. División Norte. División Salvador. <b>Compañía Minera Carmen de Andacollo.</b> <b>Compañía Minera Cerro Negro.</b> <b>Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.</b>	<b>Antofagasta Minerals:</b> Centinela Antucoya Michilla Los Pelambres <b>Anglo American:</b> Mantos Blancos Los Bronces El Soldado Fundación Chagres <b>Codelco:</b> Chuquicamata Gaby Radomiro Tomic Ministro Hales Andina Salvador El Teniente <b>Barrick:</b> Zaldivar <b>Teck:</b> Quebrada Blanca Carmen de Andacollo Hipógeno (QB2) <b>Sierra Gorda</b> <b>Altonorte</b> Lomas Bayas <b>Collahuasi</b> <b>Kinross</b>	No declarados	<b>Anglo American Antofagasta Minerals</b> Minera Los Pelambres El Tesoro <b>BHP Billiton</b> Minera Escondida <b>Codelco Pucobre</b> <b>Rockwood Lithium</b> <b>Algorta Norte</b> <b>CAP</b> <b>Collahuasi</b> <b>Minera Pampa Camarones</b> <b>SQM</b> <b>Andes Iron</b> <b>Lomas Bayas</b> <b>Altonorte</b>	No declarados	<b>Minería</b> <b>Ancor Tecmin</b> <b>Andes Iron</b> <b>AngloAmerican</b> División el Soldado División Los Bronces División Mantos Blancos <b>BHP Billiton</b> <b>CAP Minería</b> <b>Codelco Chile</b> División Andina Chuquicamata División El Teniente División Gabriela Mistral División Ministro Hales División Radomiro Tomic División Salvador División Ventanas Vicepresidencia de Proyectos <b>ENAMI</b> Fundación y Refinería

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
	<b>Compañía Minera Maricunga. Compañía Minera Xstrata Lomas Bayas.</b> Ecometales Limited. Joint Venture Panama Inc (Panamá). Minefinders Corporation (México). Minera Candelaria. Minera Esperanza. Minera Los Pelambres. Minera Michilla. Minera Pucobre. Minera Santo Domingo. Yamana Gold.	Maricunga La Coipa <b>Lundin mining</b> Candelaria Ojos del Salado <b>CAP</b> Cerro Negro Norte				Ventanas Planta El Salado Planta Tal Tal Planta Vallenar <b>Glencore</b> Altonorte METSO Minerals Minera Altos de Punitaqui Minera Candelaria Minera Centinela Minera Doña Inés de Collahuasi Minera El Abra Minera El Tesoro Minera Esperanza Minera Los Pelambres Minera Maricunga Minera Michilla Molynor Outotec Quadra FNX Mining Xtrata Copper Yamana Gold
Ingresos 2015 (MM\$)	4.117	16.070	14.963	3.818		
Total activos 2015 (MM\$)	2.880	14.050	13.217	3.454		

Item	Keypro	JRI	Poch & Asoc.	Propipe	Arcadis	Párez y Álvarez
Capital Propio Tributario 2015 (MM\$)	1.186	8.541	6.289	2.961		
Renta líquida 2015 (MM\$)	287	-718	960	264		
Tasa endeudamiento	1,43	0,65	1,10	0,17		
ROA	0,10	-0,05	0,07	0,08		
ROE	0,24	-0,08	0,15	0,09		
Renta líquida/Venta	0,07	-0,04	0,06	0,07		