



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“CREACIÓN DE ÁREA MARÍTIMA DE SKM CHILE, PARA PRESTACIÓN DE
SERVICIOS DE INGENIERÍA PORTUARIA EN CHILE Y EL EXTRANJERO”.**

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

IGNACIO MATURANA SAINZ

**PROFESOR GUIA:
CHRISTIAN WILLATT HERRERA**

**MIEMBROS DE LA COMISION:
CHRISTIAN DIEZ FUENTES
PATRICIO MELLER BOCK**

**SANTIAGO DE CHILE
ENERO 2013**

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente trabajo es estudiar la factibilidad de incorporar un área para brindar servicios especializados de ingeniería para infraestructura portuaria en la empresa SKM Chile LTDA.

La empresa SKM Chile, forma parte de la multinacional Sinclair Knight Merz, la cual posee fuerte presencia en Europa, Asia y Sudamérica. El plan estratégico de la empresa a nivel global, incluye poder ofrecer un servicio integral en cualquier parte del mundo, a sus principales clientes que son las empresas del rubro minero y energético, como BHP Billiton, Rio Tinto y Exxon Mobil, entre otras.

Como parte del servicio integral que SKM busca dar a sus clientes, es cada vez más necesario el desarrollo de infraestructura portuaria para graneles sólidos, para el transporte de minerales en el caso de las empresas mineras y de recepción de combustibles fósiles, principalmente carbón, en el caso de las empresas energéticas. SKM Chile, siguiendo los lineamientos de esta estrategia, busca expandir su actividad a la disciplina portuaria y a nuevos mercados geográficos.

De acuerdo al análisis de diferentes mercados objetivo, se determinó que las mayores oportunidades para desarrollar el proyecto se encuentran en Chile, Perú y Colombia. Este mercado, en su conjunto, posee un tamaño de aprox. 300.000 HH por un total de aprox. 15.000 millones de pesos. Con la ejecución del proyecto, SKM lograría una participación entre las empresas oferentes que operan en Chile de 6,2% en el 1º año y llegaría a 9,9% a fines del 5º año.

Como resultado del análisis de fuerzas de Porter, se determinó que en este mercado, el poder negociador de los clientes es muy alto lo cual disminuye la rentabilidad del proyecto; y el mercado es altamente dependiente de la economía mundial, lo cual puede generar una alta volatilidad a la rentabilidad del proyecto. Debido a esto, se determinó que el área portuaria, además de estar focalizada en los principales clientes a nivel mundial y ofrecer servicios de ingeniería para puertos exclusivos y de granel; debiese tener como foco secundario otros clientes y entregar servicios de ingeniería también para puertos no exclusivos y multipropósito. Como resultado del análisis FODA, se determinó que la falta de experiencia constituye una debilidad muy importante para realizar el proyecto, razón por la cual, se incorporó un fuerte apoyo por parte de SKM Australia, la cual posee vasta experiencia en el área y asimismo, se le dio una fuerte relevancia a la idoneidad y experiencia de los encargados de comandar los proyectos.

Debido a la gran volatilidad, se hizo una evaluación económica basada en 5 escenarios posibles. Para cuatro de ellos se obtuvo un Valor presente neto positivo aunque el cuarto muy cercano a 0, y solo en el escenario más desfavorable se obtuvo un valor presente neto negativo. En el escenario más probable, los ingresos del primer año representan aproximadamente un 1,3% de las ventas totales de la empresa. En dicho escenario, el VPN del proyecto fue de \$177 MM, la TIR fue aprox.36%, el Pay back de tres años. Se determinó que con un factor de utilización de 51,7% de la capacidad instalada; lo cual equivale a aprox. 7.500 HH, sería posible obtener un VPN igual a 0.

De acuerdo al análisis de sensibilidad, los parámetros más relevantes de la evaluación son el factor de utilización, el cual está directamente relacionado con el volumen de ventas, y también el precio de venta y el tipo de cambio.

Nota:

La información y datos a la que se ha tenido acceso para la realización de este trabajo es de dominio público y, por consiguiente, no abarca información confidencial, estratégica o protegida de SKM. Asimismo, la información provista está destinada a facilitar la investigación de este estudio para fines exclusivamente académicos y no compromete en ninguna forma a SKM Chile, ni a sus empresas o personas relacionadas, ni sus negocios, clientes, representantes, directores, ejecutivos ni en general ninguna persona o entidad vinculada a ésta.

Los análisis, evaluaciones, impresiones y conclusiones vertidas en este trabajo son de responsabilidad exclusiva de su autor y no representan la opinión ni comprometen de ninguna forma las decisiones, actividades, planes y estrategias de las empresas SKM.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	2
PRIMERA PARTE: ASPECTOS PRELIMINARES	
1. Introducción y objetivos:	9
1.1 Justificación de la Oportunidad	9
1.2 Objetivos	10
1.2.1 Objetivo General	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 Definiciones	11
1.4 Metodología	12
SEGUNDA PARTE: ANALISIS DE LA EMPRESA Y EL MERCADO.	
2. Descripción de la Empresa	14
2.1 Global SKM 13	14
2.2 SKM Chile LTDA.	16
3. Oferta global de Servicios de Ingeniería de Puertos	18
3.1 Oferta Internacional de Servicios de Ingeniería de puertos	18
3.1.1 Tipos de empresas que prestan servicios de Ingeniería de puertos	18
3.1.2 Especialización de la oferta de servicios de Ingeniería portuaria	19
3.1.3 Principales Compañías oferentes a nivel Internacional	20
3.2 Oferta a nivel nacional de servicios de Ingeniería de Puertos	25
3.2.1 Cuantificación de HHT anuales de servicios de Ingeniería portuaria	25
3.2.2 Participación de Mercado a nivel nacional.	27
3.3 Conclusiones respecto a la Oferta de Ingeniería Portuaria	29
4. Demanda por Servicios de Ingeniería de puertos	30
4.1 Demanda mundial por Servicios de ingeniería de puertos	30
4.1.1 Demanda estimada a partir del comercio Marítimo	30
4.1.2 Mercado del Hierro	35
4.1.3 Mercado del Carbón	39
4.2 Principales empresas demandantes de servicios de Ingeniería portuaria	42
4.2.1 BHP Billiton	44
4.2.2 Rio Tinto Limited (Río Tinto)	45
4.2.3 Fundo De Investimentos Em Acoes Bb Caretita Ativa I (Vale)	46

5.	Mercado Objetivo	48
5.1	Segmentación según tipo de Clientes	48
5.2	Mercados Objetivo Potenciales	49
5.2.1	Mercado Local, Chile	49
5.2.2	Mercado Sudamericano	52
5.2.3	Otros países de América	57
5.2.4	África	59
5.3	Determinación del mercado Objetivo	61
5.3.1	Justificación del Mercado chileno	61
5.3.2	Justificación del Mercado Sudamericano	61
5.3.3	Justificación del Mercado peruano y colombiano dentro del mercado Sudamericano	62
6.	Análisis de las cinco fuerzas de Porter	63
6.1	Rivalidad entre los competidores de la Industria	63
6.2	Amenaza de nuevos Competidores	65
6.2.1	Amenaza de Empresas Chinas.	67
6.2.2	Fuerza por amenaza de Ingreso de nuevos competidores	67
6.3	Clientes	67
6.4	Proveedores	68
6.5	Sustitutos	68
6.5.1	Sustitutos a la ingeniería portuaria	68
6.5.2	Sustitutos de minerales	69
6.6	Resumen del análisis de las Fuerzas de Porter	69
7.	Análisis Foda	71
7.1	Fortalezas	71
7.1.1	Fortalezas a nivel Internacional	71
7.1.2	Fortalezas a nivel local	75
7.2	Oportunidades	75
7.2.1	Oportunidades a Nivel Internacional	75
7.2.2	Oportunidades a nivel local	76
7.3	Debilidades	78
7.3.1	Debilidades a Nivel Internacional	78
7.3.2	Debilidades a nivel local	78
7.4	Amenazas	78
7.5	Conclusiones Análisis Foda	80

8.	Oportunidad de Globalización Perspectivas de Mercado Objetivo	82
8.1	Perspectivas de Crecimiento	82
8.1.1	Aumento esperado del comercio marítimo de minerales	82
8.1.2	Aumento de proyectos portuarios debidos al proceso de globalización y mayor competitividad.	89
8.1.3	Aumento de proyectos portuarios debido al aumento del tamaño de los buques.	90
8.2	Perspectivas en los Mercados de Perú y Colombia	92
8.2.1	Posibilidades de Penetración en el mercado	92
8.2.2	Nuevos Proyectos portuarios	93

TERCERA PARTE: PROYECTO PROPUESTO

9.	Descripción del Proyecto	94
9.1	Características generales del Servicio a ofrecer	94
9.1.1	Valoración de atributos de los mandantes de servicios de Ingeniería	94
9.1.2	Principales cualidades de los servicios de Ingeniería ofertada en Chile	96
9.1.3	Concepción general del proyecto	98
9.2	Estrategia de comercialización:	99
9.2.1	Servicios a ofrecer	99
9.2.2	Modelo de ingresos	101
9.2.3	Modelo de ventas y comercialización	102
9.2.4	Promoción	103
9.3	Descripción en Detalle del Proyecto	105
9.3.1	Creación y Preparación del equipo de Trabajo	105
9.3.2	Capacitación	106

CUARTA PARTE: EVALUACIÓN ECONÓMICA

10.	Análisis Económico	107
10.1	Consideraciones y Supuestos:	107
10.2	Costos e Ingresos	108
10.2.1	Costos de Inversión	108
10.2.2	Costos Fijos	111
10.2.3	Costos Variables	113
10.2.4	Ingresos	113
10.2.5	Cálculo de la Inversión en Capital de Trabajo	117

10.3	Resultados de la evaluación.	118
10.3.1	Flujos de Caja Anuales	118
10.3.2	Obtención de Valor Presente Neto	119
10.3.3	TIR del Proyecto	120
10.3.4	Pay Back	120
10.3.5	Análisis de Break Even	121
10.4	Evolución de la participación de mercado de acuerdo a los escenarios propuestos	124
10.5	Análisis de Sensibilidad	125
QUINTA PARTE: CONCLUSIONES		
11.	Conclusiones y Recomendaciones	129
11.1	Conclusiones y Recomendaciones referentes al mercado Objetivo	129
11.2	Conclusiones y recomendaciones referentes al equipo de trabajo	130
12.	Bibliografía	132
ANEXOS		135

TABLA DE CONTENIDO DE ANEXOS

ANEXO 1 A	135
ANEXO 1 B	135
ANEXO 1 C	136
ANEXO 1 D	137
ANEXO 1 E	138
ANEXO 1 F	138
ANEXO 1 G	139
ANEXO 2 A	140
ANEXO 2 B	140
ANEXO 2 C	141
ANEXO 3	142
ANEXO 4	143
ANEXO 5	145
ANEXO 6	148
ANEXO 7	150
ANEXO 8 A	151
ANEXO 8 B	151
ANEXO 8 C	152
ANEXO 8 D	153
ANEXO 9	154
ANEXO 10	155
ANEXO 11	156

PRIMERA PARTE: ASPECTOS PRELIMINARES

1.- Introducción y objetivos:

1.1 Justificación de la Oportunidad

En este trabajo se estudiará la factibilidad por parte de la empresa SKM Chile LTDA., de abrir un área al interior de la compañía especializada en prestar servicios de ingeniería para proyectos de infraestructura portuaria en Chile, Perú y Colombia principalmente.

SKM Chile LTDA., es una de las tres filiales más importantes de la empresa SKM global, la cual tiene su casa matriz en Australia. A nivel global, SKM, provee servicios de consultoría en ingeniería y entrega de proyectos, principalmente en cuatro áreas que son: agua y medioambiente; edificación e infraestructura; energía; minería y metales.

Los principales clientes de SKM, son las empresas mineras BHP Billiton y Rio Tinto. Debido a los altos volúmenes de minerales que comercializan estos clientes cada vez, se hace más necesaria la creación de puertos exclusivos de salida de estos minerales. Para satisfacer a estos requerimientos, SKM, contempla proveer un servicio integral, es decir, no solo se preocupa del diseño de la mina, sino además del transporte de mineral a puerto y del diseño del puerto mismo. Sin embargo, esto no ha sido posible en Chile, debido a que la filial chilena no tiene un área portuaria.

La ingeniería chilena es bien reconocida a nivel mundial y dado que la mano de obra es comparativamente más barata que en países desarrollados, nuestro país ofrece una buena oportunidad de negocios para empresas de ingeniería extranjeras que se instalan en Chile y deseen prestar servicios al resto de los países de Sudamérica. Prueba de esto, es la gran cantidad de empresas extranjeras de ingeniería que han comprado empresas chilenas para funcionar en nuestro país en los últimos años y que están intentando abrir mercado en el resto de Sudamérica. SKM no ha sido la excepción y ya ha abierto oficinas en Brasil, Perú y Colombia.

Existen fuertes razones para pensar que se generará un aumento de los requerimientos por servicios de ingeniería especializada en puertos y que justificarían la inversión por parte de SKM para abrir un área de puertos. Entre las principales razones podemos mencionar:

En primer lugar, el fuerte aumento en la demanda que están experimentando algunos minerales en los últimos años, producto del incremento en las necesidades por parte de China principalmente; ha hecho que muchas empresas mineras estén embarcadas en nuevos proyectos de explotación para incrementar la oferta de estos minerales, generando una mayor demanda por infraestructura portuaria.

En segundo lugar, debido al continuo proceso de globalización, el comercio marítimo ha mantenido una fuerte expansión, tendencia que se espera se mantenga en el futuro. Cada vez existe una mayor competencia entre los diferentes puertos por prestar un mejor servicio haciendo cada vez más relevante el contar con una buena infraestructura portuaria.

Por último, dadas las economías de escala que presenta el transporte marítimo, las empresas de transporte buscan hacer más eficiente el transporte mediante el uso de barcos cada vez más grandes (postpanamax); lo cual está incrementando los requerimientos ya sea de nuevos muelles con mayores dimensiones o modificaciones de los muelles ya existentes.

Todo lo anterior abre auspiciosas perspectivas para las empresas que prestan servicios de ingeniería en el ámbito portuario, justificando así, el desarrollo de este proyecto.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El objetivo del presente trabajo es analizar la factibilidad tanto económica como de negocios para que la empresa SKM Chile, cree un área de ingeniería marítima para prestar servicios de ingeniería de infraestructura portuaria tanto dentro como fuera de Chile.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinación del mercado objetivo.
- Identificación del servicio y de aquellos aspectos que entregan valor a clientes.
- Elección del modelo comercial. Determinación de precios, del modelo de ventas, de la forma de comercialización y promoción.
- Entregar una propuesta en detalle del proyecto.
- Realizar un análisis económico.

- Entregar conclusiones y recomendaciones generales que pudiesen ser de utilidad para el desarrollo del proyecto.

1.3 Definiciones:

A continuación se presentan algunas definiciones que pueden hacer más fácil la comprensión del presente trabajo.

- ***Servicios de Ingeniería para construcción de infraestructura portuaria:***

La infraestructura portuaria involucra diferentes tipos de construcciones, las cuales se pueden realizar en tierra (canchas de acopio de materiales, oficinas, correas transportadoras de material, etc...), como en el agua (muelles, duques de alba postes de amarre, etc...). Los servicios de Ingeniería para construcción de infraestructura portuaria a los que se hace mención en el presente trabajo y específicamente en los objetivos (capítulo 1.2); tienen que ver con los que involucran ingeniería marítima y por lo tanto buena parte de la construcción se realiza en el agua.

- **EPC:** De sus siglas en ingles: Engineering Procurement Construction, o también llamado “llave en mano” es un tipo de contrato que se realiza entre el cliente y la empresa contratista, teniendo esta última la responsabilidad total del proyecto: la ingeniería, la compra de equipos, y la construcción del proyecto. Todos los riesgos como por ejemplo, alza de costos, contingencias, etc..., son asumidos íntegramente por la empresa contratista.
- **EPCM:** De sus siglas en ingles: Engineering Procurement Construction Management, es un tipo de contrato que se realiza entre el cliente y el contratista, en que este último es responsable de realizar la ingeniería, la compra de equipos, y llevar a cabo la administración de la construcción del proyecto. A diferencia del EPC, la empresa contratista solo realiza la gestión de la construcción actuando como un intermediario entre el cliente y la empresa que se adjudique la construcción del proyecto.
- **Servicio “Mina a Puerto”:** Servicio que ofrecen las compañías de ingeniería que involucra la ingeniería para el desarrollo de toda la infraestructura necesaria para proyectos de explotación minera. Esto es: la infraestructura de la mina, infraestructura requerida para el transporte del mineral, ya sea a través de

correas transportadoras, mineraductos, tren, etc...; y el desarrollo del puerto para salida del mineral por vía marítima.

1.4 Metodología

La metodología de trabajo consiste en un desarrollo secuencial de diferentes temas los cuales se resumen a continuación:

➤ **1ª Parte: Aspectos Preliminares**

Se realiza una introducción al tema, se establecen los objetivos del trabajo, se presentan algunas definiciones previas que ayudarán a entender mejor el trabajo y se entrega la metodología de trabajo.

➤ **2ª Parte: Descripción de la empresa y del mercado.**

- Se describe la empresa SKM, tanto a nivel global como la filial chilena.
- Se realiza una descripción de la oferta de ingeniería portuaria y se explican las principales características de ésta.
- Se realiza una descripción de la demanda por ingeniería portuaria a nivel global y las proyecciones de ésta a futuro.
- Mercado Objetivo según tipo de clientes: Se realiza una segmentación según el tipo de clientes y se identifican los tipos de clientes objetivo.
- Mercado geográfico objetivo: Se parte por realizar un análisis general de varios mercados objetivo potenciales, para finalmente seleccionar uno de éstos y centrar el análisis del proyecto en dicho mercado.
- Se realiza un análisis de fuerzas de Porter de manera de identificar las principales fuerzas que intervienen en este mercado.
- Se realiza un análisis FODA de manera de identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa.

➤ **3ª Parte: Presentación del Proyecto propuesto:**

- Se lleva a cabo una descripción general del proyecto para el mercado objetivo seleccionado y considerando los análisis realizados en el capítulo anterior.

- Se propone una estrategia de comercialización. Esto significa identificar el servicio que se ofrecerá focalizándose en los aspectos que agregan mayor valor al cliente; determinar el modelo de ingresos; identificar el modelo de comercialización, y diseñar un plan de promoción.
- Se realiza una descripción del proyecto en mayor detalle.

➤ **4ª Parte: Análisis Económico:**

- Se indican los valores de los parámetros más relevantes en la evaluación y los supuestos subyacentes.
- Se determinan: la inversión inicial requerida, los costos fijos del proyecto, los costos variables tanto para los servicios de clientes nacionales como internacionales.
- Se realiza una proyección de ventas, de manera de estimar los flujos anuales futuros.
- Se obtienen los valores de los principales indicadores de evaluación: VAN, TIR, PRI; para cada uno de los escenarios propuestos.
- Se realiza un análisis de sensibilidad en base a cinco escenarios posibles de ventas, y se analiza el impacto que estos generan en los resultados de la evaluación.

➤ **5ª Parte: Conclusiones y Recomendaciones:**

Como resultado del análisis del Plan de Negocios propuesto, se entregarán algunas conclusiones y recomendaciones a la empresa, respecto a la creación de esta nueva área.

SEGUNDA PARTE: ANALISIS DE LA EMPRESA Y EL MERCADO.

2.- Descripción de la Empresa

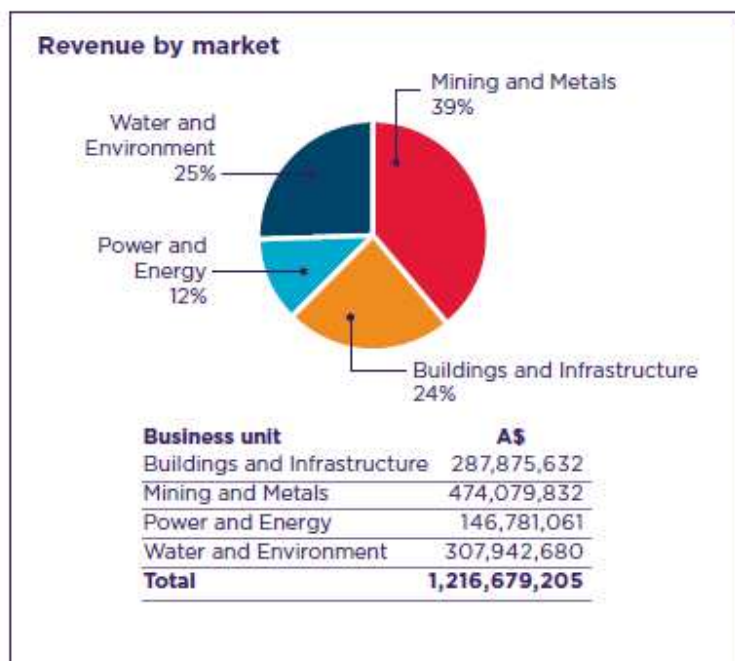
2.1 Global SKM

Sinclair Knight Merz (SKM), es una compañía multinacional que inició sus actividades en el año 1964 en Australia. Posee sedes en más de 40 ciudades en el mundo y ha desarrollado proyectos en más de 80 países. En ella trabaja un número de aproximadamente 7.000 trabajadores alrededor del mundo. Las principales filiales de la compañía se encuentran ubicadas en: Australia, Asia, Europa y Sudamérica.

Está dividida en cuatro principales áreas:

- Agua y medioambiente (1.554 empleados).
- Minería y Metales (2.779 empleados)
- Energía (826 empleados)
- Construcción e Infraestructura (1.755 empleados)¹.

Tabla N° 1: Ingresos empresa global SKM según área de la Compañía



Fuente: SKM annual review 2010-2011

¹ Annual review 2010-2011

La compañía reportó ventas durante el período anual junio 2010 – junio 2011 por 1.216 millones de dólares australianos, siendo una de las 50 compañías privadas más grandes de Australia (lugar N°30 año 2009²).

Minería y metales es la principal área de la Compañía reportando durante el período, ventas por 474 millones de dólares australianos.³

La empresa ha dividido su cobertura mundial en tres principales áreas que son:

- Américas
- Europa, Medio Oriente y África
- Asia Pacífico

Para cubrir los servicios en Europa, Medio Oriente y África, la empresa se apoya en sus filiales de Reino Unido. Para responder a los requerimientos de Asia Pacífico, la empresa se apoya principalmente en sus filiales de Australia (Perth, Melbourne, Queensland, Sydney, Darwin). Para cubrir los requerimientos de América, principalmente Sudamérica, la empresa se apoya en los servicios de su filial chilena. En el siguiente gráfico se aprecian las ventas totales de las tres áreas mencionadas.

Tabla N° 2: Ingresos de la Compañía según región del mundo



Fuente: SKM annual review 2010-2011

² www.brw.com.au

³ SKM annual review 2010-2011

La principal área de ingresos, la constituye la prestación de servicios para los proyectos que se realizan en Australia, principalmente los proyectos mineros del oeste de Australia.

La empresa ha desarrollado el concepto de “mine to port” (de mina a puerto) para ofrecer a sus clientes que pretendan abrir nuevos yacimientos de minerales. Este concepto considera toda la ingeniería de infraestructura y procesos desde la ingeniería asociada a la construcción de la mina, la ingeniería necesaria para el transporte del mineral, generalmente a través de tren y la ingeniería asociada al puerto de embarque. Este concepto ha sido desarrollado por SKM, para proyectos de hierro, carbón y cobre.

Los principales clientes de la empresa en todas sus áreas son: BHP Billiton, Río Tinto Group, Boral, Multiplex, Leighton Holdings, Exxon Mobile, Australian Agency for International Development, Asian Development Bank, World Bank, entre otros.

2.2 SKM Chile LTDA.

SKM opera en Chile desde 1998. En 1999 compró la filial chilena de Internacional Mining Consulting (IMC Consultores). En el 2005 se transformó en SKM Minmetal luego de fusionarse con la empresa chilena de ingeniería Minmetal⁴. Recién el 2011, cambió de nombre a SKM Chile LTDA., luego que la multinacional SKM tomara el control total de la compañía.

La empresa posee una facturación anual de US\$ 48.054.707 ⁵ y en ella trabajan alrededor de 800 personas.

Posee las mismas cuatro áreas de desarrollo que posee la empresa a nivel global, sin embargo, el área de Minería y Metales es por lejos el área más desarrollada. Otras áreas de la empresa son: Agua y medioambiente; y Energía, ambas formadas hace dos años atrás y recientemente se encuentra en proceso de formación el área de Infraestructura. Es en esta última área donde se pretende abrir un área marítima abocada a la ingeniería y gestión de la construcción de puertos.

Entre los principales clientes de SKM Chile se encuentran: BHP Billiton, Codelco en todas sus divisiones, Anglo American, Antofagasta Minerals, entre otros.

⁴ Global SKM; Página Oficial: www.skmconsulting.com

⁵ Directorio de Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería (AIC) Página Web: www.aic.cl

Proyectos en que se encuentra trabajando actualmente la empresa:

- Expansión Mina Los Bronces a 54 mil tons./día, Disputada Las Condes, Anglo American
- Estudio de Pre-factibilidad nuevo nivel mina El Teniente, Codelco Chile
- Ingeniería, Adquisiciones y Administración de la construcción (EPCM), reubicación de chancadores, Minera Escondida, BHP Billiton.
- Mina El Teniente, Ingeniería para aumento de capacidad ferroviaria, Codelco División El Teniente.
- EPCM de expansión de mina de carbón de Cerrejón en Colombia Proyecto completo (puerto + mina + tren), Cerrejón (BHP Billiton, XStrata y Anglo American).
- EPCM para proyecto Trackless Mining S11D, para compañía Vale en Brasil (proyecto de US\$76 millones).

3.- Oferta global de Servicios de Ingeniería de Puertos

3.1 Oferta Internacional de Servicios de Ingeniería de puertos

En general, existe poca información agregada respecto a la oferta y demanda de ingeniería portuaria. Esta se encuentra más bien asociada a una empresa o proyecto en particular. Tampoco existe una normativa que rija la ingeniería portuaria a nivel global, debido principalmente a que las características climatológicas y topográficas hacen que las soluciones portuarias sean distintas en diferentes lugares.

3.1.1 Tipos de empresas que prestan servicios de Ingeniería de puertos

Existen básicamente dos tipos de empresas que pueden entregar el servicio de ingeniería para la realización de obras portuarias. Por un lado están las empresas especializadas exclusivamente en el área marítima, y por otro lado están las grandes empresas multidisciplinarias de ingeniería que en algunos casos poseen un área especializada en temas marítimos o portuarios.

➤ *Empresas Especializadas en Ingeniería Marítima*

El diseño de puertos es solo uno de los aspectos que pueden abordar las empresas de ingeniería marítima, sin embargo, para muchas de ellas es su principal área de negocios. Las empresas de ingeniería marítima, también pueden entregar servicios como por ejemplo: desarrollo de frentes costeros; canerías submarinas, realización de estudios oceanográficos, etc... No son muchas las empresas especialistas en el área marítima que se encuentran ampliamente globalizadas por lo que la oferta de éstas se da en mayor medida a nivel local.

➤ *Empresas de ingeniería multidisciplinarias*

La ingeniería marítima posee algunos elementos que la hacen bastante diferente de otras áreas de la ingeniería; es por eso que muchas de las grandes empresas de ingeniería que ofrecen servicios multidisciplinarios, no cuentan con un área de ingeniería marítima; y por lo tanto, deben recurrir muchas veces a alianzas estratégicas con empresas marítimas para poder desarrollar proyectos portuarios. En otros casos, las grandes empresas de ingeniería compran empresas especializadas en el área marítima para crear el área portuaria; y en otros casos las empresas crean su propia área portuaria mediante la contratación de la gente idónea. La tendencia general es que

cada vez existe un mayor número de empresas de ingeniería multidisciplinarias interesadas en poseer un área especializada en temas marítimo-portuarios.

3.1.2 Especialización de la oferta de servicios de Ingeniería portuaria

Se puede hablar de cierto grado de especialización de las empresas que ofrecen ingeniería portuaria, lo cual hace importante el conocimiento y desarrollo de experiencia a nivel local.

➤ Especialización Geográfica

Para el desarrollo de puertos, son muy importantes el conocimiento y experiencia de las empresas a nivel local debido a las características topográficas y climatológicas de la zona. Por ejemplo, debido a la alta sismicidad, características topográficas y climatológicas de Chile, los puertos deben hacerse de acero. Mientras que por ejemplo, en Brasil, éstos son de hormigón, ya que estas condiciones son diferentes. Por lo anterior, empresas chilenas prefieren no ingresar al mercado brasilero, ya que al hacerlo, se encontrarían en desventaja respecto al know how de las empresas que trabajan allá. Empresas chilenas han desarrollado gran parte de la ingeniería portuaria en Perú, lo cual se hace sin mayores problemas, ya que las costas peruanas poseen características similares.

➤ Especialización según características socioeconómicas de los países

Las empresas, también poseen un cierto nivel de especialización que tiene que ver con características socioeconómicas de los países donde operan. Por ejemplo, la ingeniería marítima chilena posee buenas posibilidades de insertarse en el mercado africano, ya que lo que ellos buscan en general, son soluciones de menor costo, y no muy sofisticadas. Si por ejemplo, una empresa holandesa diseñase un puerto en Africa, probablemente este requerirá de caminos de acceso, maquinaria, etc... acorde al diseño, las cuales probablemente no coincidirán con las realidades que poseen países de África, por ejemplo.

➤ Especialización según tipo de puertos

Las empresas poseen un cierto grado de especialización, según se trate de un puerto de contenedores, granel seco, o granel líquido; incluso puede existir un grado mayor de especialización según se trate de un puerto de hierro o carbón, por ejemplo. Sin

embargo, éste último no es tan determinante y se ha dado más bien por la experiencia adquirida trabajando con cierto tipo de clientes, que por la capacidad que tienen de construir otro tipo de puertos. Para el caso del presente trabajo, SKM está interesada mayormente en crear un área especializada en puertos a granel.

3.1.3 Principales Compañías oferentes a nivel Internacional

➤ Royal Haskoning DHV

Esta empresa se formó recién en Julio de 2012 producto de la fusión de las empresas holandesas de ingeniería Royal Haskoning y la empresa DHV.

Por una parte, Royal Haskoning era una empresa de servicios generales de ingeniería pero con una gran área de ingeniería marítima, tanto es así que esta área aportó más de la mitad de los ingresos de la empresa alrededor del mundo en 2011 (66 millones de libras). Por otra parte DHV, era una empresa de servicios de Ingeniería que se especializaba en aviación y minería⁶.

Producto de la fusión la empresa posee alrededor de 8.000 empleados y opera en 35 países alrededor del mundo. Tiene fuerte presencia en Holanda, Reino Unido y Sudáfrica. Posee baja presencia en Sudamérica con oficinas solo en Río de Janeiro, Brasil. El área marítima tiene presencia alrededor del mundo principalmente en Europa. En lo que respecta a Sudamérica, la empresa, posee solo oficinas de contacto las cuales se encuentran en Río de Janeiro y Lima. A partir de la fusionada Royal Haskoning, la empresa tiene destacadas experiencias en el área portuaria. En los últimos años ha desarrollado la ingeniería de proyectos de terminales de contenedores en: Reino Unido, Egipto, Marruecos, Pakistán, Barhein, India, Perú, Irán, Vietnam, Polonia, Qatar, Arabia Saudita y Guatemala. En lo que respecta a desarrollo de terminales a granel, ha llevado a cabo la ingeniería de proyectos en Holanda, India, Jordania, Mauritania, Indonesia, Albania, Guinea, Omán.

En Sudamérica, solo figura la participación de la empresa en: un terminal de contenedores en Callao Perú; un nuevo terminal de contenedores en Paita; y un Master

⁶Extraído de página oficial de empresa Royal Haskoning DHV <http://www.royalhaskoningdhv.com>

Plan Study para el puerto de Argos en Colombia para la expansión de cuatro terminales de carga de clinker y cemento; y la descarga de hierro, yeso y Bauxita⁷.

➤ Moffatt Nichols

Empresa especializada en proveer servicios de ingeniería marítima. Fue fundada en 1945 en California, lugar donde actualmente se encuentra ubicada su casa matriz. Posee filiales en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Emiratos Arabes Unidos, Panamá, Colombia y Brasil.⁸

La empresa posee un área especializada en ingeniería de diseño y construcción de puertos a granel.

➤ CH2 M Hill / Halcrow

A fines del año 2011 CH2 M Hill, una de las más grandes empresas proveedoras de servicios de ingeniería en la cual trabajan alrededor de 30.000 personas, compró a la empresa Halcrow. Esta última, es una empresa especializada en varias áreas de la ingeniería aunque se focaliza principalmente en lo que es transporte, medioambiente e ingeniería marítima. Ha realizado proyectos en diferentes lugares del mundo, principalmente en Reino Unido, y otros países de habla inglesa. El pasado año 2011 la empresa facturó 465 millones de libras alrededor del mundo. Posee 3.842 empleados alrededor del mundo⁹. En Sudamérica ha realizado proyectos principalmente para Argentina y Brasil aunque ninguno de ellos tiene que ver con el desarrollo de puertos.

El área marítima ha realizado la ingeniería de varios puertos para países de Medio Oriente. En lo que respecta a Latinoamérica, ha realizado desarrollo de puertos para países principalmente del Caribe como Bahamas, México y Panamá.

Posee presencia en Chile con alrededor de 25 empleados entre los cuales existe un grupo de ingeniería marítima¹⁰.

⁷ Extraído de la página Web del área marítima de empresa Royal Haskoning; <http://www.maritime-rh.com>

⁸ Extraído de la página web de la compañía <http://www.moffattnichol.com>

⁹ UBM Information Limited: "Feature - Top 200 Consultants - Top 50 fee earners." 7 de Octubre de 2011

¹⁰ Extraído de la página Web de la empresa Halcrow: <http://www.halcrow.com>

➤ Hatch Ltd:

Es una gran empresa de origen canadiense proveedora de servicios en diferentes áreas como por ejemplo tecnologías de la información, consultoría en diversos ámbitos de la ingeniería, desarrollo de procesos, gerenciamiento tanto de proyectos como de la construcción, etc... Actualmente trabajan en ella más de 11.000 empleados en 33 oficinas alrededor del mundo. Está presente en Canadá, Australia, Sudáfrica, Reino Unido, Rusia, Estados Unidos, Arabia Saudita, Emiratos árabes Unidos, Chile, Brasil, Perú, India y China. El área de infraestructura de la empresa a nivel global ha desarrollado algunos proyectos portuarios principalmente asociados a terminales de carga de carbón.

En Chile trabajan alrededor de 800 personas. Con el objeto de reforzar el área portuaria de la filial chilena, Hatch compró en el año 2012 a Procon S.A., que era una empresa especializada en el área marítima, con lo cual Hatch, ahora posee una gran área especializada en temas marítimo-portuarios¹¹.

Entre los principales proyectos portuarios desarrollados por Procon S.A. destacan:

- Proyecto Punta Chungo, Los Vilos, Minera los Pelambres
- Proyecto Terminal Marítimo San Vicente, Talcahuano, Abastible
- Ampliación Molo Sur, Puerto de San Antonio, STI.
- Proyecto Oxiquim, Terminal para transferencia de GNL, Quintero.
- Ingeniería básica e inspección de obra de terminal marítimo para descarga de GNL en Puerto de Mejillones, GNL Mejillones.
- Ingeniería y apoyo a la inspección de obra de terminal de embarque de concentrado Cobre, Michilla Antofagasta, Minera Esperanza¹².

➤ Baird:

Baird es una empresa especializada en el área marítima. Muchos de los servicios que presta a sus clientes son muchas veces específicos y ultra especializados. La filial chilena, generalmente es subcontratada por otras empresas de ingeniería como por ejemplo Worley Parsosns para realizar estudios especializados necesarios para el desarrollo de puertos, como por ejemplo estudio de oleaje. La filial chilena, actualmente

¹¹ Extraído del página web oficial de la empresa Hatch: <http://www.hatch.ca> ; y la página web de la filial chilena: <http://www.hatch.cl>

¹² Directorio 2011 de empresas afiliadas a AIC (Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile A.G.

se encuentra trabajando en proyectos de puertos de hierro en Perú y en Port Hedland Australia¹³.

➤ PRDW:

Es una empresa que se maneja exclusivamente en el área marítima. Se formó en Sudáfrica en 1992 y actualmente tiene oficinas en Ciudad del Cabo (Sudáfrica), Tacoma (Estados Unidos) y Santiago de Chile. La filial chilena se formó a partir de la compra de la consultora chilena Aldunate Vásquez por parte de PRDW en el año 2005¹⁴. La filial chilena se llama PRDW AV, debido a que una parte de la compañía sigue perteneciendo a los antiguos socios (Aldunate y Vásquez).

Como PRDW global, la empresa ha trabajado en el desarrollo de puertos en Sudáfrica, Mozambique, Tanzania, Chile y Perú. La filial chilena, ya sea como PRDW-AV, o como la antigua empresa Aldunate Vásquez, ha desarrollado la ingeniería de una gran cantidad de puertos en nuestro país, desde los años 80's hasta la fecha. En el anexo N 6, se puede apreciar un catastro de los principales proyectos portuarios que se han desarrollado en nuestro país, y las empresas que tuvieron a cargo la ingeniería de dichos proyectos. En dicho listado, se aprecia la gran importancia que ha tenido esta empresa en el desarrollo portuario chileno. También destaca el desarrollo de ingeniería de proyectos desarrollados en Perú por PRDW.

➤ Aecom Technology Corporation

Es una empresa que incluye una gran cantidad de servicios de ingeniería. Se fundó en 1985, y ha tenido un explosivo crecimiento desde entonces, el cual ha logrado mediante la adquisición de gran cantidad de empresas. En lo que concierne al ámbito portuario esta empresa no parece haber tenido demasiada experiencia. Sus principales proyectos fueron llevar a cabo la ingeniería y construcción del puerto Said en Egipto y la ingeniería conceptual y de detalle del puerto Pluto LNG en Karratha, Australia¹⁵.

➤ Ausenco Sandwell:

Ausenco Sandwell es una empresa de ingeniería creada en Australia, principalmente orientada a la minería, la cual provee servicios de ingeniería para la infraestructura

¹³ Extraído de página Web oficial de la empresa: www.baird.com

¹⁴ Extraído de la página oficial de la empresa PRDW, web; <http://cl.prdw.com>

¹⁵ Extraído de la página oficial de la empresa Aecom, web; <http://www.aecom.com>

minera, el transporte de mineral y también la ingeniería portuaria necesaria para el carguío del mineral. Provee servicios específicos en ingeniería para mining bulk handling, (embarque de minerales a granel). Esta empresa tiene una alianza estratégica con la empresa de Ingeniería Amec a la cual apoya en el tema de puertos. Ha realizado diversos proyectos para empresas mineras en Sudamérica, entre las cuales cabe mencionar minera Escondida, Vale, Inés de Collahuasi, Vale, Antamina en Perú. Entre los principales proyectos portuarios figuran:

- Puerto de Arenal en Uruguay.
- Puerto de Tubarao en Brasil (rehabilitación del rompeolas del terminal)
- Infraestructura portuaria para el carguío de mineral de cobre de Minera Escondida.¹⁶

➤ *Delta Marine Consultant:*

Es una empresa de consultoría de ingeniería holandesa especializada en temas marítimos. Fue fundada en 1978, posee oficinas en Holanda, donde está la casa matriz y en Singapur. Ha participado en la ingeniería marítima de puertos alrededor del mundo principalmente en Holanda y Singapur. En Sudamérica participó en la ingeniería de detalle del terminal multipropósito de Pequiven en Venezuela, y participó en la ingeniería conceptual del puerto de Mejillones en Chile¹⁷.

Worley Parsons,

Worley Parsons, empresa multidisciplinaria de ingeniería con presencia a nivel global, se estableció en Chile en 2006, comprando el 50% de la empresa ARA Arze Recine configurando lo que se llamó la empresa ARA Worley Parsons y luego pasó a ser el dueño exclusivo, al comprar la mayoría accionaria de la empresa. La empresa ARA fue una de las empresas pioneras en el área de puertos junto con Aldunate Vásquez en Chile, así como también fue una de las primeras empresas chilenas en exportar servicios de consulta a Latinoamérica.

¹⁶ Extraído de la página Web oficial de la empresa Ausenco Sandwell: www.ausenco.com

¹⁷ Extraído de la página Web oficial de la empresa Delta Marine Consultants: www.dmc.nl

En el Anexo 6 se pueden apreciar algunos de los proyectos portuarios en que ha participado ARA Worley Parsons, a los cuales habría que agregar algunos proyectos anteriores como Puerto Pecket, Puerto Tocopilla, y Puerto Punta Padrones.

Worley Parsons, a nivel global, posee vasta experiencia en ingeniería de puertos, como por ejemplo: el puerto de Doha en Qatar, el terminal de contenedores Lázaro Cárdenas en México, etc...

GHD

GHD es una empresa de ingeniería con más de 6.000 empleados a nivel mundial. Provee servicios de distintas disciplinas de la ingeniería con cierta focalización hacia las áreas de medioambiente y transporte.

GHD lleva poco más de 10 años de operación en Chile, desde donde cubre los servicios que desarrolla en Sudamérica. GHD Chile, desarrolló la ingeniería básica y de detalle de terminales portuarios en el canal de Chacao. Asimismo ha realizado estudios de pre factibilidad para puerto en Isla de Pascua.

3.2 Oferta a nivel nacional de servicios de Ingeniería de Puertos

3.2.1 Cuantificación de HH totales anuales de servicios de Ingeniería portuaria

La Corporación de Bienes de Capital (CBC), realizó una encuesta a las principales empresas de ingeniería de nuestro país., la cual ilustra algunos aspectos relevantes de la oferta a nivel nacional.

En el Anexo 1 se puede apreciar tablas con información referente a la encuesta. En el Anexo 1A se aprecia las empresas que respondieron a la encuesta. Estas fueron separadas en dos grupos de acuerdo al total de horas hombre trabajadas durante el año 2011. Es así que de las empresas del primer grupo, que poseen un total de horas-hombre en torno o superior al millón de horas hombre anuales; SNC Lavalín, SKM Chile, Hatch, Worley Parsons, y Amec pudieron ser encuestadas. Se contó solamente con información cualitativa de las empresas Bechtel y Flúor; y no participó en la encuesta la empresa Jacobs. En el Anexo 1B, se muestra el total de HH totales de cada una de las empresas. El total de HH realizado por las empresas pertenecientes al primer grupo, incluidas Bechtel y Flúor, fue de 16.022.640. La empresa que realizó más

HH fue Bechtel con un total de 4.320.000 HH. SKM por su parte, realizó un total de 1.000.000 de HH.

En el Anexo 1C se aprecia el porcentaje de HH totales dedicadas por cada empresa a diferentes áreas de la Ingeniería. Las empresas del grupo 1 que figuran con porcentaje de HH dedicadas al área portuaria fueron: SNC Lavalin, Hatch y Ara Worley Parsons con un 5%, 6% y 2% respectivamente. Del grupo 2 de empresas, figura solamente Arcadis con un 1% de HH totales dedicadas al área portuaria. De acuerdo a los porcentajes dedicados al área portuaria y las HH totales declaradas, se obtiene el siguiente número del total de HH dedicadas a ingeniería de puertos:

Tabla N°3: Total de HH dedicadas al área portuaria por empresas encuestadas	
Empresa	HH totales
Lavalin:	105.000
Hatch:	101.088
Worley Parsons	53.957

Fuente: Elaboración propia en base a información de “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile” elaborado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital en Febrero de 2012.

Según el mismo estudio, del total de HH dedicadas por las empresas de ingeniería en el año 2011, un 3% de éstas correspondió a ingeniería portuaria. Este porcentaje obtenido debe ser mirado con cuidado, principalmente por que las mayores empresas como Flúor y Bechtel, las cuales no respondieron la encuesta, no poseen un área especializada en puertos y por lo tanto extrapolar ese porcentaje al total de las empresas de ingeniería resultaría en sobreestimar el total de HHT realmente dedicadas al área de puertos. Por otra parte, se debería analizar si el trabajo realizado obedeció a proyectos que requerían de especialistas en el área marítima para su desarrollo. Debido a estas razones, el porcentaje de HH totales reales dedicado al área portuaria debiese ser menor.

En el Anexo 1D, se muestra el número de proyectos existentes para diferentes etapas de los proyectos y según si se trata de públicos o privados. En total, se está desarrollando la ingeniería de puerto de 19 proyectos, de los cuales 2 son estatales y

17 son privados. Si bien muchos de estos proyectos pueden ser catalogados como proyectos portuarios; algunos de éstos pueden representar ingeniería para trabajos realizados netamente en tierra, como canchas de acopio de material, accesos, etc..., los cuales están fuera del ámbito de trabajo del área que se pretende crear.

En el Anexo 1E, se aprecia la capacidad instalada de las compañías de ingeniería del grupo 1. Si bien los resultados son para Ingeniería en general y no específicos del área portuaria, nos dan una idea de la evolución de la oferta que ha tenido la ingeniería en nuestro país durante los últimos años. En general, se aprecia un marcado y constante incremento en el total de capacidad instalada durante el período 2008 - 2011, a pesar de la crisis del año 2009 desde un total de 4.773.193 HH registrados el 2008 a un total de 8.462.640 HH durante el 2011. Cabe hacer notar que se produjo un incremento de aproximadamente un 35% de la capacidad instalada desde el año 2010 al año 2011, pasando de 6.261.750 HH a 8.462.640 HH, producto de la gran cantidad de nuevos proyectos que se están llevando a cabo en el área minera. Las cinco empresas encuestadas incrementaron la capacidad instalada en el período 2008 – 2011. Tanto Hatch como Worley Parsons incrementaron la capacidad instalada en poco más de un 100%; SKM incrementó su capacidad en un 100% desde 500.000 HH el 2008 a 1.000.000 HH el 2011; y las empresas: Amec y SNCLavalin registraron incrementos porcentuales importantes aunque no alcanzaron a duplicar la capacidad instalada.

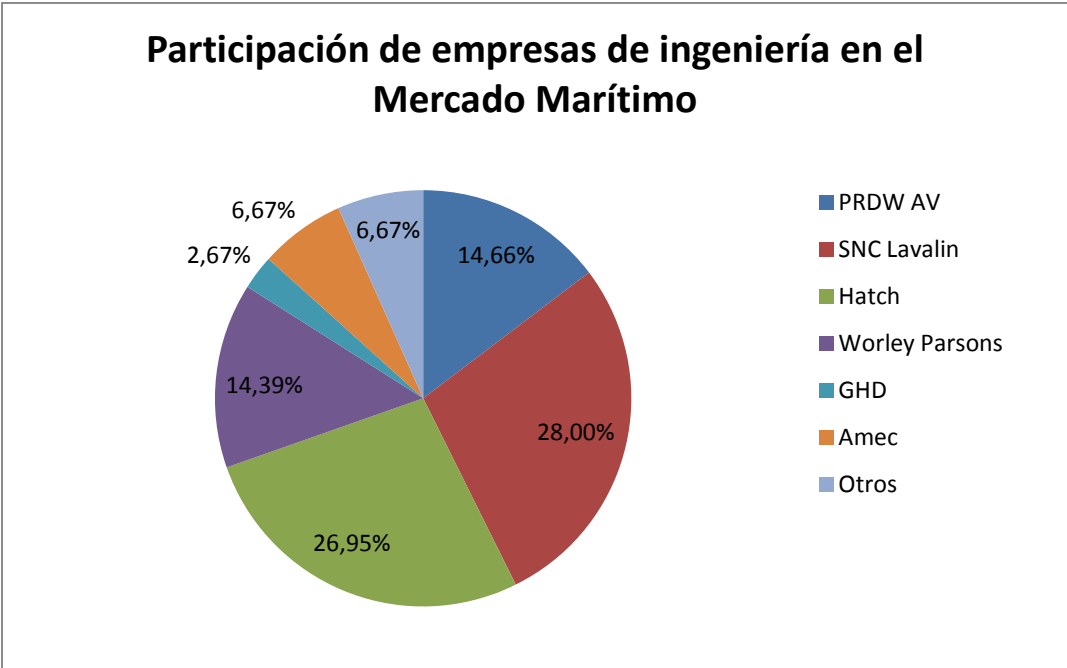
El Anexo 1F presenta la capacidad comprometida en los últimos años para el grupo 2, desde un total de 1.184.511 HH el 2008 a 1.502.256 HH el 2011. En este caso, se puede apreciar una notoria disminución en la capacidad total instalada de las empresas durante la crisis del 2009, registrando un total de 837.315 HH en dicho año.

3.2.2 Participación de Mercado a nivel nacional

Establecer una participación de mercado entre las empresas que operan en Chile es complicado, principalmente debido a que los proyectos no son muchos y varían de año a año, haciendo que empresas que destinan gran cantidad de HH a proyectos portuarios en un año puedan quedar sin proyectos portuarios al año siguiente. En el Anexo N° 6 se puede apreciar un catastro con los principales proyectos portuarios que se han realizado en nuestro país y las empresas de ingeniería que los han llevado a cabo.

En base al total de HH dedicadas al área portuaria que fueron obtenidas anteriormente para las empresas: SNC Lavalín, Hatch, y Worley Parsons; y la cantidad de personal instalado que poseen otras empresas oferentes de ingeniería portuaria como: PRDW, GHD, Amec y otras, se determinó la participación como porcentaje de la capacidad instalada a nivel nacional que se muestra en la tabla N°4. La participación se obtuvo sobre un total de 375.075 HH totales. Debido a que se espera una mayor demanda en el mercado nacional de acuerdo a lo que se verá en el capítulo 7.2.2 y que correspondería a aproximadamente 479.210 HH totales para el año 2012, se podría suponer que las empresas utilizarán toda su capacidad, lo cual significa considerar un factor de utilización de 80%, el cual se puede considerar como máximo. De esta manera, la participación de mercado se haría sobre un total de aproximadamente 300.000 HH anuales.

Tabla N° 4: Porcentaje de participación en el mercado de Ingeniería portuaria chileno



Fuente: Elaboración propia en base a tabla N° 3 y “Directorio 2011 de empresas pertenecientes a la Asociación de Empresas de Ingeniería de Chile (AIC)”

3.3 Conclusiones respecto a la Oferta de Ingeniería portuaria

De acuerdo a lo visto en el presente capítulo, se puede apreciar que la oferta de servicios de ingeniería en general, tiende a centralizarse cada vez en menos empresas. Gracias a la globalización, las empresas de ingeniería pueden desarrollar proyectos que se emplazan en diferentes partes del mundo y pueden hacerlo con gente de diferentes partes países. Otra tendencia que está marcando a las empresas de ingeniería, es el ofrecer servicios multidisciplinarios, en que las empresas abarcan un amplio abanico de diferentes disciplinas. Tanto para expandir las operaciones como para expandir los servicios a nuevas disciplinas, las empresas de ingeniería, recurren a consorcios, joint ventures, o compra directa de empresas en diferentes regiones del mundo. La ingeniería portuaria, no ha estado ajena a estas tendencias, y es así que cada vez la ingeniería portuaria a nivel mundial es gobernada cada vez por menos y más grandes empresas.

Nuestro país ha ofrecido interesantes perspectivas de desarrollo en diferentes ámbitos de la ingeniería, la portuaria entre éstas, haciendo que importantes empresas se hayan interesado en instalarse en nuestro país para ofrecer servicios no solo al interior de nuestro país, sino que también en otros países de Sudamérica. Es así que por ejemplo Worley Parsons compró a la empresa ARA y sus servicios de ingeniería portuaria entre éstos. La empresa Hatch compró a la empresa Procon S.A., la cual otorgaba servicios de ingeniería marítima. La empresa Aldunate Vásquez hizo un joint venture con la empresa Sudafricana PRDW.

Si bien, casi la totalidad de las empresas de ingeniería en Chile son empresas internacionales, los servicios son realizados por profesionales de nuestro país. La ingeniería en nuestro país ha crecido a un fuerte ritmo, destacándose las disciplinas que tienen que ver con servicios a la minería. La exportación de servicios desde nuestro país, si bien ha aumentado fuertemente en los últimos años, una parte bastante menor es exportada a otros países del continente.

4.- Demanda por Servicios de Ingeniería de puertos

4.1 Demanda mundial por Servicios de ingeniería de puertos

La demanda por servicios de ingeniería portuaria está íntimamente relacionada con el crecimiento del comercio marítimo internacional. Por eso es que para tener una visión más clara respecto a la demanda de ingeniería portuaria, es necesario revisar la evolución que ha experimentado el comercio marítimo internacional.

Debido a que SKM pretende focalizarse en lo que son los puertos de granel, además de revisar la evolución del comercio marítimo general, nos centraremos en los que es la evolución del comercio marítimo de graneles.

4.1.1 Demanda estimada a partir del comercio Marítimo

Nos basaremos en el informe que entrega la UNCTAD (United Nations Conference on Trade And Development). Esta, en su informe anual: “UNCTAD Review of Maritime Transport 2011” entrega las últimas cifras en los volúmenes de carga transportados en forma marítima.

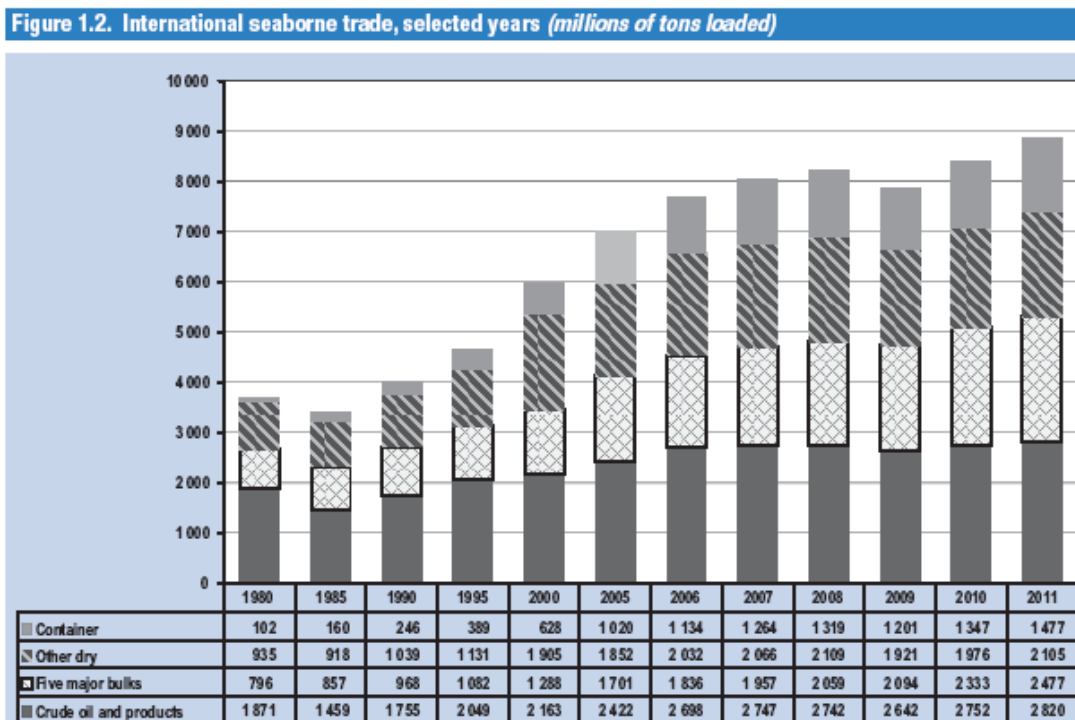
En la tabla N°4, se muestra la evolución en el tiempo del total de toneladas transportadas según tipo de carga, la cual se divide en cuatro principales categorías:

- Container: Carga en contenedores
- Other Dry: Otra Carga Seca, principalmente representada por graneles menores
- Main Bulks: Cinco mayores graneles, que son: hierro, carbón, bauxita/ alumina, grano y fosfato de roca.
- Oil: Petróleo, gas natural y derivados del petróleo.

Se observa, un gran incremento en el volumen de carga en contenedores desde apenas 102 millones de toneladas en 1980 a 1.347 millones de toneladas en 2010. La categoría “otra carga seca” aumentó su volumen desde 935 millones de toneladas en 1980 a 1.976 millones de toneladas en el 2010. Los cinco mayores graneles han triplicado el volumen total exportado, desde 796 millones de toneladas en el año 1980 a 2.333 millones de toneladas en el año 2010. El transporte de petróleo, si bien ha experimentado un aumento durante el período mencionado, este dista bastante del incremento del resto de las categorías. Es así, que el comercio de petróleo y derivados ha ido perdiendo su importancia relativa, mientras que la del resto de los tipos de carga

ha ido aumentando. El tonelaje transportado por los cinco mayores graneles ha aumentado su importancia relativa ya que éste, correspondía a un 21,5% del total de toneladas transportadas en 1980, mientras que al año 2010, este representó un 28% del total.

Tabla N° 5: Toneladas transportadas según año y según categoría de carga



Source: *Review of Maritime Transport*, various issues. For 2006–2010, the breakdown by dry cargo type is based on Clarkson Research Services, *Shipping Review and Outlook*, various issues. Data for 2011 are based on a forecast by Clarkson Research in *Shipping Review and Outlook*, Spring 2011.

Fuente: UNCTAD Review of Maritime Transport 2011

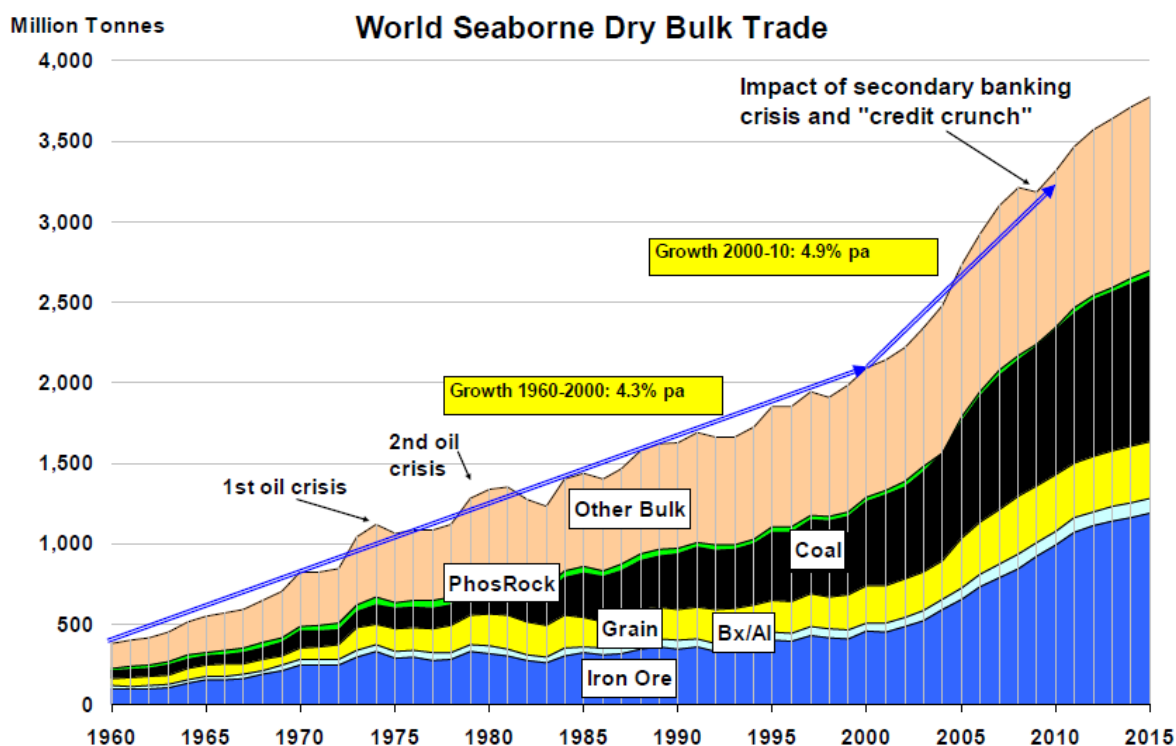
Podemos, decir a grosso modo, que las necesidades de capacidad portuaria en general, se han multiplicado por 2,27 y que las necesidades portuarias de los cinco mayores graneles se han triplicado en los últimos 30 años. Esto representa un crecimiento anual de 3,65%.

Ahora, si nos fijamos solamente en el crecimiento experimentado por el comercio de los cinco mayores graneles en la década 2000 – 2010, se obtiene un crecimiento de 81%, lo cual representa un crecimiento anual de 6,12%. Este explosivo crecimiento ha tenido un claro causante; y este ha sido China.

La distinción de los cinco mayores graneles es histórica y actualmente existen algunos graneles como por ejemplo, la sal, que tienen mayor participación en el comercio marítimo que el fosfato de roca y la bauxita.

Considerando los cinco mayores graneles y los graneles menores, la evolución del comercio ha sido la que se muestra a continuación:

Tabla Nº 6: Porcentaje anual de incremento del comercio marítimo de graneles



Fuente: Trends & Outlook in the Dry Bulk Shipping Industry, CeforDr Philip Rogers FICS, FCILT
 Head of Consultancy ~ ICAP Shipping Ltd
 Visiting Professor ~ Copenhagen Business School
 Honorary Professor ~ Plymouth University
 CEFOR, marzo de 2010, 24 de marzo de 2010; www.cefor.no

El crecimiento anual, ha sido de un 4.3% promedio desde 1960 hasta 2000; y de un 4.9% desde el 2000 al 2010. En la siguiente tabla se aprecia el porcentaje de crecimiento de cada uno de los cinco mayores graneles.

Tabla Nº 7: Total transportado por los cinco mayores graneles en mills de toneladas, 2010

Main Dry Bulk	Total (mills tons)	% de Participación
Iron Ore	982	42.30%
Coal	904	38.70%
Grain	343	14.70%
Bauxita / Alumina	81	3.50%
Phosphate Rock	23	1.00%
Total	2.333	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a información de UNCTAD Review of Maritime Transport 2011

De la categoría de los cinco mayores graneles, el hierro, representó el 42,3% del tonelaje total transportado durante el 2010. Por su parte, el carbón representó un 38,6% del total. Por lo tanto, estos dos commodities representaron más del 80% del total de toneladas transportadas entre los cinco mayores graneles durante el año 2010. Esto tiene que ver con que estos productos son relativamente baratos y se requieren en grandes volúmenes.

Debido a que la empresa SKM, desea especializarse en lo que son puertos a granel, y los requerimientos portuarios tienen que ver con los volúmenes transportados, la ingeniería portuaria especializada en proyectos de hierro y carbón debieran ser su principal servicio.

El grano representó casi un 15% del transporte total. Por grano se entiende la carga a granel de carácter alimenticio que incluye principalmente: trigo, maíz y cebada, etc... Aproximadamente entre un 15% y un 20% del total del grano producido a nivel mundial se comercia en forma marítima. El total anual que se comercia es bastante variable, ya que depende de múltiples factores como: el desarrollo económico, la calidad de las cosechas, efectos climatológicos, la dinámica de precios que se da entre diferentes productos, etc...

La Bauxita, que es el material base para la producción de aluminio, es considerado uno de los cinco graneles mayores, sin embargo, posee un volumen de transporte bastante menor al del hierro y carbón. En el 2010, el volumen transportado en forma marítima de este mineral fue de 81 millones de toneladas; lo cual corresponde a un 3,5% del total transportado por los cinco mayores graneles.

El fosfato de roca o en inglés phosphate rock, es un producto mineral utilizado como fertilizante. En el 2010, se transportaron 23 millones de toneladas de este mineral, representando apenas el 1% del total de los cinco mayores graneles.

Existen otros graneles considerados como graneles menores como por ejemplo cobre, manganeso, zinc; que junto con el aluminio, forman parte importante de los proyectos de los principales clientes de SKM. Por lo tanto, la empresa, también debe tener como foco secundario la ingeniería portuaria asociada a estos minerales, que probablemente requerirán de la construcción de puertos o muelles de carga.

En la Tabla Nº 7 se puede apreciar los graneles que podrían requerir en mayor grado de servicios portuarios por parte de SKM; debido al alto volumen en que se comercian y por corresponder principalmente a minerales.

Tabla Nº8 Graneles de mayor volumen y atractivo portuario			
GRANEL	Producción Mundial (2010) millones tons	Exportaciones (2010) millones tons	Exportaciones marítimas (2010) millones tons
IRON ORE	2.400,00	1.091,82	982,00
CARBON	6.580,00	1.099,33	904,00
GRANO			343,00
CEMENTO	3.300,00	175,19	88,40
FERTILIZANTES			81,00
BAUXITA/ ALUMINA	211,00	65,40	81,00
AZUCAR			53,00
SAL	270,00	46,04	30,20
FOSFATO ROCK	176,00	30,60	23,00
COBRE	16,20	20,80	20,80
MANGANESO	13,00	21,01	18,50
ZINC	12,00	10,79	10,79
TITANIO	6,30	3,58	3,58
PLOMO	4,10	2,83	2,83

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potash corp anual report http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery/; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

De estos graneles, el carbón tiene grandes posibilidades de crecimiento, debido a que las cantidades que se comercian internacionalmente son un porcentaje bastante inferior a la producción mundial. El hierro también posee gran potencial de crecer, sobretodo porque China que es el principal productor, lo está obteniendo en forma doméstica a un

costo muy alto, lo cual lo obligaría a mantener o aumentar las importaciones de este mineral.

Debido a los altos volúmenes en que se comercia el hierro y el carbón, éstos minerales representan los mayores requerimientos de puertos a nivel mundial. Por esta razón, se presentan a continuación algunas características propias de estos mercados.

4.1.2 Mercado del Hierro

La demanda mundial de hierro está directamente relacionada con la necesidad de producción de acero, y ésta a su vez depende del crecimiento mundial y sobretodo del nivel de inversión. El 98% del mineral de hierro se destina a la fabricación de acero. Por esta razón, la demanda por mineral de hierro está directamente relacionada con estos dos factores.

Del total de mineral de hierro extraído en el mundo, poco menos del 50% se destina al comercio mundial. El costo de transporte es un factor importante, lo cual otorga importantes ventajas a los productores que se encuentran a mayor cercanía de los grandes centros de demanda.

Las utilidades están íntimamente relacionadas con la ley del yacimiento y en este mercado se dan economías de escala, es decir, entre mayor sea la cantidad de hierro extraíble del yacimiento, menor será el costo por tonelada de hierro, generándose una mejor estructura de costos.¹⁸

China es el principal país productor de hierro, y además es el principal país importador, lo cual demuestra la fuerte demanda del gigante por este metal. La producción de hierro en China se realiza a partir de yacimientos de muy baja ley (del orden de 30%), lo cual implica altos costos para conversión del material de hierro en hierro realmente usable. Dicho proceso de conversión denominado “beneficiación” requiere de mucha energía, la cual es obtenida en base a carbón y es altamente contaminante.

En la siguiente tabla se puede apreciar el total de material de hierro producido por país durante el año 2010.

¹⁸ Ibis World Informe anual de Industria del Hierro. Página Web: <http://www.ibisworld.com/>

Tabla N° 9 Producción de mineral de hierro en millones de tons en 2010		
China	900	37%
Australia	420	17%
Brazil	370	15%
India	260	11%
Russia	100	4%
Ukraine	72	3%
South Africa	55	2%
Iran	33	1%
Canada	35	1%
United States	49	2%
Kazakhstan	22	1%
Sweden	25	1%
Venezuela	16	1%
Other	61	4%
Total	2418	100%

Fuente: Elaboración propia en base a UNCTAD Review of Maritime Transport 2011

Comercio marítimo de Hierro

En la tabla N° 12, se muestran los porcentajes de participación de cada país a nivel mundial en la exportación e importación de hierro. Cabe destacar que tanto las exportaciones como importaciones, se refieren a las llevadas a cabo a través del transporte marítimo.

Tabla N°10: Mayores exportadores e importadores en forma marítima de mineral de hierro en año 2010.			
Principales Países Exportadores	% mundial	Principales Países Importadores	% mundial
Australia	40	China	61
Brasil	31	Japón	14
India	10	UE 15	11
Sud Africa	5	Corea del Sur	6
Canada	3	Medio Oriente	2
Suecia	2	Otros	6
Otros	9		

Fuente: Elaboración propia en base a documento: "Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets"

China representó un 61% de las importaciones de material de hierro a nivel mundial, lo cual demuestra que es por lejos el principal demandante y es el motor de esta industria.

En la tabla N° 13, se aprecia, el total de material de hierro exportado vía marítima por los principales países exportadores en el 2009 y 2010. De acuerdo a ésta, Australia se constituye en el principal país exportador con 427 MT en el 2010, seguido por Brasil con 311 MT. Más atrás viene India con 104 MT, y después otros países como Sudáfrica, Ucrania, Canadá, etc... Si estas cifras se comparan con la producción total de mineral de hierro de estos países, se puede apreciar que la totalidad de estos exportan prácticamente todo el hierro producido.

Tabla N°11: Exportaciones totales de material de hierro por país (Mills de tons)			
Mayores países exportadores	2009	2010	% variac.
Australia	381	427	12
Brasil	266	311	17
India	114	104	-9
Sud Africa	45	48	8
Ucrania	28	33	19
Canada	30	31	2
Suecia	16	21	28
Rusia	18	20	11
Irán	7	15	113
Kasakhstan	15	13	-10
Otros	36	48	9
Total	956	1071	12

Fuente: Elaboración propia en base a documento: “Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets”

Durante el tercer trimestre de 2011 se generó la mayor exportación de hierro de la historia a pesar de que la producción de India tuvo una baja considerable. Tanto Australia como Brasil lograron cifras record. El total exportado hasta el tercer trimestre de 2011 fue de 824 MT, lo cual representa un 4,4% más que las exportaciones hasta el tercer trimestre de 2010 que fueron de 789 MT¹⁹.

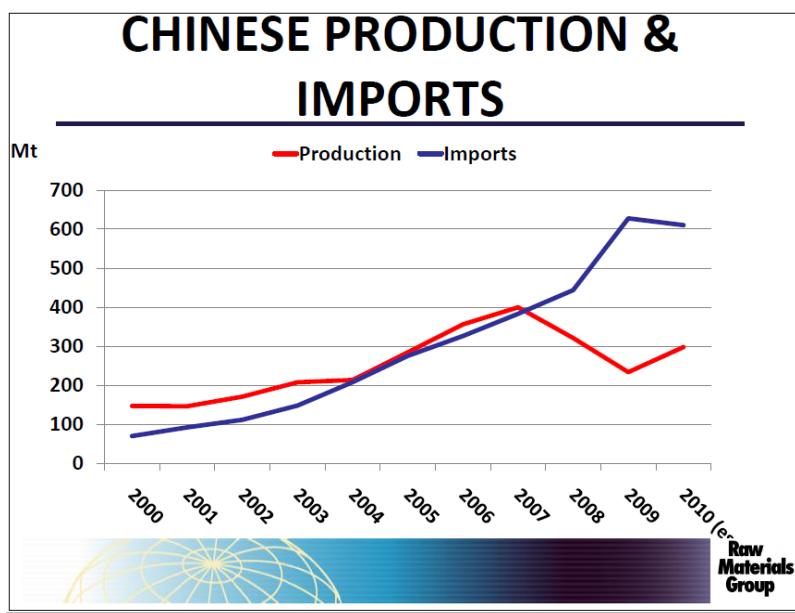
De los 599 millones de toneladas de material de hierro “non aglomerate” que fueron exportadas vía marítima a China durante el 2010, un 43% provino de Australia, 23% de Brasil, 18% de India, Sudáfrica 6%, y el restante porcentaje del resto del mundo. De las 30 millones de toneladas de hierro “aglomerate” exportadas a China, un 25% provino de

¹⁹ Documento: “Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets”

Brasil, un 17% de Canadá, un 12% de Ucrania, 11% de Rusia, 11% de Kazajistán, y el restante porcentaje desde el resto del mundo.²⁰

En el siguiente Gráfico, se puede apreciar la cantidad de contenido de hierro (hierro realmente usable) producido por China y las importaciones de contenido de hierro durante la pasada década.

Tabla Nº 12 Producción e Importación de Hierro por parte de China



Fuente: Presentación de Raw materials Group en el Global Commodity Forum de Enero de 2011
Página Web: <http://www.rmg.se>

Se puede apreciar el enorme crecimiento que han experimentado las importaciones de hierro, partiendo de una cifra inferior a 100 MT en el año 2.000 y alcanzando cifras superiores a los 600 MT en el 2009 y 2010. Al mismo tiempo, la producción de hierro fue aumentando considerablemente desde el 2000 al 2007, sin embargo, luego de eso ha experimentado un declive, probablemente debido al alto costo de producirlo domésticamente.

²⁰ Tex Report, The 2010, China's Iron ore Imports in CY 2009

4.1.3 Mercado del Carbón

Se calcula que durante el año 2011, la industria del carbón generó ingresos por 1.402 billones de dólares, lo cual representa aproximadamente un 1,3% del PIB mundial. Por su parte, los ingresos debido al comercio de carbón se calculan en 188 billones de dólares para el mismo año. Existen diferentes tipos de carbón, los cuales se pueden agrupar en tres tipos:

- Carbón bituminoso
- Antracita
- Lignito

Los dos primeros corresponden a carbón negro, y el tercero a carbón café. El carbón café se comercia en pequeñas cantidades, razón por la cual normalmente no se considera en las estadísticas.

De los dos tipos de carbón negro, uno es el carbón metalúrgico o coking coal, y el otro es el carbón térmico. El carbón de coque, como su nombre lo dice, sirve para producir coque, el cual a su vez sirve para producir hierro y acero. El carbón térmico es utilizado para generar energía eléctrica.

Se calcula que el carbón térmico genera aproximadamente un 40% de la energía eléctrica mundial, genera el 78% de la energía eléctrica producida en China y aproximadamente el 70% de la energía eléctrica producida en India. Esto hace pensar que en la medida que estos dos países continúen creciendo a los ritmos que lo hacen actualmente; la demanda mundial de carbón térmico continuará en alza, a pesar de las cada vez mayores restricciones medioambientales.

La producción mundial de carbón negro, durante el año 2011 se calcula que fue de 6.580 millones de toneladas, de los cuales aproximadamente un 75% correspondió a carbón térmico, y el restante 25% a carbón metalúrgico²¹.

La producción de carbón es altamente fragmentada, ya que es producido por empresas de diferentes tamaños; y en su mayoría por medianas empresas. Las cinco mayores empresas productoras generan apenas un 5% del total mundial. Esto se debe a que los yacimientos de carbón se encuentran ampliamente distribuidos por todo el mundo y los hay de muchos tamaños.

²¹ Ibis World Informe anual de Industria del carbón. Página Web: <http://www.ibisworld.com/>

En la siguiente tabla, se aprecian los 10 principales países productores de carbón:

Tabla N° 13: Principales países productores de Carbón	
País	Total mills. Toneladas
PR China	3.162
USA	932
India	538
Australia	353
South Africa	255
Russia	248
Indonesia	173
Kazakhstan	105
Poland	77
Colombia	74

Fuente: Elaboración propia en base a portal World Coal Association

Página Web: <http://www.worldcoal.org/coal/coal-mining/>

Comercio marítimo de Carbón

Se calcula que apenas un 14,5% del carbón producido en el mundo es exportado, por lo que la industria no está aún muy globalizada, aunque la tendencia es claramente hacia una mayor globalización.²² En la siguiente tabla, se aprecian los principales exportadores e importadores de carbón a través de transporte marítimo.

Tabla N°14: Exportación e Importación marítima de carbón por país (2010)			
Principales Países Exportadores	% mundial	Principales Países Importadores	% mundial
Australia	33	Japón	22
Indonesia	32	Europa	17
Colombia	8	China	14
Sud Africa	7	India	13
Rusia	7	Corea del Sur	13
USA	5	Taiwán	7
Canadá	3	USA	2
China	2	Tailandia	2
Otros	3	Malasia	2
		Brasil	1
		Otros	10

Fuente: Elaboración propia en base a UNCTAD Review of Maritime Transportation 2011

²² Ibis World Informe anual de Industria del carbón. Página Web: <http://www.ibisworld.com/>

De acuerdo a la "UNCTAD Review of Maritime Transport 2011", el volumen total de carbón transportado en forma marítima durante el 2010, fue de 904 millones de toneladas. Un total de 663 millones de toneladas transportadas correspondieron a carbón térmico, del cual Indonesia tiene una participación en las exportaciones de un 43,9%. Otros exportadores de carbón térmico que cabe mencionar son: Colombia, Sudáfrica, Rusia, China y Venezuela. A pesar de la baja en las importaciones de carbón por parte de USA y Europa, principalmente debido a las medidas ambientalistas que lo restringen, Asia ha logrado suplir dicha baja, manteniendo un fuerte consumo en países como Japón, Corea del Sur, India y China.

Durante el 2010, se transportaron 241 millones de toneladas de carbón de coque, siendo Australia el líder exportador con una participación del 66% del total. Como este carbón es utilizado principalmente en la fabricación de acero, su demanda está fuertemente ligada al desarrollo económico mundial y al comercio de hierro. Los principales países exportadores de este tipo de carbón son: Sudáfrica, Colombia y Canadá, quienes dirigen sus exportaciones principalmente al mercado Asiático, debido a la más baja demanda que están experimentando USA y Europa.

El aumento de los requerimientos energéticos experimentados por China e India, y los ahora más atractivos precios internacionales de este commodity; han generado mayores importaciones por parte de estos dos gigantes. China llegó a ser un importador neto de carbón en el año 2009 (antes del 2009, exportaba más de lo que importaba) y en el año 2010 ya estaba importando un 14% del total mundial contra una exportación de apenas el 2% del total mundial.

Es importante mencionar que China es el principal productor de carbón. El año 2010 produjo 3.240 millones de toneladas, lo cual representó un 48,3% de la producción mundial²³. Esto es más de 30 veces el total importado durante el mismo año, lo cual significa una altísima volatilidad y potencial de crecimiento del comercio del carbón, ya que si por ejemplo, China aumentara sus requerimientos de carbón en un 10% produciendo la misma cantidad de carbón necesitaría cuadruplicar el total a importar.

²³ "BP Statistical review of world energy 2011" (XLS). British Petroleum. June 2011. PáginaWeb: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/spreadsheets/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.xls. Retrieved 2011-06-10.;

Por otra parte, una desaceleración de la economía China implicaría una caída casi total en las importaciones de este mineral.

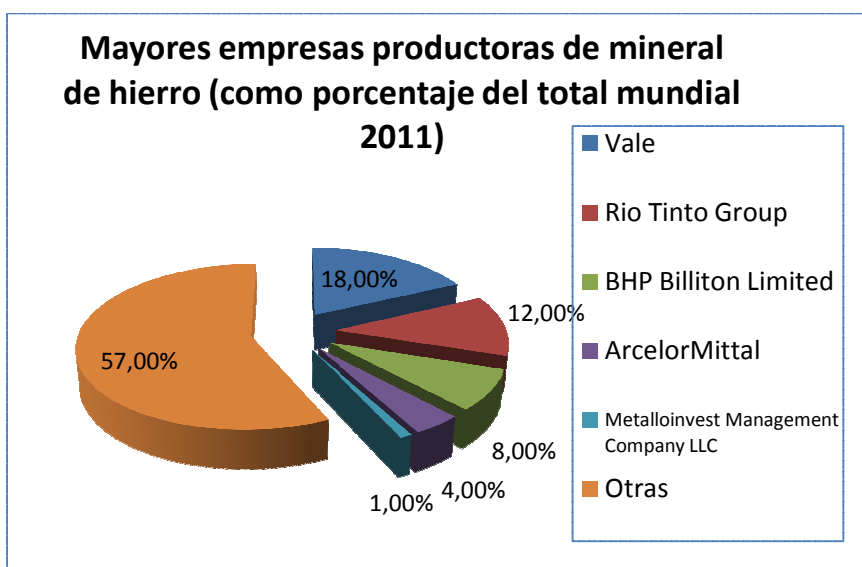
4.2 Principales empresas demandantes de servicios de Ingeniería portuaria

Directa o indirectamente, la demanda portuaria a granel, se deriva principalmente de las necesidades de las compañías mineras por el transporte de sus productos. Como se ha dicho, los productos minerales que son intensivos en el uso de puertos son los minerales más voluminosos (carbón y hierro). Estas compañías pueden, ya sea poseer sus propios puertos o utilizar los servicios de puertos multipropósito.

Existen tres principales empresas de extracción de minerales a nivel mundial (BHP Billiton, Rio Tinto y Vale). Estas son a su vez, las principales empresas productoras de hierro a nivel mundial; las cuales concentran aproximadamente un 38% del mercado del hierro.

En la siguiente tabla, se aprecia el porcentaje de participación de las cinco principales empresas en la Industria del Hierro, como porcentaje de las ventas totales de hierro. Vale encabeza el ranking con un 18%, seguido de Rio Tinto con un 12% y BHP Billiton con un 8%.

Tabla Nº15: Mayores empresas productoras de mineral de hierro



Fuente: IBIS World “Global Iron Ore Mining - Global Industry Report (B0611-GL)”; www.ibisworld.com

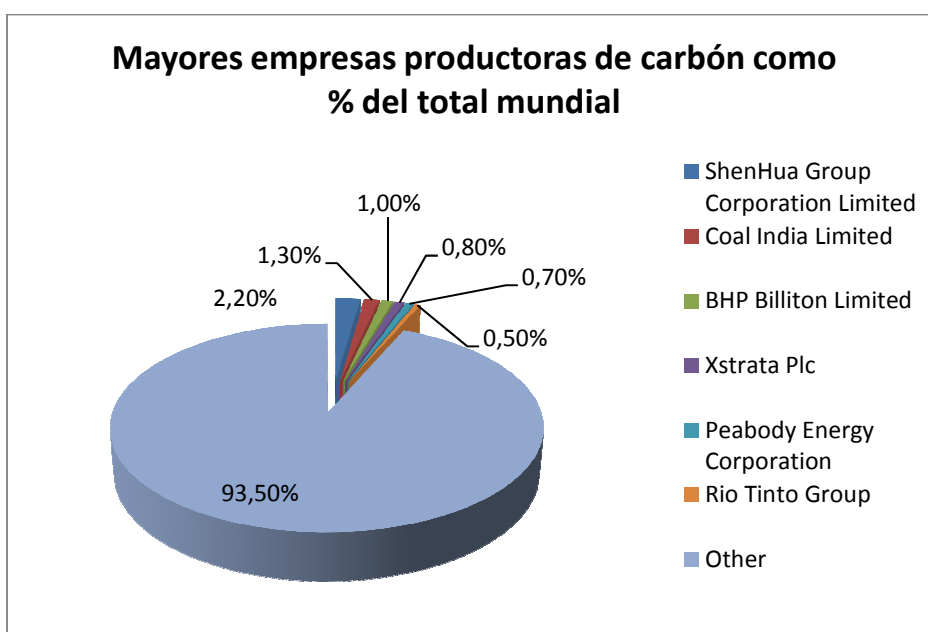
En la siguiente tabla, se puede apreciar la producción total en miles de toneladas durante el año 2010 de las tres principales compañías.

Tabla N°16 Producción total de mineral de hierro 3 principales empresas (miles de Toneladas)	
Empresa	2010
Vale	307.795
Erio Tinto	184.629
BHP Billiton	113.868

Fuente: “Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets”, Atin Choenni, Julian Lehmann, Maciej Sewerski, Raffael Huber, Randolph Kirk; Fundación Getulio Vargas ; 30/03/2011

En el Mercado del carbón, las principales compañías productoras son:

Tabla N° 17 Mayores empresas productoras de carbón



Fuente: IBIS World “Global Coal Mining” - Global Industry Report (B0611-GL); www.ibisworld.com

BHP Billiton y Rio Tinto han sido clientes importantes de SKM a nivel global, principalmente en lo que respecta a servicios de ingeniería bajo el concepto “mina a puerto”. No es mucha la experiencia que tiene SKM trabajando para la empresa Vale, sin embargo, actualmente trabaja en un EPCM para proyecto S11D en Carajás, Brasil, para compañía Vale.

4.2.1 BHP Billiton

BHP Billiton es actualmente la quinta empresa en valorización a nivel mundial, y la primera en la industria de la minería. A diferencia de sus dos principales competidores en la industria de minería, integra la producción de petróleo como parte importante de sus negocios.

Hasta el tercer trimestre del 2011, BHP alcanzó una producción anual de contenido de hierro (100% base) de 155 MT²⁴. Lo cual representa un fuerte incremento si se compara con la producción de 2010, en que se produjeron alrededor de 125 MT, y refleja la expansión en la producción de hierro que está llevando a cabo la empresa.

Los principales yacimientos de la empresa se encuentran ubicados en la zona oeste de Australia (WAIO), sin embargo, ya se encuentra en funcionamiento "Samarco", un yacimiento ubicado en Brasil.

Las ventas totales de la división hierro fueron en el período (junio 2010 - junio 2011), de 20,41 billones de dólares. El Ebitda de la División, se estima en \$13,3 billones de dólares para igual período. Llama la atención el alto margen de ganancia sobre las ventas. La empresa tiene aprobados \$8,4 mil millones de dólares para inversión en proyectos de mineral de hierro.

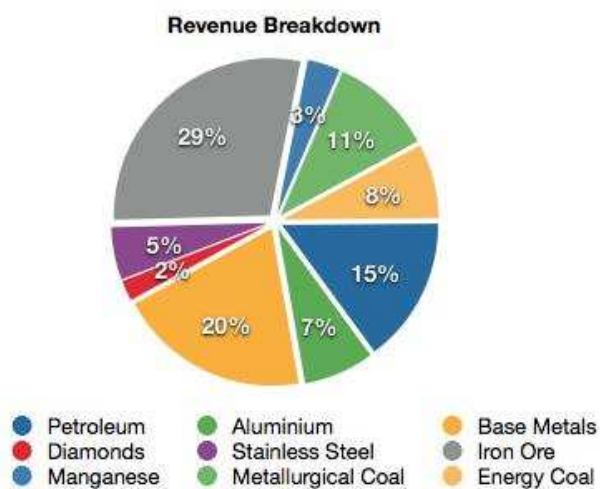
Todos los yacimientos de carbón metalúrgico de BHP, se encuentran ubicados en Australia, y este tipo de carbón es exportado en su totalidad. Los yacimientos de carbón térmico se encuentran repartidos en diferentes regiones del mundo: Australia, Sudáfrica, USA, y en Colombia. El carbón térmico es principalmente exportado a China, Europa y América. También entrega carbón al consumo doméstico de Sudáfrica, Australia y USA²⁵.

En el siguiente gráfico, se presenta el porcentaje de ventas de los principales minerales y metales que comercia la empresa. El hierro es el que genera mayores ventas alcanzando el 29% de las ventas totales. El carbón generó aproximadamente un 19% de las ventas, (8% carbón térmico y 11% carbón metalúrgico).

²⁴ De acuerdo a documento "BHP Billiton Results for the full year 2011.pdf", existente en la página de la empresa

²⁵ Ibis World

Tabla N° 18 Porcentaje de ventas de distintos minerales de BHP Billiton (2010-2011)



Portal Commodity Trading Página Web: http://campus.hesqe.ch/commodity_trading/?cat=79

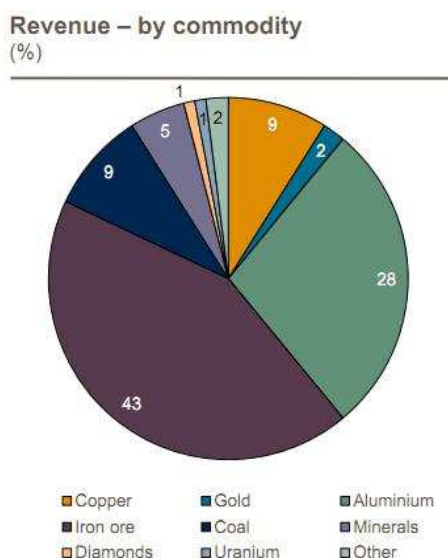
Otra área que generó altas ventas fue Metales Base (20%) con un Ebitda de \$6,79 billones de dólares, utilidades que están asociadas de manera importante al cobre producido en los yacimientos de Chile. En el anexo 2A se puede ver información de los principales yacimientos de BHP y su producción anual.

4.2.2 Rio Tinto Limited (Río Tinto)

Rio Tinto, opera en más de 50 países produciendo metales y minerales de toda clase como por ejemplo: hierro, oro, cobre, aluminio, diamantes, carbón, uranio, etc... El 85% de sus activos se encuentran en Australia y Norteamérica..

En el siguiente gráfico, se presenta el porcentaje de ventas de los principales minerales y metales que comercia la empresa. El hierro es el que genera mayores ventas alcanzando el 43% de las ventas totales.

Tabla Nº 19 Porcentaje de ventas de distintos minerales de Rio Tinto



Fuente: Portal Commodity Trading Página Web: http://campus.hesge.ch/commodity_trading/?cat=79

En el anexo 2B se puede ver información de los principales yacimientos de mineral de hierro de Rio Tinto y la producción anual de éstos.

4.2.3 Fondo De Inversiones Em Acoes Bb Caretita Ativa I (Vale)

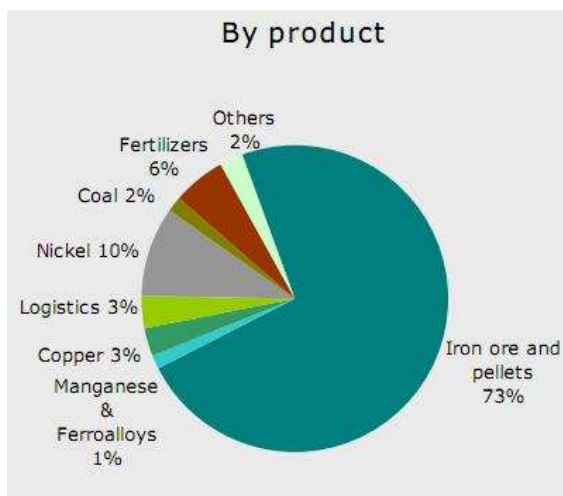
Vale es el más grande productor de hierro, tanto a nivel general como en forma de pellets. Además de hierro produce muchos otros minerales como cobre, magnesio, aluminio, cobalto, carbón, potasio, etc... Vale participa no solo en la extracción del mineral, además opera la logística relacionada con el transporte de los minerales en Brasil; es así que opera trenes, puertos y barcos. El 52% de los ingresos de la empresa corresponden a ventas al mercado asiático, 20% a Sudamérica, 20% a Europa, 4% a Norteamérica y 4% al resto del mundo²⁶.

En el 2010 la empresa produjo 307 MT de hierro, lo cual representa un alto porcentaje del total de 370 MT producido por Brasil en dicho año.

En el siguiente gráfico, se presenta el porcentaje de ventas de los principales minerales y metales que comercia la empresa. El hierro es el que genera mayores ventas alcanzando el 73% de las ventas totales de la empresa Vale.

²⁶ Vale 2009 Annual Report, 2009

Tabla N° 20 Porcentaje de ventas de distintos minerales de empresa Vale



Fuente: Portal Commodity Trading Página Web: http://campus.hesge.ch/commodity_trading/?cat=79

En el anexo 2C se puede ver información de los principales yacimientos de mineral de hierro de Rio Tinto y la producción anual de éstos.

5 Mercado Objetivo

5.1 Segmentación según tipo de Clientes

SKM como empresa global ha apuntado a buscar grandes clientes y desarrollar alianzas estratégicas de largo plazo con ellos. Esto le ha dado buenos resultados sobre todo en el sector minero donde clientes como BHP Billiton o Rio Tinto han sido importantes en el desarrollo de la empresa. Al crearse un área portuaria, SKM Chile, considera seguir esta misma línea, es decir apuntar a grandes clientes del sector minero, donde el desarrollo de commodities de gran volumen como son el hierro y el carbón requieren de importante infraestructura de puertos.

En este sentido, el concepto “de mina a puerto” debiese ser aplicable a cualquier proyecto de sus principales clientes. El área portuaria a nivel global, debe estar preparada para desarrollar proyectos de sus principales clientes en cualquier lugar del mundo. Para poder cumplir con ello, la empresa debe tener claro desde lo atractivo que es un país para desarrollar proyectos de los principales commodities hasta aspectos topográficos, financieros, legales, etc... de manera de brindar el mejor servicio a sus clientes.

No obstante que la línea señalada debiese ser el camino al éxito, la alta dependencia por parte de la empresa SKM en unos pocos clientes, podría transformarse en una seria desventaja en caso que China presente un estancamiento de su economía o que la empresa pierda uno de sus clientes. Existen señales respecto a que China continuará con el alto nivel de crecimiento que ha mantenido en los últimos años, y al mismo tiempo continuará con su plan de urbanización el cual es tremendamente intensivo en acero y energía; sin embargo, SKM y su área portuaria deben estar muy atentos a posibles desaceleraciones de la economía. A este respecto, el área portuaria, debe tener la flexibilidad necesaria para amoldarse si la situación lo requiere a un escenario desfavorable.

Por eso es que se necesita separar al mercado en dos segmentos de clientes que requieren de diferentes servicios y para los cuales las estrategias de marketing seguirán dos líneas diferentes:

- 1) Un primer segmento está representado por los principales clientes de SKM, esto es BHP Billiton, Rio Tinto, Codelco, Vale, Anglo American, entre otros.

Para este segmento de clientes, los esfuerzos de la empresa estarán en entregar soluciones globales en cualquier lugar del mundo, muchos de los proyectos no solo requerirán del desarrollo de puertos, sino que probablemente se necesitará desarrollar el diseño de la mina y el transporte de ésta a puerto, involucrando varias áreas de la empresa. Es decir, para apuntar a este tipo de clientes, será necesario que el área portuaria siga los canales y lineamientos generales de la empresa.

- 2) Un segundo segmento de clientes estará constituido por potenciales clientes que puedan necesitar de servicios para proyectos específicamente portuarios como por ejemplo: diseño de nuevos puertos, muelles, o ampliación de los existentes. Este segmento de clientes probablemente serán proyectos más pequeños que los anteriores, pero irán entregando al área la experiencia necesaria y ayudarán a disminuir los riesgos de la alta dependencia de la empresa con sus principales clientes.

5.2 Mercados Objetivo Potenciales

A continuación se analizan algunos mercados objetivo potenciales según área geográfica, indicando sus principales características, ventajas y desventajas. De estos, se elegirán solo aquellos que presenten mayores ventajas para que SKM Chile pueda ofrecer los servicios de ingeniería portuaria.

- Chile
- Sudamérica.
- Otros países americanos: de los cuales destacan México, Canadá y algunos países del Caribe
- África, en que se considera la región subsahariana, con lo cual se dejan fuera los países con salida al mediterráneo.

5.2.1 Mercado Local, Chile

Chile, por ser el país base para la eventual operación de un área portuaria, merece una especial atención como mercado objetivo. La minería es la industria más sobresaliente de Chile y se ha consolidado como uno de los principales motores de crecimiento de su

economía debido a la calidad y cantidad de los recursos de cobre existentes y al marco legal y económico que favorece la inversión extranjera.

A pesar de ser por lejos el principal productor de cobre del mundo, la principal producción en cuanto a volumen de Chile es el hierro. Es así que durante el año 2010, Chile produjo por orden de volumen: 9.129.457 de toneladas de Hierro; 7.694.879 de cloruro de sodio (sal), 5.418.900 tons. de cobre; 1.525.996 tons. de compuestos de Potasio²⁷. Adicionalmente, Chile importa alrededor de 7.200.000 toneladas de carbón.

En la siguiente tabla, se puede apreciar la producción anual, las exportaciones anuales y las reservas que posee Chile en algunos de los siguientes graneles.

Tabla N°21	CHILE (millones de tons)		
GRANEL	Producción	Exportac.	reservas
IRON ORE	9,1	10,2	
SAL	7,7	6,5	∞
COBRE	5,4	6,2	150
POTASIO	1,5		70

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potash corp anual report <http://www.potashcorp.com/annual-reports/2011/graph-gallery/>; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

Mercado del Hierro en Chile

Chile es el 16º productor de hierro a nivel mundial²⁸, sin embargo, produce apenas el 0,34% del total mundial. Las principales fuentes de producción de este mineral se encuentran en los yacimientos del norte de nuestro país.

La principal compañía productora de hierro de Chile es Compañía Minera del Pacífico S.A. (CMP), que es una filial del grupo CAP y Compañía Minera Huasco (CMH) que es una empresa coligada de CMP (50% de propiedad), y MC Inversiones LTDA. filial de Mitsubishi Company. CMP posee los siguientes yacimientos: El Algarrobo en Atacama, El Romeral en la región de Coquimbo y El Tofo también en la región de Coquimbo. CMH explota el yacimiento de El Colorado en la cuarta región.

²⁷ Anuario 2010 Cochilco; Pág. Web: http://www.cochilco.cl/productos/descarga/anuarios/ANUARIO_2010.xls

²⁸ USGS Mineral Commodity Summaries 2011

La gran mayoría del mineral de hierro es exportado. Durante el año 2006, de los 9,1 millones de toneladas producidas, se destinaron apenas 537 mil toneladas de mineral de hierro al consumo doméstico.

Las principales obras portuarias asociadas a estos yacimientos son el puerto de Totalillo y Las Lozas en la cuarta región. Los principales destinos de las exportaciones son China, Japón, Malasia, Indonesia, Corea del Sur y USA²⁹.

Mercado de la Sal en Chile

Chile es el 9º productor de cloruro de sodio a nivel mundial³⁰, produciendo aproximadamente el 2,8% del total mundial. Las principales fuentes de producción de este mineral se encuentran en los salares del norte de nuestro país.

En este mercado, las principales obras portuarias que se han realizado en nuestro país han sido el puerto de Patillo, y Patillo II. Ambos puertos son utilizados por la Sociedad Punta de Lobos (SPL) para exportar el mineral desde el yacimiento ubicado en el Salar Grande de Tarapacá. Esta empresa es propiedad de la multinacional alemana K+S, que es también la principal compañía productora de sal a nivel mundial. Esta multinacional compró la compañía el año 2008 e invirtió 20 millones de dólares en la construcción del Puerto Patillo II.

La industria de la sal tiene auspiciosas perspectivas, ya que se espera un fuerte incremento en la demanda de este mineral por parte de China. Durante el 2010, la compañía exportó más de 6 millones de toneladas de sal³¹, siendo los principales destinos de las exportaciones: USA, Brasil y en menor medida el resto de Sudamérica. La empresa Sociedad Punta de Lobos se encuentra realizando importantes inversiones.

La empresa planea invertir 50 millones de dólares durante el 2012 y elevar su producción en un 30% a 8 millones de toneladas^{32 33}.

²⁹ Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Estudios, “El mercado del Hierro y el Acero”, 2008.

³⁰ USGS Mineral Commodity Summaries 2011

³¹ La Segunda Online 21 de diciembre de 2010. Página Web: <http://www.lasegunda.com/Noticias/Economia/2010/12/611019/Historica-nevazon-en-Europa-eleva-exportaciones-de-Sal-Lobos-a-400-mil-toneladas>

³² Diario Financiero 30 de Enero de 2012 Página Web: http://www.df.cl/sociedad-punta-de-lobos-invertira-cerca-de-us-50-millones-en-2012/prontus_df/2012-01-29/203033.html

³³ Artículo de Revista Capital “Los Dueños de La Sal” N° 252 (15 al 28 de Mayo de 2009)

Mercado del cobre

Chile es el líder mundial en producción de cobre produciendo aproximadamente un 34% de este mineral a nivel mundial. La mayoría del cobre producido es exportado, llegando a exportar 6,2 millones de toneladas durante el año 2010. Posee, además el 38% de las reservas probadas recuperables de cobre mundial.

Actualmente se están desarrollando proyectos de cobre por alrededor de 40 mil millones de dólares, tanto en proyectos de explotación de mineral como de infraestructura para procesamiento de cobre.

Mercado del Potasio

Chile es el 8º productor a nivel mundial de compuestos de potasio, produciendo aproximadamente el 2,1% de la producción mundial³⁴. Posee menos del 1% de las reservas mundiales. La empresa Soquimich S.A. es la empresa líder y es un potencial cliente de SKM.

5.2.2 Mercado Sudamericano

Perú

Principales Graneles

En la siguiente tabla, se puede apreciar la producción anual, las exportaciones e importaciones anuales y las reservas que posee Perú en algunos graneles.

Tabla N°22	PERU (millones de tons.)			
GRANEL	Producción	Exportación	Importación	reservas
IRON ORE		8,2		
CARBON			0,9	
COBRE	1,3			90
ZINC	1,5			23

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potach corp anual report http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery/; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

Perú es el cuarto país con mayores ingresos debidos a la minería después de Australia, Brasil y Chile; sin embargo, los mayores ingresos provienen principalmente de metales preciosos como la plata y el oro, los cuales no son muy voluminosos.

³⁴ USGS Mineral Commodity Summaries 2011

Perú es el 17º productor de mineral de hierro a nivel mundial³⁵, en 2010 exportó 8,2 millones de toneladas. La principal compañía productora de este mineral es Shougang Hierro Peru S.A.A. que es propiedad de Shougang Group, China. Esta última compañía anunció la inversión de 1 billón de dólares en Perú para duplicar la capacidad productiva a 10 millones de toneladas anuales³⁶.

Perú es actualmente el 2º productor a nivel mundial de mineral de cobre, produciendo aproximadamente el 7% de la producción mundial y posee aproximadamente el 14% de las reservas comprobadas mundiales de este metal³⁷.

Debido a la gran cantidad de proyectos cupríferos que se están llevando a cabo en Perú, por una inversión cercana a los 30 mil millones de dólares; se espera que la producción aumente en 3.300 millones de toneladas anuales de mineral de cobre.³⁸

Perú, es también el 3º productor mundial de Zinc; y 4º con mayores reservas de este mineral; produciendo aproximadamente 1,5 millones de toneladas.

Ambiente político y económico

A pesar que el gobierno ha entregado luces respecto a que se continuará incentivando la inversión privada en el sector minero, actualmente existen importantes retrasos en varios de los proyectos que se están llevando a cabo en Perú. Varios de estos proyectos se encuentran paralizados por problemas con las comunidades indígenas, tal es el caso de Congas y Yanacocha; otros han tenido retrasos debido a problemas medioambientales.

Proyectos portuarios en Perú

En el Puerto de Callao, la compañía Internacional APMT, planea invertir US\$749 millones, para convertirlo en un puerto multipropósito. Una de las principales actividades será el transporte de cobre y plata, ya que se están desarrollando múltiples proyectos nuevos de extracción.

³⁵ USGS Mineral Commodity Summaries 2011

³⁶ USGS Mineral Yearbook 2009 Iron Ore (Advanced Released)

³⁷ USGS Mineral Commodity Summaries 2011

³⁸ CBC Estudio de empresas de Ingeniería en Chile, 2011

Colombia

Este país posee la particularidad de tener salida tanto al Pacífico como al Atlántico, lo cual le otorga una ubicación estratégica para la exportación en barcos de grandes volúmenes tales como los barcos graneleros para los cuales no existe la posibilidad de pasar por el canal de Panamá. Es así que este país tiene la posibilidad de exportar en dichos barcos tanto a Europa como al Asia.

Principales Graneles

Las principales oportunidades que ofrece Colombia están en torno al carbón. Es por lejos el mayor productor de carbón de Sudamérica, produciendo aproximadamente 81 millones de toneladas anuales. De estas exporta un gran porcentaje lo cual le permite ser el 5º mayor exportador a nivel mundial. Es a su vez el 12º país en el mundo con mayores reservas probadas de carbón.

Tabla N°23	COLOMBIA (millones de tons)			
GRANEL	Producción	Exportación	Importación	reservas
CARBON	81,5	70,5		6.611

Ambiente Político y económico

El gobierno anunció un plan para el desarrollo de infraestructura de transporte del país hasta el 2021, estimando una inversión necesaria de US\$56 billones. Dicho plan, incluye el desarrollo de la infraestructura portuaria del país.

Además existe un Plan Nacional de Desarrollo Minero de la UPME, dependiente del Ministerio de Minas y Energía, cuyas metas son:

- Convertir a Colombia en uno de los tres principales países latinoamericanos receptores de inversión privada externa e interna, destinada a proyectos mineros.
- Duplicar la producción del carbón al año 2019.
- Desarrollar producción de otros productos de la canasta minera del país que incluye 45 productos.
- Desarrollo de Proyectos de Refinería de Cartagena y fundiciones.

Brasil

Principales graneles

En la siguiente tabla, se puede apreciar los minerales con mayores volúmenes que exporta e importa Brasil. Como se puede apreciar, Brasil exporta importantes volúmenes de graneles de hierro, bauxita y azúcar; y en menor medida fosfato de roca y manganeso. Adicionalmente importa una cantidad importante de carbón.

Tabla N° 24	BRASIL (millones de tons.)			
GRANEL	Producción	Exportaciones	Importaciones	reservas
IRON ORE	370			29.000
CARBON			17,7	10.113
BAUXITA	32,1			3.400
AZUCAR				28.000
FOSFATO ROCK	5,5			340
MANGANESO	0,8	2,3		110

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potash corp anual report http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery/; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarkson Research Services.

Brasil es el 3º productor y 2º exportador de mineral de hierro a nivel mundial. También es el 1º país con mayores reservas de mineral de hierro según la USGS. No solo es el país que posee la mayor reserva de contenido de hierro, sino que además, es el país que posee los yacimientos de más alta ley. Por esta razón, Brasil, puede ser un país muy atractivo para desarrollar proyectos de este mineral. La empresa Vale es la principal dueña de los yacimientos, produciendo aproximadamente el 83% del total de hierro producido por Brasil. Si se toma en cuenta que la empresa está desarrollando varios proyectos de expansión, entonces Vale es un cliente potencial tremendo.

Brasil es el 3º productor de Bauxita/ Alumina a nivel mundial. También es el 3º país con mayores reservas de este mineral.

Desarrollo de Puertos en Brasil

El fuerte incremento del comercio internacional experimentado por Brasil ha generado una fuerte congestión en todo tipo de puertos del país, llegando incluso a generar, la cancelación de muchos embarques.

El país se encuentra realizando inversiones en la expansión de diferentes tipos de puertos. La mayor inversión, la está llevando a cabo la empresa Vale que con una inversión de US\$2,9 billones se encuentra expandiendo la infraestructura del puerto “Ponta de Madeira”, el cual servirá de puerto de salida de 150 millones de toneladas de material de hierro con destino a Dalian, China.

El gobierno brasilero anunció un plan para duplicar la producción de los principales minerales como por ejemplo: mineral de hierro, oro y cobre durante el período de 2010 al 2030. El plan requiere de una inversión superior a los 300 billones de dólares. De acuerdo al plan, se espera que la producción de mineral de hierro del 2010 se aumente en un 58% al 2015 a 585 mills de toneladas; a 795 mills de tons al 2022 y a 1.100 mills de tons al 2030³⁹.

Ambiente político y económico

Brasil posee una economía bastante proteccionista lo cual podría generar obstáculos. Por ejemplo, el país busca que la ingeniería se realice en su país, razón por la cual, si una empresa desea abrir una filial debe contratar personal brasilero. Existen adicionalmente problemas de aprobación y demora de licencias medioambientales, lo cual es un factor de incertidumbre para la inversión de empresas extranjeras.

Posibilidades de penetración en el mercado

En Brasil, los puertos se hacen de hormigón, el cual es más barato que el acero, y existe menor experiencia por parte de los profesionales chilenos en este tipo de puertos, ya que en Chile se hacen de acero. Esto representaría una importante desventaja en caso de querer ganar una licitación.

Venezuela

Principales Graneles

En la siguiente tabla, se puede apreciar los minerales con mayores volúmenes que exporta Venezuela. El principal mineral que exporta es el hierro; es el 12º productor a nivel internacional y el 10º país con mayores reservas comprobadas recuperables.

³⁹ “Brazil plans mining reform, tripling of iron ore output by 2030”, Publicado el 9 de febrero de 2011 en Portal IM International mining; página Web: www.im-mining.com

Tabla N° 25	VENEZUELA (mills tons)		
GRANEL	Prod.	Exportac	reservas
IRON ORE	16		4.000,00
CARBÓN		1,9	
BAUXITA	2,5		320
AMONIA	1,2		

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potach corp anual report http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery/; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

Ambiente político económico

El actual gobierno ha tomado control sobre varias empresas mineras y siderúrgicas multinacionales, lo cual ha generado una baja inversión en el sector y por lo tanto baja producción de mineral de hierro. El presidente Hugo Chávez, anunció en el año 2010, que se disminuirá la exportación de hierro porque no es rentable, y que se buscará favorecer el consumo interno. Adicionalmente, anunció la estatización de pequeñas empresas del sector.

Es importante tener en cuenta este país, puesto que un eventual cambio de gobierno puede abrir posibilidades de un mayor crecimiento de las exportaciones de hierro.

5.2.3 Otros países de América

A continuación se muestran los principales volúmenes transportados de minerales por Canadá, México y algunos países de centro América.

Tabla N° 26	CANADA				MEXICO				JAMAICA				TRINIDAD Y TOBAGO			
GRANEL	Producción	Exportac.	Importac.	Reservas	Producción.	Exportac.	Importac.	Reservas	Producción.	Exportac.	Importac.	Reservas	Producción.	Exportac.	Importac.	Reservas
IRON ORE	35	33		6.300	12			700								
CARBON		37	13	6.578			7,7									
BAUXITA									9,2	4,3		2.000				
SAL					8,8	6,8		8								
POTASIO	9,5	16		4.400												
AMONIA	4	3											5,5	1,6		
CEMENTO		3,4														

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potach corp anual report http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery/; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

No aparecen en la tabla algunos granos como trigo, avena y maíz, los cuales son exportados en grandes volúmenes por Canadá. Se excluyó del análisis EEUU, para no extender demasiado el análisis.

Canadá es un importante exportador de mineral de hierro, carbón y de fertilizantes potásicos y amoníaco. Podría parecer aventurado exportar servicios de ingeniería a Canadá, sin embargo, Canadá fue el 5º país de destino de exportaciones de servicios de ingeniería desde Chile de acuerdo a la AIC.

Canadá es el 10º productor de mineral de hierro, y es el 9º país con mayores reservas. La principal compañía productora es IOC que es propiedad de Mitsubishi Corporation (26,18%), Rio Tinto (58,72%) y Labrador Iron Ore Royalty Income Fund (15,1%). Produce aproximadamente 14 millones de toneladas anuales de mineral de hierro en concentrados y forma de pellets. Arcelor Mittal Mines Canada es otro actor importante produciendo aproximadamente 13,1 millones de toneladas de mineral de hierro. México, también es un gran productor de hierro, siendo el 13º a nivel mundial.

Existen otros graneles interesantes en centro América como por ejemplo:

- La sal en México, este país es el 2º exportador de sal a nivel mundial después de Chile.
- Bauxita en Jamaica y Amoniaco en Trinidad y Tobago, que comercian cantidades importantes de estos graneles.

Los países del Caribe poseen puertos en que se comercian grandes volúmenes de contenedores. En el anexo 11 se puede apreciar los cuarenta puertos que manejan mayores volúmenes de contenedores de América latina en el año 2010. Muchos de ellos pertenecen a países centroamericanos.

Según dicho anexo, los puertos panameños de Colón y Balboa son los dos puertos que manejan mayores volúmenes de contenedores con 2.810.657 y 2.758.506 de TEUs en el 2010 respectivamente. Estos grandes volúmenes se deben por supuesto, al Canal de Panamá.

El puerto de Kingston, Jamaica; ocupa la 4ª posición con 1.891.770 de TEUs en el 2010; Freeport, Bahamas; ocupa la 9ª posición con 1.125.000 TEUs en el 2010; Caucedo, República Dominicana, ocupa la 11ª posición con 1.004.901 TEUs en 2010;

Limón Moín, Costa Rica, ocupa la 15ª posición con 858.176 TEUs en el 2010; Puerto Cortes, Honduras, ocupa la 23ª posición con 538.853 TEUs en el 2010; Port of Spain, Trinidad y Tobago, ocupa la posición 26ª con 401.206 TEUs en el 2010; Santo Tomás de Catsilla, Guatemala, ocupa la posición 27ª 392.768 TEUs en el 2010; Puerto Barrios, Guatemal, oucpa la posición 30ª con 326.833 TEUs en el 2010; Haina, Republica Dominicana, ocupa la posición 33ª con 288.417 TEUs en el 2010; Puerto Qutzal, Guatemala, ocupa la posición 35ª con 251.034 TEUs en el 2010; Point Lisas, Trinidad y Tobago, ocupa la posición 39ª con 184.257 TEUs en el 2010. Por lo tanto, Centroamérica ofrece importantes posibilidades de expansión portuaria en puertos de contenedores.

5.2.4 África

Principales Graneles

En África no existe una gran comercialización de minerales salvo algunas excepciones, sin embargo, este continente ofrece importantes reservas aún no explotadas de algunos minerales, lo cual está incentivando el desarrollo de nuevos proyectos de explotación. Empresas como Rio Tinto, BHP Billiton, Xstrata, etc...; se han embarcado en algunos proyectos mineros y tienen aún más en carpeta. Por esto, este continente ofrece importantes oportunidades en el ámbito portuario.

A continuación se entregan los graneles que en mayor volumen son exportados desde África.

Tabla N°27	ZAMBIA			GUINEA			MAURITANIA			SUDAFRICA			SENEGAL		
	Producción	Exportación	Reservas	Producción	Exportación	Reservas	Producción	Exportación	Reservas	Producción	Exportación	Reservas	Producción	Exportación	Reservas
GRANEL															
IRON ORE							11		1.100	55	49	1.000			
BAUXITA				17	16	7.400					68, 2				
COBRE	0,8		20												
MANGANESO										2,2		120			
TITANIO										1,3	1	71,3			
CEMENTO														1,8	

Fuente: Elaboración propia en base a: USGS Mineral Commodity Summaries 2011; UNCTAD Review of Maritime Transport; Internacional Trade Statistics Página Web: <http://www.trademap.org/> Potash corp anual report <http://www.potashcorp.com/annual-reports/2011/graph-gallery/>; Dry Bulk Trade Outlook 2011 - Example, Clarckson Research Services.

Xstrata ha invertido alrededor de 50 millones de dólares en la exploración del depósito de Zanaga de mineral de hierro ubicado en El Congo, el cual es considerado un depósito de clase mundial (buena ley y capacidad del yacimiento)⁴⁰.

Proyectos portuarios en Africa

La gran mayoría de los puertos que se están desarrollando en África, corresponde a puertos para embarque a granel de commodities. Los gobiernos africanos, no han querido entregar el control de los puertos por lo que el desarrollo de éstos corresponde en la mayoría de los casos a Joint Ventures entre el estado y empresas extranjeras.

➤ En Guinea:

Guinea es uno de los mayores exportadores de Bauxita y Alumina; y posee uno de los depósitos más grandes de hierro, Simandou, el cual fue recientemente descubierto.

- La empresa Bollate Africa Logistics planea invertir US\$640 millones en el puerto de Conakry en Guinea, con el objeto de duplicar el largo actual del muelle, triplicar el área, y crear una conexión con el ferrocarril.
- Durante el 2011, se firmó un acuerdo entre el gobierno de Guinea y la empresa Rio Tinto para desarrollar un nuevo puerto para el 2015, que permitirá embarcar el mineral de hierro proveniente del yacimiento de Simandou del cual se espera exportar 95 millones de toneladas anuales. El proyecto implica la construcción de un túnel de 21 kms, para llegar a un muelle ubicado a 11 kms de la costa de la isla de Matakang.

➤ En Mozambique

Existen varios planes de desarrollo de puertos en Mozambique:

- En Maputo, el Terminal de carga de carbón de coque, está siendo ampliado para cargar 25 millones de toneladas anuales para el año 2014.
- En la región de Nacala, se realizará la construcción de un nuevo puerto que servirá de salida al carbón extraído de la mina de Moatize, de la cual se espera una producción de 8 millones de toneladas de carbón de coque, y 4 millones de toneladas de carbón térmico para el 2013.

⁴⁰ USGS Mineral Yearbook 2009 Iron Ore

- En el puerto de Beira se está realizando un proceso de dragado con un costo de US\$52 millones con el objeto de poder recibir barcos de hasta 60.000 dwt.

5.3 Determinación del mercado Objetivo

De los mercados objetivo potenciales analizados, se ha considerado que los mercados en los cuales debe focalizarse el área portuaria debiesen ser: Mercado Local, Chile, y el mercado Sudamericano, principalmente Perú y Colombia. Existen varias razones que justificarían esta decisión entre las cuales cabe mencionar:

5.3.1 Justificación del Mercado Chileno:

Existen múltiples ventajas de realizar servicios en el propio mercado, entre las principales destacan:

- Ventajas de costos por cercanía al lugar de los proyectos.
- Gran cantidad de proyectos mineros.
- Redes de potenciales clientes conocidos.
- Leyes conocidas y ambiente político económico favorable.
- Etc...

5.3.2 Justificación de mercado sudamericano:

- Cercanía geográfica: Proyectos llevados a cabo en Sudamérica podrían realizarse desde Chile, con visitas a terreno cuando sea necesario. En otros mercados sería más costoso realizar viajes a terreno, lo cual obligaría a mantener la gente viviendo en otros países.
- Características idiomáticas: Tanto en el mercado que fue identificado en el capítulo 5.2 como sudamericano como el que fue identificado como “otros países de Sudamérica” hablan el español, lo cual ofrece ventajas respecto al mercado africano.
- Los proyectos que actualmente se están llevando a cabo en Sudamérica coinciden con el foco de proyectos que desea llevar a cabo SKM, es decir, proyectos para puertos de granel principalmente de minerales. En el mercado centroamericano, las principales necesidades tienen que ver con puertos de contenedores, y en menor medida con desarrollo de puertos de granel.

- Excluir a África responde mejor a la visión estratégica que está desarrollando SKM, que ha dividido su cobertura a nivel mundial en tres áreas: EL área asiática y de Oceanía que es cubierta principalmente por el trabajo desarrollado en Australia; el área de Europa y África, que es cubierta principalmente por las sedes inglesas, y el área de las Américas, que es cubierto principalmente por su sede en Chile.
- Chile posee acuerdos bilaterales con la casi totalidad de los países sudamericanos lo cual ofrece ventajas para exportar servicios de ingeniería. En este sentido existen acuerdos que mejoran las condiciones impositivas, como tratados de libre comercio y de evitar la doble tributación.

5.3.3 Justificación de elección del mercado peruano y colombiano dentro del mercado sudamericano:

- Existe una demanda importante por servicios de ingeniería portuaria. Los gobiernos de ambos países han anunciado planes de inversión portuaria. Por otra parte, los principales puertos peruanos y colombianos se encuentran buscando la posibilidad de convertirse en un Hub dentro de la costa Pacífico sudamericana.
- Las características topográficas de la costa peruana y colombiana son similares a la Chilena, lo cual conlleva ventajas en cuanto a la experiencia de los profesionales chilenos.
- Los proyectos que se están llevando a cabo en estos países, principalmente en Perú, son proyectos mineros, estando, este tipo de proyectos, en línea con la estrategia de crecimiento de SKM.
- Las políticas económicas y medidas legales que están llevando a cabo Perú y Colombia están favoreciendo la inversión extranjera, y además genera mejores condiciones para desarrollar la ingeniería desde Chile. Estas condiciones no son tan claras en el caso de Brasil que posee una posición más proteccionista.
- Brasil, es un país con enormes posibilidades de desarrollo portuario, especialmente asociado a puertos de graneles minerales como hierro y bauxita; sin embargo, el marco legal y político de ese país es tremendamente proteccionista. Por esta razón, existe poca inversión de empresas mineras extranjeras en dicho país, concentrándose, la gran mayoría de la minería en la

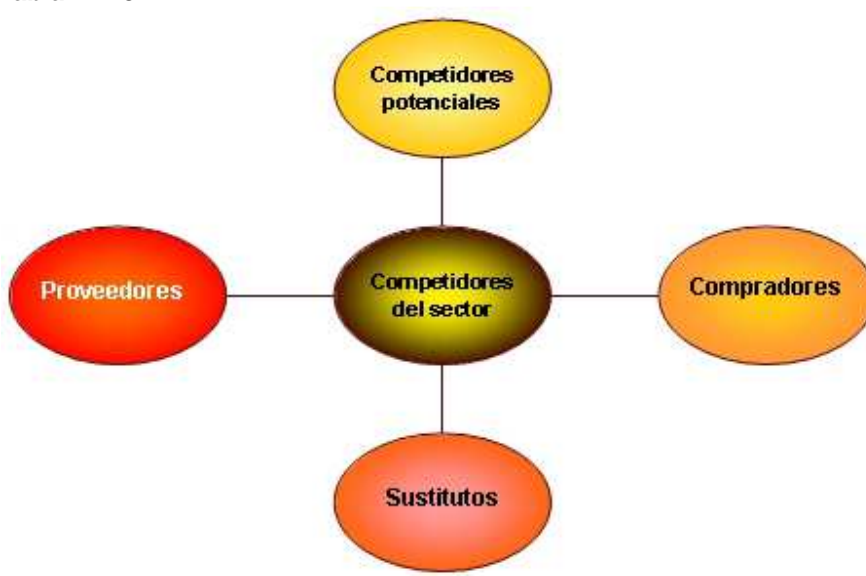
empresa estatal Vale. Por esta razón, Brasil fue dejado fuera del mercado objetivo.

- Venezuela, pese a que posee buenas posibilidades de desarrollo portuario debido principalmente a la exportación de acero y bauxita; su situación político económica lo hace un país muy riesgoso; razón por la cual se dejará fuera del mercado objetivo.

6. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

El análisis de Porter nos puede entregar una idea de cuáles son las fuerzas que intervienen en el mercado de los servicios de ingeniería de puertos. Para esto, es necesario analizar el grado de fuerzas que intervienen en cada uno de los cinco elementos, que son mostrados a continuación:

Tabla N° 28



Fuente: Wikipedia

6.1 Rivalidad entre los competidores de la Industria

Es importante reconocer dos tipos de competidores: las grandes empresas de la ingeniería que poseen un área portuaria como parte de las diferentes áreas de la empresa y las empresas especializadas en el área marítima.

En el primer caso, la experiencia en nuestro país es que las grandes empresas de la ingeniería inicialmente subcontrataban los servicios de una empresa marítima para

desarrollar la ingeniería portuaria; sin embargo, poco a poco han ido creando su propia área portuaria de manera de no incluir más actores en su relación con los clientes. La creación del área de puertos se ha dado ya sea comprando una empresa marítima, para hacerla parte de sus operaciones (ejemplo de esto es Hatch que compró a la empresa marítima Procon S.A.), o reclutando el personal competente necesario para hacerlo.

De acuerdo a la Asociación de empresas de Ingeniería (AIC), las empresas multinacionales, multidisciplinarias, que funcionan en Chile y que tienen un área especializada en puertos son las que aparecen a continuación:

- Amec International Ingeniería y Construcción Ltda.(Chile)
- ARA-Worley Parsons
- Halcrow Group
- Hatch
- SNC Lavalin Chile S.A.

Las principales empresas marítimas especializadas que funcionan a nivel local son:

- Baird & Associates S.A.
- Acua Ltda.
- Dilhan & Dilhan Consultores
- GSI Ingeniería Maritima
- PRDW Aldunate Vásquez Ingenieros Ltda.

Es importante destacar que esta última empresa (PRDW), además de la vasta experiencia que tiene en el desarrollo de puertos en nuestro país, es la que ha desarrollado mayor cantidad de proyectos portuarios en el extranjero. Es así que entre los principales proyectos llevados a cabo fuera de nuestro país, destacan:

- Puerto de Callao, Perú, Terminal para embarque de graneles minerales.
- Nuevo sitio de carga de fosfatos en bahía de Bayovar, Perú
- Reparación y modernización de muelles de descarga de carbón, Itabo en Republica Dominicana.
- Ingeniería básica y de detalle muelle carguío de ácido en el Sur de Perú.

En el Anexo 7 se puede ver en mayor detalle los proyectos que ha desarrollado PRDW en Perú.

Esta empresa funcionaba en nuestro país como Aldunate Vasquez, y posteriormente fue comprada por la empresa Sudafricana PRDW. Además de los proyectos llevados a cabo en Sudamérica, ha desarrollado varios proyectos en Sudáfrica como PRDW Sudáfrica, pero con trabajo de profesionales chilenos.

El nivel de competencia que se da entre las empresas que entregan servicios de ingeniería portuaria en nuestro país es Alto. Como en general, la cantidad de proyectos no es muy grande; pero por otro lado existe una gran cantidad de empresas de Ingeniería operando en nuestro país, la competencia es fuerte. En otros países de Sudamérica como por ejemplo Perú y Colombia, no existe un gran desarrollo de ingeniería portuaria y finalmente son empresas internacionales las que terminan adjudicándose los proyectos muchas veces con profesionales trabajando desde Chile.

6.2 Amenaza de nuevos Competidores

Para el mercado objetivo sudamericano, pueden existir diferentes competidores dependiendo del país. Por ejemplo, en Chile, existe un alto grado de competencia de las empresas de ingeniería con experiencia en el área portuaria. Sin embargo, las empresas que operan en Chile, no poseen mucha experiencia en proyectos fuera de Chile a excepción de PRWD.

La competencia en el extranjero, se puede dar por las empresas de ingeniería de cada país, o también por las empresas de ingeniería que operan en Chile y que intenten abrir mercado en Sudamérica. La mayoría de los servicios generales de ingeniería que se ofrecen actualmente en Chile corresponde a servicios realizados por profesionales chilenos, pero por empresas multinacionales que han visto con buenos ojos la ingeniería chilena e intentan utilizar nuestro país como plataforma para ingresar a otros mercados de Sudamérica. Es por esa razón que se debe considerar a estas empresas como la principal amenaza de competidores.

También debemos distinguir entre los dos segmentos de clientes identificados en el capítulo 5.1 del presente trabajo.

- 1) Si es un servicio de ingeniería para grandes clientes, la competencia estará centrada en captar al cliente. En este caso, las grandes compañías de ingeniería competirán por captar a los grandes clientes para desarrollar alianzas de largo plazo con ellos y proveer servicios de ingeniería alrededor del mundo; que es como lo ha estado haciendo SKM. Entonces, en este caso, se abre la amenaza de que grandes empresas como Flúor, Hatch, Lavalin, etc... establezcan un área de ingeniería en Chile para desarrollar proyectos en Sudamérica que incluyan los proyectos portuarios.
- 2) Si se trata de un servicio de ingeniería portuario específico, entonces, el área portuaria deberá elaborar estrategias específicas de marketing, según el país, las características del cliente y las necesidades que poseen. Los clientes podrán ser empresas mineras, empresas de operación portuaria, o entes gubernamentales. En este caso, influyen en mayor medida elementos como el precio a cobrar, la experiencia en el desarrollo de proyectos similares, etc...

Por lo tanto, nos centraremos solo en la competencia de las empresas que operan en Chile de manera de ver si existe amenaza de que éstas pudiesen prestar servicios para Sudamérica en temas portuarios.

Actualmente varias empresas de ingeniería de infraestructura y minería, están mirando hacia Perú, principalmente debido a que existen varios proyectos mineros que se estarían desarrollando en dicho país. Debido a la amplia experiencia de las empresas de ingeniería chilenas, y las características similares de los proyectos que se desarrollan en Perú con los que se han realizado en Chile; es que el 78% de los servicios generales de ingeniería exportados por empresas chilenas tiene como destino dicho país⁴¹.

Si bien es cierto que algunas empresas chilenas, están llevando a cabo la ingeniería de algunos proyectos, la cantidad de empresas chilenas participantes no es muy grande. En esto influye el hecho de que algunos proyectos se encuentran paralizados. Por ejemplo, la ingeniería del proyecto Congas, la está llevando a cabo la empresa Flúor,

⁴¹ Exportación de Servicios de Ingeniería Primer Trimestre de 2012; AIC; www.aic.cl

sin embargo, dicho proyecto se encuentra paralizado por problemas con la comunidad de la localidad.

De acuerdo a lo planteado por el informe de la CBC, Bechtel habría firmado un consorcio con la empresa peruana de construcción Graña y Montero (BGyM), para desarrollar proyectos en Perú.

6.2.1 Amenaza de empresas chinas

Empresas chinas como China Harbour Engineering Company y China Railway Engineering Corporation, podrían llegar a ser fuertes competidores en el diseño de puertos. Actualmente estas empresas dominan el mercado chino, y participan en el mercado asiático y africano. En América poseen presencia solo en Venezuela y Panamá.

6.2.2 Fuerza por amenaza del ingreso de nuevos competidores

En Chile esta amenaza es bastante baja, puesto que ya existen grandes empresas de ingeniería que se han consolidado en nuestro país. Esto es válido tanto para las empresas de ingeniería en general como de ingeniería portuaria.

En lo que respecta al mercado extranjero (Perú y Colombia), empresas como Bechtel y Flúor ya se encuentran trabajando en proyectos de ingeniería; sin embargo estas empresas no poseen área portuaria y por el momento no se posee información respecto a proyectos portuarios que pudieran estar desarrollando otras empresas de ingeniería en el extranjero. Sin embargo, la amenaza de que otros actores ingresen a estos mercados es Alta.

6.3 Clientes

A nivel mundial, los principales clientes de SKM son las grandes compañías mineras, y las grandes empresas energéticas. En el área minera, los principales clientes de SKM son BHP Billiton, Codelco, Rio Tinto, Anglo American, Vale, Antofagasta Minerals.

Existe una fuerte presión por ofrecer un buen servicio a los clientes, principalmente porque estos son pocos, son grandes compañías y porque los recursos invertidos son cuantiosos. Existe presión, también, en cumplir con los plazos comprometidos, ya que en la mayoría de los proyectos, los tiempos de demora implican importantes costos de oportunidad para los clientes, ya que al retrasarse la ingeniería puede también

atrasarse la construcción y finalmente la puesta en operación del proyecto. Las mayores necesidades portuarias a granel se dan principalmente en los clientes productores de minerales tales como: hierro, carbón, bauxita, concentrados de cobre, etc...

6.4 Proveedores

Los proveedores pueden ser de varios tipos:

Existen proveedores de las máquinas y sistemas de construcción del puerto. Es importante que la empresa conozca estas tecnologías, e incluso proponga nuevas tecnologías a los proveedores de manera que la construcción se realice de la manera más eficiente. Importantes por ejemplo, son las empresas que realizan los servicios de dragado, construcción, etc....

Existen proveedores de maquinaria e infraestructura para la operación del puerto. En este sentido, es importante que la empresa esté al tanto de las mejores tecnologías para llevar a cabo la operación de manera que sean contempladas en el diseño del puerto. También es necesario proponer nuevos sistemas de operación a los proveedores de manera que estos desarrollen las máquinas necesarias.

Existen proveedores que tienen que ver con las mediciones que se deben realizar en terreno. Estos pueden incluir el análisis de oleaje, análisis del suelo, medición de la profundidad, etc... Es importante que los proveedores de estos servicios entreguen la información de la manera más correcta posible.

En general, la fuerza que ejercen los proveedores no es tan intensa, principalmente porque estos proveedores no son exclusivos, y es posible tener acceso a cualquiera de ellos. Lo que sí es importante, es desarrollar una estrecha relación de manera de hacer desarrollos innovadores que permitan generar mejores soluciones.

6.5 Sustitutos

6.5.1 Sustitutos a la ingeniería portuaria

No se vislumbran sustitutos para el desarrollo de ingeniería portuaria. En general, no existe forma más eficiente para transportar grandes cantidades de graneles que la vía marítima. El tren puede ser una alternativa, pero solo para tramos cortos y por tierra.

En lo que sí pueden existir sustitutos o más bien avances tecnológicos es en la técnica portuaria desarrollada. Por ejemplo, SKM Australia utilizó una técnica modular para el diseño y construcción de un puerto ubicado en alta mar. Dicha técnica requería desarrollar las partes del puerto en tierra para ser ensambladas en alta mar, lo cual generó importantes ahorro de costos de construcción y ahorro de tiempos de instalación, lo cual le permitió a SKM ganar el premio a la innovación tecnológica en Australia.

Las grandes empresas mineras podrían tener su propia área de ingeniería, pero hasta el momento, en general, las empresas mineras se apoyan en un tercero para desarrollar sus proyectos.

6.5.2 Sustitutos de minerales

Sustitutos al acero existen muchos, y dependen de la función para la cual se requiere el acero. Entre los sustitutos se puede mencionar: el hormigón, el aluminio, el vidrio, piedra, ladrillos, y otros materiales de construcción.

A pesar de la gran cantidad de sustitutos, el acero posee características propias que en algunos casos lo hacen insustituible. La demanda de acero ha crecido fuertemente en los últimos años generando un alto precio de éste, lo cual demuestra que su grado de sustitución no es muy alto.

Sustitutos energéticos al carbón térmico existen muchos; sin embargo el carbón es el combustible más barato para producir energía eléctrica y existe de manera abundante alrededor del mundo. Su principal problema radica en que es muy contaminante de CO₂, lo cual muchas veces lo lleva a ser sustituido por otro tipo de fuentes de energía más limpias. Sin embargo, una eventual sustitución del carbón como recurso energético tomaría mucho tiempo; por lo menos más que el horizonte de análisis del presente trabajo.

6.6 Resumen del análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

En el siguiente cuadro se aprecia un resumen de las cinco fuerzas de Porter. De dicho resumen, se desprende que existe una fuerte competencia en Chile, pero no así en Perú y Colombia, lo cual abriría buenas oportunidades para ingresar a estos mercados.

Por la misma razón, la amenaza del ingreso de nuevos competidores es baja en Chile, y es alta en los demás países.

Tabla Nº 29	Nacional	Colombia y Perú
Competencia	Alta	Mediana
Amenaza de nuevos competidores	Baja	Alta
Poder de los Proveedores	Baja	Baja
Poder de los clientes	Alta	Alta
Amenaza de Sustitutos	Baja	Baja

Fuente: Elaboración Propia

El poder de los clientes es fuerte tanto en Chile como en el extranjero, razón por la cual, en Chile, la exigencia por ofrecer un buen servicio y tener relaciones de confianza es alta, ya que los clientes podrían no estar contentos con el servicio y requerir los servicios de otra empresa de ingeniería en futuros proyectos.

La influencia de proveedores y amenaza de sustitutos es baja.

7.- Análisis Foda

7.1 Fortalezas

7.1.1 Fortalezas a nivel Internacional

- La empresa SKM posee un alto reconocimiento y prestigio a nivel mundial, y una positiva imagen por entregar servicios de calidad a sus clientes. La empresa se ha focalizado en la sustentabilidad de manera de entregar proyectos que sean amigables con el medio ambiente y sean eficientes desde el punto de vista económico y energético. Esto ha sido valorado positivamente por los clientes a nivel mundial.
- SKM, como empresa global, posee una amplia red de expertos y áreas de desarrollo de ingeniería lo cual le otorga el respaldo necesario para llevar a cabo grandes proyectos que pudieran involucrar el desarrollo portuario
- Positiva Imagen Internacional de la Ingeniería chilena a nivel general. Chile presenta características favorables para la exportación de servicios de ingeniería. Ilustraremos este punto basándonos en el portal: “Chilexportaservicios”, perteneciente a ProChile, y a la CCS (Cámara de Comercio de Santiago). De acuerdo a dicho portal, los ingenieros nacionales se estiman en 60.000 y las empresas de consultoría en aproximadamente 60, con una capacidad de negocios por sobre los US\$ 300 millones anuales, de los cuales las exportaciones representan cerca del 5%, por lo cual existe un alto potencial de crecimiento de las exportaciones.

El mismo portal señala las siguientes ventajas competitivas de los servicios de ingeniería chilenos, los cuales pueden ser extrapolables al ámbito portuario:

Principales ventajas competitivas de los Servicios de Ingeniería Chilenos:

- Industria consolidada, más de 30 años de continuo crecimiento.
- Aplicación de estándares internacionales y sistemas reconocidos de gestión de calidad.
- Significativa experiencia con grandes empresas multinacionales como clientes.

- Gestión dinámica y moderna con amplia experiencia en la actuación en consorcios nacionales e internacionales, puede armar paquetes integrando ingeniería, equipos y construcción si es necesario.
- Gran preparación académica de los ingenieros chilenos, hecho reconocido en varios países de la región.
- Know how tecnológico al día, al haber participado en grandes y complejos proyectos de inversión en las últimas dos décadas en el país.
- Valor de los servicios: El costo de mano de obra de ingeniería en Chile está por debajo de la de países desarrollado como USA o Europa.
- Idioma español es una ventaja en muchas actividades de ingeniería y construcción.
- Experiencia en desarrollo de proyectos, consecuencia de alto nivel de inversión en Chile.
- Alta eficiencia y bajos costos, consecuencia de la gran competencia nacional e internacional.
- Equipamientos y Tecnologías de última generación.

De acuerdo al estudio: “Exportación de Servicios de Ingeniería Primer trimestre de 2012” realizado por la AIC (Asociación de empresas Consultoras de Ingeniería) en conjunto con la coalición de Exportadores de Servicios de la Cámara de Comercio de Santiago, la exportación de servicios de Ingeniería durante el primer trimestre de 2012 alcanzaron US\$60 millones, lo cual representa un 30% por sobre el primer trimestre de 2011⁴². A continuación se presenta el valor de las exportaciones anuales por servicios de Ingeniería. De acuerdo a este gráfico en el 2011, se alcanzó el máximo valor de US\$257 millones, luego que la pasada crisis económica ralentizó dichas exportaciones durante el 2009 y 2010 debido a la paralización de muchos proyectos. Lo más probable es que en el 2012 esta cifra sea aún mayor; sin embargo, para el 2013, probablemente las exportaciones volverán a ralentizarse debido a la crisis económica internacional que se avizora y que ya está dando sus primeras señales en Sudamérica.

Es difícil señalar una tendencia en cuanto a las exportaciones de servicios de ingeniería, principalmente debido a que dependen casi exclusivamente de los proyectos que se están desarrollando en Perú. No obstante lo anterior, sería esperable que las

⁴² Exportación de Servicios de Ingeniería Primer Trimestre de 2012; AIC; www.aic.cl

exportaciones de ingeniería chilena aumenten fuertemente en Colombia, y mantengan su fuerza en Perú. Por su parte, Brasil, es un enorme mercado, pero sin embargo, las medidas proteccionistas son una fuerte barrera.

Tabla N° 30



Fuente: Portal de la AIC, Ingeniería de Exportación. Página Web: <http://www.aic.cl>

Debido a la gran cartera de proyectos mineros que tiene Perú, éste es por lejos el principal destino de las exportaciones de Ingeniería de consulta con un 78%. Más atrás se ubican Argentina, Canadá y Colombia con un 7%, 6% y 5% respectivamente.

Tabla N° 31



Fuente: Portal de la AIC, Ingeniería de Exportación. Página Web: <http://www.aic.cl>

De acuerdo al estudio de exportación de Ingeniería del primer trimestre de 2012, más del 90% de los servicios de ingeniería realizados están relacionados a la minería. Clasificadas las empresas de acuerdo al tipo de ingeniería que exportan se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla N° 32

Tipo de Servicio	Porcentaje de Empresas
Servicios de ingeniería para instalaciones de la minería extractiva del cobre	25%
Servicios de ingeniería para instalaciones de la minería metálica extractiva distinta del cobre	13%
Otros servicios de ingeniería para proyectos ambientales	13%
Otros servicios de ingeniería para instalaciones mineras	6%
Servicios de ingeniería para proyectos de vías de ferrocarril	6%
Otros servicios de ingeniería para proyectos de energía, no considerados en otra parte.	6%
Servicios de ingeniería para instalaciones de transferencia de carga de productos refrigerados	6%
Servicios de ingeniería para puentes y túneles carreteros	6%
Servicios de ingeniería para proyectos de instalaciones marinas y en agua interiores (navigaciones internas)	6%
Servicios Integrados de Ingeniería para obras viales	6%
Otros servicios de ingeniería	6%

Fuente: Exportación de Servicios de Ingeniería Primer Trimestre de 2012; <http://www.aic.cl>

De acuerdo a estos resultados, el 6% de las empresas que exporta servicios de Ingeniería lo hace en el ámbito de la ingeniería marítima.

El estudio, que se basó en una encuesta realizada a varias empresas pertenecientes a la AIC, señala que las empresas son, en general, bastante optimistas respecto a las perspectivas de negocios en los países en que se encuentran exportando servicios actualmente y en las posibilidades de abrir nuevos mercados. Los mercados que resultaron ser más atractivos para realizar futuros negocios fueron Perú y Colombia.

En conclusión, el alto nivel de reconocimiento que ha alcanzado la ingeniería de nuestro país, principalmente en Sudamérica, hace que esta sea una fortaleza muy importante a la hora de exportar este tipo de servicios. Adicionalmente, la exportación de servicios de ingeniería chilena presenta aún grandes oportunidades de crecimiento; no hay que olvidar que aproximadamente solo un 5% de los servicios de ingeniería de consulta que se realizan en nuestro país son exportados.

7.1.2 Fortalezas a nivel local

- Amplia red de clientes a nivel local. Ha realizado ingeniería para principales empresas mineras del país como Codelco, Escondida, Exxon, CMP, Anglo American, etc...
- Posee el respaldo del área de puertos de las demás filiales de la compañía en Australia, que pueden entregar experiencia y conocimientos.
- Positiva imagen asociada a calidad de los servicios ofrecidos y compromiso con la sustentabilidad de los proyectos.

7.2 Oportunidades

7.2.1 Oportunidades a Nivel Internacional

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 5.2 del mercado Objetivo, las principales oportunidades en Sudamérica se encuentran en: Perú y Colombia y en menor medida en Brasil.

- Perú es el principal destino de las exportaciones de servicios de ingeniería; y representa actualmente una gran oportunidad de desarrollo para las empresas de ingeniería chilenas debido a la gran cantidad de proyectos mineros que se están llevando a cabo en dicho país.
- En Colombia, la producción de carbón puede resultar en un mercado atractivo. El gobierno colombiano anunció un plan de inversión en infraestructura de transporte (el cual incluye infraestructura portuaria), el cual contempla 26 billones de dólares desde el 2011 al 2016 y de 56 billones de dólares de inversión desde el 2011 al 2021⁴³. SKM tiene la oportunidad de aprovechar los nuevos proyectos portuarios que el gobierno irá incorporando en su plan de desarrollo.
- Tanto Perú como Colombia poseen regulaciones que favorecen la inversión extranjera, lo cual está convirtiendo a dicha zona en un polo de desarrollo de alto crecimiento económico en los últimos años. Esto se ha traducido en un alto crecimiento del comercio marítimo aumentando la demanda por ingeniería portuaria.

⁴³ UNCTAD Review of maritime Transport 2011 capítulo 4

- Ambos países poseen acuerdos con Chile para evitar la doble tributación, lo cual representa una oportunidad para SKM Chile, puesto que es una ventaja respecto a empresas de otros países de origen.

7.2.2 Oportunidades a nivel local

Como se vio en el análisis del mercado objetivo, las principales oportunidades en nuestro país para la venta de servicios de ingeniería portuaria, se encuentran en las exportaciones de hierro, sal, cobre, fertilizantes y desembarque por importación de carbón.

Los mayores clientes potenciales en estos mercados son:

- Empresas productoras de cobre como Codelco, Minera Escondida, Anglo American, Minera Los Pelambres, Collahuasi, etc.,
- Empresas productoras de hierro como Compañía Minera del Pacífico, Minera Santa Fe.
- Otras empresas mineras: SQM que es la principal compañía productora de fertilizantes; Sociedad Punta de Lobos que es la principal Compañía productora de sal etc...
- Empresas operadoras de puertos como por ejemplo: ITI (Iquique terminal Internacional), ATI (Antofagasta Terminal Internacional), STI (San Antonio terminal Internacional), etc...
- Ministerio de Obras Públicas a través de la DOP (Dirección de Obras Portuarias).
- Empresas Constructoras, que en algunos casos se adjudican EPC y necesitan de una empresa para desarrollar la ingeniería de los proyectos.
- Centrales Termoeléctricas como por ejemplo: Electroandina S.A., Compañía Termoeléctrica Tarapacá, etc...

Los nuevos proyectos mineros en el norte grande han aumentado la demanda por puertos para embarque de graneles. Al mismo tiempo, estos proyectos han generado un aumento en los requerimientos energéticos en el norte grande, lo cual implica mayores necesidades de descarga de carbón para hacer funcionar las centrales termoeléctricas.

En el Anexo N°4 se presenta un catastro de los proyectos que han sido presentados a la Comisión Nacional de Medioambiente para aprobación de los respectivos estudios y declaraciones de impacto ambiental desde el año 2000 hasta Junio de 2012. En dicha lista aparecen los proyectos que poseen inversiones por sobre los US\$ 10 millones; y que han sido clasificados como de “infraestructura portuaria”.

En base a dicha tabla, se obtuvo la tabla que se presenta a continuación con el número total de proyectos portuarios para cada año y la inversión total anual. De acuerdo a ésta, se puede apreciar que ha habido una cantidad considerable de proyectos presentados en los últimos años (con 9 proyectos en el 2011); y que la inversión total de éstos ha aumentado en los últimos años, llegando a MMUS\$ 1.198 en el 2012, cifra alcanzada solo por proyectos presentados hasta septiembre de dicho año.

Tabla N°33: Número de Proyectos y monto Total anual de Inversión en proyectos Portuarios de más de 10 millones de dólares de Inversión

Año	Nº de proyectos	Monto Inversión (miles de dólares)	Precio aproximado de la Ingeniería (4% del monto de inversión)
2000	1	10.790	432
2001	3	69.850	2.794
2002	1	14.000	560
2003	0	0	0
2004	4	62.590	2.504
2005	3	443.790	17.752
2006	4	79.500	3.180
2007	6	747.350	29.894
2008	4	159.000	6.360
2009	3	342.650	13.706
2010	4	311.920	12.477
2011	9	547.640	21.906
2012	5	1.198.020	47.921

Fuente: Elaboración Propia en base a Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental

Si consideramos que el valor de la ingeniería de puertos corresponde a aproximadamente un 4% del valor total del proyecto, se obtiene el valor total anual que representó la ingeniería de puertos de los proyectos presentados en un determinado año. Si por ejemplo, consideramos el año 2012, se obtiene un monto total de ingeniería de puertos equivalente a US\$47.921.000. Ahora si esta cifra la dividimos por un valor estimado de la HH de ingeniería (US\$100) nos daría un valor aunque no muy preciso, del total de HHT demandadas que correspondería a 479.210 HH.

Si se compara esta cifra con la capacidad instalada a nivel nacional obtenida en el capítulo 3.2.2 y que correspondía a 375.075 HHT, nos da a muy groso modo que existe una demanda que supera la oferta en un 27,7% en el año de estudio. Si se considera que algunas empresas chilenas ya realizan servicios en países como Perú y Colombia, el porcentaje de sobredemanda sería aún mayor puesto que la demanda obtenida corresponde solamente a la nacional. De mantenerse las inversiones en proyectos portuarios registradas en lo que va del año 2012, en los próximos años en nuestro país, como se espera que así sea, se presenta una gran oportunidad para SKM de crear un área portuaria.

Por otra parte, el continuo aumento de las dimensiones de los barcos obligará a aumentar la profundidad y largo de muelles existentes, lo cual debiera traducirse en una mayor cantidad de proyectos de expansión de puertos. Este tema es cubierto en mayor detalle en el capítulo 8.

7.3 Debilidades

7.3.1 Debilidades a Nivel Internacional

- La filial chilena no posee experiencia en ingeniería de puertos realizada en el extranjero.
- En caso de realizar servicios en Brasil, existen algunas diferencias en la construcción de los puertos en Chile, respecto a los que se construyen en Brasil y Venezuela. En Chile se construyen de acero, mientras que en Brasil son principalmente de hormigón. Esto significa, que las empresas de ingeniería de Brasil tendrían mayor know how en el tipo de puertos que allá se construyen.

7.3.2 Debilidades a nivel local

- SKM no posee experiencia en tema portuario a nivel local. Esto podría mejorarse incorporando gente competente con experiencia reconocida.
- No ha tenido relación con clientes a nivel local en temas portuarios.

7.4 Amenazas

- La principal amenaza tiene que ver con una crisis económica internacional que haga decaer la demanda mundial de principales minerales y desincentive la

inversión en proyectos de minería. China es el motor de la economía y una disminución en su crecimiento económico podría afectar la demanda por los principales minerales necesarios para su proceso de urbanización, el cual se basa en la producción de acero, el cual requiere de carbón de coque y hierro. Todos los factores están interrelacionados, una baja en el crecimiento de China generará una baja en la producción de acero, lo cual implica una baja en la importación de hierro y carbón de coque. Una baja del crecimiento Chino genera un decaimiento en la economía internacional, que se traduce en una baja en el comercio y en el precio de todo tipo de minerales. Finalmente los proyectos mineros se postergan, baja la actividad de los puertos y por lo tanto se paralizan todos los proyectos portuarios.

- Políticas de estatización o expropiación de algunos países son también una amenaza, porque en definitiva pueden desincentivar la inversión en la región. Recientemente se han producido expropiaciones en Argentina y Bolivia de compañías energéticas. Si este fenómeno se extiende a más países e industrias, podría desincentivarse la inversión en proyectos mineros en otros países de Sudamérica como Perú, Colombia, Brasil o Chile.
- Amenazas puntuales de paralización o cancelación de proyectos debido a temas ambientales o de impacto en comunidades que viven en las zonas de los proyectos. Ejemplos de esto son proyectos mineros en Perú como Quellaveco que llevan mucho tiempo paralizados o como por ejemplo proyecto Castilla que finalmente se canceló debido al impacto que generaría en el medioambiente. Todos éstos generan impactos, ya sea directos o indirectos en los proyectos portuarios.
- Existen algunas amenazas específicas al comercio de algunos minerales. Por ejemplo, la restricción del uso de carbón debido a mediadas medioambientales es una fuerte amenaza al consumo de este combustible. China, que es el principal país consumidor, podría poner restricciones al uso de este recurso o recibir presiones económicas de otros países para hacerlo. En Chile, por ejemplo, se descargan grandes cantidades de carbón en el norte, las cuales sirven principalmente para alimentar la demanda energética de la minería mediante el uso de centrales termoeléctricas a carbón. Existen incentivos y ya se

han creado varios proyectos para aumentar la producción de energía en base a energías renovables, sin embargo, es un proceso de largo plazo que involucra muchos costos de inversión, razón por la cual las actuales centrales a carbón seguirán funcionando en el corto y mediano plazo.

7.5 Conclusiones del Análisis Foda

En las dos siguientes tablas, se puede apreciar un resumen del análisis Foda realizado, tanto a nivel nacional como internacional.

Tabla N°34. Resumen de análisis Foda a Nivel Nacional	
Fortalezas	Debilidades
Positiva imagen a nivel nacional	Falta de experiencia en proyectos portuarios por parte de la empresa.
Compromiso con la sustentabilidad de los proyectos	
Amplia red de clientes	
Oportunidades	Amenazas
Aprovechar el desarrollo de la minería nacional para desarrollar proyectos de embarque de minerales principalmente asociados a: hierro, cobre, sal, potasio; y desembarque de carbón	Crisis económica mundial que obligue a paralizar proyectos.
Aprovechar el nivel de crecimiento que está experimentando la inversión en proyectos portuarios	

Fuente: Elaboración Propia

La principal debilidad de la empresa para la creación del área es la falta de experiencia portuaria. No obstante aquello, una de sus principales fortalezas, es el contar con un área portuaria en Australia, lo cual puede ayudar en parte, a suplir su principal debilidad, en la medida que la experiencia australiana pueda ser traspasada al área chilena.

Las oportunidades identificadas están relacionadas con un incremento de la demanda de ingeniería portuaria, lo que a su vez se traduce en la oportunidad para que SKM Chile amplíe sus áreas de servicio y se constituya en una gran empresa que otorgue servicios de ingeniería en toda la región de la costa Pacífico de Sudamérica, lo cual complementa la expansión que están experimentando otras áreas de la empresa hacia esa misma región.

Tabla N°35. Resumen de análisis Foda a Nivel Internacional	
Fortalezas	Debilidades
Amplia red de clientes, que podrían desarrollar proyectos en Perú o Colombia.	Falta de experiencia en proyectos portuarios por parte de SKM Chile
Positiva Imagen de la ingeniería chilena en Perú y Colombia	
Positiva Imagen a nivel Internacional	
Posee área portuaria en Australia	
Empresa global con importante red de experiencia y conocimientos	
Oportunidades	Amenazas
Plan de inversión gubernamental en infraestructura en Colombia por 26 billones de dólares de 2011 a 2016.	Crisis económica mundial que obligue a paralizar proyectos
Inversiones importantes en nuevos proyectos de minería en Perú, principalmente de cobre, hierro, que debieran aumentar la demanda por infraestructura portuaria.	Políticas de estatización de empresas en la región que desincentive la inversión en nuevos proyectos
Regulaciones en Perú y Colombia que favorecen la inversión extranjera, convirtiendo a la zona en polo de desarrollo de alto crecimiento económico.	Baja del consumo de carbón debido a restricciones medioambientales a nivel mundial que desincentiven su comercio.
Acuerdos para evitar la doble tributación que favorecen los servicios realizados por empresas chilenas en Perú y Colombia.	.Amenaza por suspensión o cancelación de proyectos debido a problemas medioambientales o de impacto a las comunidades.

Fuente: Elaboración Propia

8.- Oportunidad de Globalización y perspectivas de crecimiento de los mercados objetivo

8.1 Perspectivas de Crecimiento

SKM ha llevado a cabo un proceso de expansión de servicios en Sudamérica, principalmente en lo que respecta al área de minería y metales, la cual inicialmente se había enfocado principalmente en Chile, pero actualmente se encuentra focalizada en llevar a cabo proyectos en Perú, Colombia y Brasil. Una eventual área portuaria no debe estar ajena a este proceso, y por lo tanto, en lugar de llevar a cabo un desarrollo secuencial, es decir, de focalizarse primeramente en el mercado chileno, y luego en el extranjero; se sugiere que el área portuaria abarque tanto el mercado nacional como el mercado objetivo internacional desde el inicio del proyecto. En ese sentido, el área portuaria debería estar preparada no solo para trabajar en el mercado nacional, sino además tener en consideración las características culturales e idiosincrásicas de los países que fueron determinados como mercado objetivo, es decir, Perú y Colombia.

Durante la presente década debiera producirse un incremento en la cantidad de proyectos portuarios debido principalmente a tres razones:

- 1) Incremento en el comercio marítimo de graneles minerales lo cual incrementará la demanda por servicios portuarios.
- 2) El proceso de globalización de los servicios marítimos y la fuerte competitividad que obliga a los puertos a contar con la infraestructura necesaria.
- 3) Un aumento en el tamaño de los barcos, que obligará a realizar proyectos de expansión portuaria.

A continuación se analizan en mayor detalle cada una de estas tres razones

8.1.1 Aumento esperado del comercio marítimo de graneles minerales

SKM atiende las necesidades de ingeniería portuarias de sus principales clientes en la región de Asia Pacífico principalmente. Ahora tiene la oportunidad de ofrecer el mismo servicio desde Chile no solo para el mercado local sino que para el resto de Sudamérica; y no solo para las mayores empresas a nivel mundial, sino que también para empresas mineras de tamaño menor o para empresas portuarias. El éxito de este

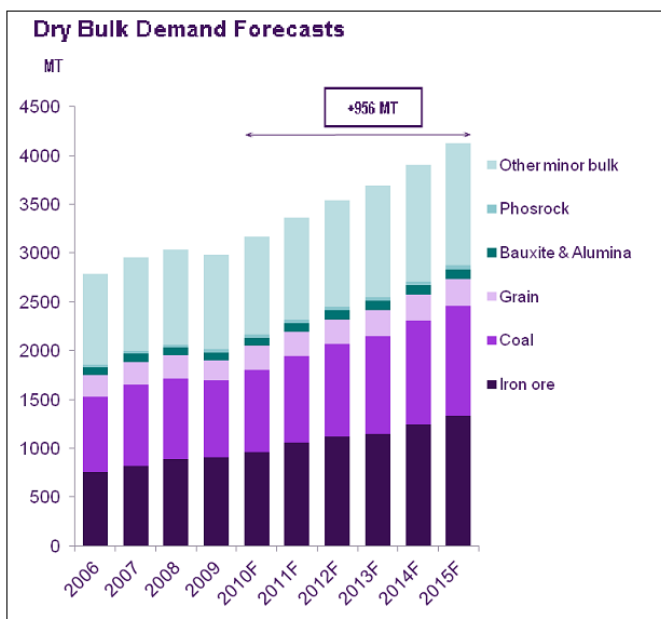
proyecto dependerá no solo de la estrategia de negocios y el plan de Marketing que realice la empresa, sino también de la demanda mundial por los grandes minerales. Como se ha dicho, la demanda de mineral de hierro y de carbón de coque está directamente relacionada con la producción de acero.

La demanda de carbón térmico está directamente relacionada con la demanda energética. En este caso, sin embargo, habría que señalar que además de la demanda, las normas medioambientales juegan un papel importante, ya que están restringiendo la producción de energía en base a carbón; y pueden llegar a restringirla aún mucho más. No obstante aquello, hay que señalar que apenas el 14,5% del carbón producido en el mundo es exportado, lo cual significa un mercado con gran potencial de crecimiento, sobre todo si se piensa en la gran demanda por parte de China.

Existen motivos para creer que la demanda por estos dos commodities debiera crecer a un alto ritmo en un horizonte de cinco años. En ese caso, el negocio de abrir nuevos yacimientos de mineral de hierro y de aumentar la capacidad de producción de los existentes sería un negocio auspicioso, dado el alto precio que ha alcanzado este metal. De ser así, la mayor demanda por estos minerales debiese reflejarse en una significativa necesidad de realizar obras portuarias. Se presenta entonces, la oportunidad de aprovechar el boom del hierro dados los altos precios. Se debe tener en cuenta, además que otros minerales, como por ejemplo el cobre también están pasando por un buen momento, el cual debe ser aprovechado por SKM.

Según fuentes recopiladas por SKM, el comercio mundial de graneles crecería de la forma en que se muestra en la tabla N°36. De acuerdo a dicha tabla, se espera que el comercio de graneles en general, aumente en 956 millones de toneladas desde el 2010 al 2015. A continuación se pueden observar los incrementos según el tipo de granel. El mayor crecimiento lo experimentaría el hierro con un incremento de 39%, seguido por el carbón con un 29%. Estos dos además de ser los graneles de mayor volumen, se espera que a futuro su participación dentro del total sea aún mayor.

Tabla N° 36



Fuente: SKM Chile Ltda.

Tabla N° 37

Dry Bulk Port Capacity Market Size By Commodity

Dry Bulk Type	5-Year Export/Import Estimates 2010 to 2015			
	Estimated + Capacity	Market Share	Value	~ # Export Projects
Iron ore	375 MT	39%	\$16 B	3-4
Coal	280MT	29%	\$10.3 B	11
Grain	28 MT	3%	\$ 0.8 B	2
Bauxite	20 MT	2%	\$ 0.8 B	1
Phosrock	8 MT	1%	\$ 0.3 B	0.5
Other minor bulk	245MT	26%	\$6.0 B	16
Total	956 MT	100%	\$34.2 B	35

Fuente: SKM Chile Ltda.

Las estimaciones de aumento en el comercio de graneles según continente se presentan a continuación.

Tabla N° 38

Dry Bulk Export Estimated Port Infrastructure Requirement & Value

Region	Commodity	~ + Capacity to 2015	Approximate Value (\$ B)
Australia	Iron ore	217 MT	\$ 7.8
	Coal	130 MT	\$ 4.7
	Bauxite	15 MT	\$ 0.5
Asia	Coal	65 MT	\$ 0.8
South America	Iron ore	158 MT	\$ 3.8
	Copper	35 MT	\$ 0.4
	Coal	22 MT	\$ 0.3
Africa	Iron ore	230 MT to 2020	\$5-\$10 B to 2020
	Coal	25 MT	\$ 0.3
	Bauxite	2- 4 MT	\$ 0.05
North America	Coal	30 MT	\$ 1.1
Total		~700 MT	\$ 19.7 (excl. Africa iron ore)
Other		-260 MT	\$ 3.1

Fuente: SKM Chile Ltda.

Es así, que para el mercado objetivo de Sudamérica, se espera un incremento de 158 millones de toneladas en el comercio anual de hierro, de 22 millones de toneladas anuales de carbón y de 35 millones de toneladas anuales de cobre. El incremento que se espera experimente el mineral de hierro en Sudamérica se debe principalmente al aumento de producción en Brasil. Tan decidida parece la compañía Vale a aumentar su producción que mandó a construir 36 barcos de 400.000 toneladas de capacidad llamados Valemax, exclusivamente para transportar el hierro directamente a China. Estos estarían listos en el 2015, sin embargo algunos ya estarían funcionando.

Es interesante el incremento esperado en África de millones de toneladas de mineral de hierro al 2020 (230 millones de toneladas), sin embargo, para efectos de este trabajo, solo se ha encontrado información respecto al proyecto de Simandou, en Guinea, el cual alcanzará una producción anual de 95 millones de toneladas.

Reservas mundiales de Hierro

En la siguiente tabla, se aprecian las reservas de material de hierro y de contenido de hierro a nivel mundial. Australia es el país que poseería las mayores reservas de

contenido de hierro a nivel mundial, seguido muy de cerca por Brasil y Rusia. Luego vendría China, sin embargo el porcentaje de contenido de hierro de las reservas Chinas es bastante bajo respecto a las reservas del total de mineral de hierro; lo cual significa la existencia de yacimientos de baja ley, los cuales podría no ser conveniente su explotación.

Tabla N° 39

	Mine production		Reserves ⁷	
	2010	2011*	Crude ore	Iron content
United States	50	54	6,900	2,100
Australia	433	480	35,000	17,000
Brazil	370	390	29,000	16,000
Canada	37	37	6,300	2,300
China	1,070	1,200	23,000	7,200
India	230	240	7,000	4,500
Iran	28	30	2,500	1,400
Kazakhstan	24	24	3,000	1,000
Mauritania	11	11	1,100	700
Mexico	14	14	700	400
Russia	101	100	25,000	14,000
South Africa	59	55	1,000	650
Sweden	25	25	3,500	2,200
Ukraine	78	80	6,000	2,100
Venezuela	14	16	4,000	2,400
Other countries	48	50	12,000	6,000
World total (rounded)	2,590	2,800	170,000	80,000

Fuente: USGS Mineral Commodity Sumarize 2012

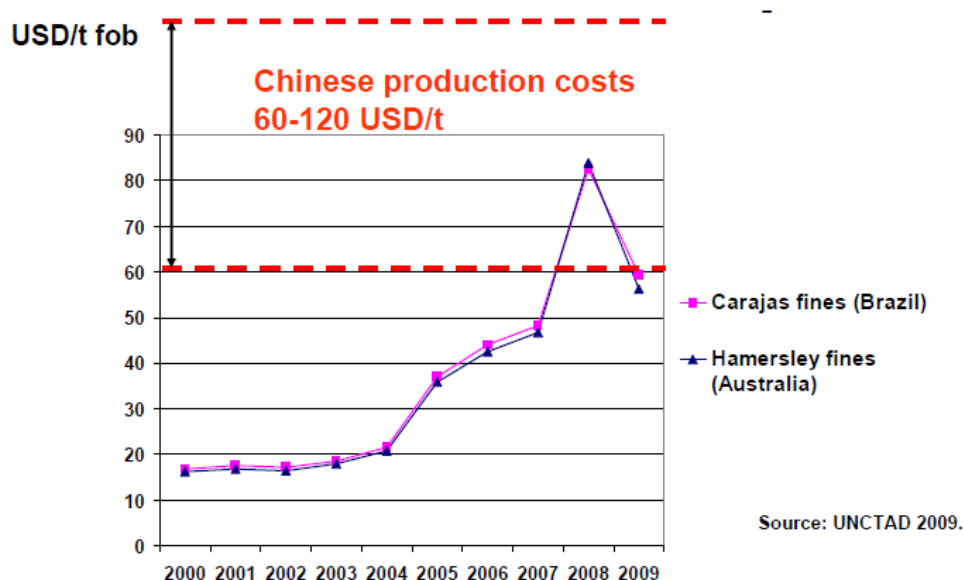
En dicha tabla proveída por la USGS, no aparecen identificadas las reservas de Simandou, las cuales aún no han sido bien determinadas y que preliminarmente corresponderían a 8,250 MT de mineral de hierro y 4,000 MT de hierro 100% base. Aunque de acuerdo a evaluaciones de Vale y Rio Tinto las reservas de dicho yacimiento serían bastante mayores a las indicadas anteriormente. Hasta la fecha, Vale ha reconocido unas 2,000 MT de mineral de hierro de 65% de ley existentes en dicho lugar.

Proyecciones de la Demanda de Hierro

Considerando que China importa el 61% de todo el hierro que se comercia internacionalmente, las proyecciones de demanda mundial dependen casi totalmente de las necesidades que tenga este país a futuro. Adicionalmente, China es actualmente el motor de la economía por lo tanto, el crecimiento mundial, y por ende, la demanda por hierro en otras regiones del mundo, también se ve condicionada a la economía China.

La ley de los yacimientos chinos está en torno al 31%. Si bien el país ha podido incrementar paulatinamente su producción, en la medida que se explotan yacimientos de más baja ley, los costos por motivo de conversión del material de hierro a contenido de hierro (hierro realmente usable), son cada vez más altos. Dicha conversión requiere de gran cantidad de energía y es muy contaminante. En el siguiente gráfico, se puede apreciar el alto costo de producción de las empresas chinas, en comparación a los costos de producción en Brasil y Australia. China ha podido aumentar su producción solo debido al alto precio que ha alcanzado el metal. El precio promedio por tonelada métrica de hierro a enero de 2012 fue de US\$140,35⁴⁴.

Tabla Nº 40



Debido a la situación presentada en el gráfico anterior, si el precio del metal cayera producto de una menor demanda, entonces los altos costos de producción, no harían rentable, la producción doméstica, lo cual implica que China se vería obligado a reemplazar su producción por material importado. Es decir, si llegara a disminuir la demanda China, no debiera disminuir la cantidad de material de hierro importado. Esto por supuesto, hasta un cierto nivel porque si el precio del metal disminuyera por debajo de los costos de producción de los demás países exportadores, entonces, si se vería afectada la cantidad a importar por parte de China.

⁴⁴ Precio de acuerdo a portal Index Mundi: Página Web: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=iron-ore>

En la siguiente tabla, se entregan los porcentajes de productores y consumidores de acero respecto al total mundial.

Tabla N° 41

Major steel producers		Major steel users	
China	44	China	45
Japan	8	EU 27	11
United States	6	North America	9
Russian Federation	5	CIS	4
India	5	Middle East	4
Republic of Korea	4	South America	4
Germany	3	Africa	2
Ukraine	2	Other	22
Brazil	2		
Turkey	2		
Others	19		

La producción mundial de acero en el 2010 se incrementó un 15% respecto al 2009, totalizando 1414 millones de toneladas. De esos, China produjo 626 millones de toneladas, lo cual representa un 44,3%, seguido muy lejos por Japón con aproximadamente 113 millones de toneladas lo cual representa un 8%.

➤ *Algunas Estimaciones de Demanda:*

De acuerdo con análisis realizado por la consultora Clarksons para Río Tinto, durante el período 2007-2010, se experimentaron incrementos anuales promedio de 85 millones de toneladas en la capacidad de oferta de hierro exportado. Sin embargo del 2011 al 2018 se necesitaría incrementos de 100 millones de toneladas anuales para responder a la creciente demanda (Ver Anexo 3).

De acuerdo al último informe de la USGS: “Mineral commodity summaries 2012”, el exceso de demanda debiese continuar por lo menos hasta el año 2015, ya que según señala, se requeriría de un largo tiempo para que nuevos yacimientos comiencen su producción, y se supere la escasez de mano de obra calificada y el creciente nacionalismo de los recursos naturales⁴⁵. El ministro de Industria y tecnología Chino fue citado en un artículo diciendo que “Se espera que la demanda China por hierro aumente en por lo menos un 20% al 2015, alcanzando 1,13 BT”⁴⁶.

⁴⁵ USGS, Mineral commodity summaries 2012. Página Web

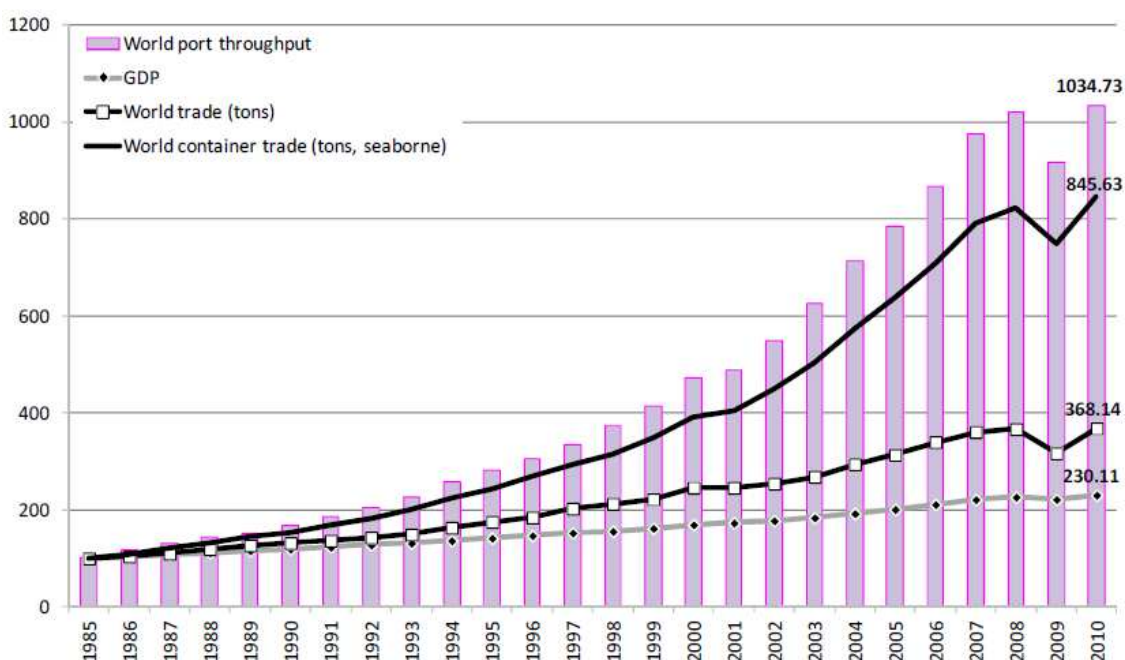
⁴⁶ Reuters Africa. Manolo Serapio Jr “Iron Ore-Shanghai rebar, iron ore steady on slow demand”, Página Web: <http://af.reuters.com/article/metalsNews/idAFL3E7N81Q720111208>

8.1.2 Aumento de proyectos portuarios debidos al proceso de globalización y mayor competitividad

En segundo lugar, debido al continuo proceso de globalización, el comercio marítimo ha mantenido una fuerte expansión, tendencia que se espera se mantenga en el futuro, haciendo cada vez más relevante el contar con una buena infraestructura portuaria.

En el siguiente gráfico se puede apreciar que partiendo de 100 puntos base en el año 1985; el PIB mundial alcanzó 230 puntos al año 2010 y el comercio mundial alcanzó los 368 puntos al mismo año, lo cual significa que se incrementó el doble de lo que lo hizo el PIB mundial.

Tabla Nº 42



Fuente: Boletín Marítimo #49, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Cepal, Junio 2012: “Estimando la Llegada de los Barcos Portacontenedores a Sudamérica: Los resultados señalan la necesidad de cambios en puertos”; Ricardo J. Sánchez

Asimismo, se aprecia que el comercio mundial de contenedores, logró 845 puntos y el tráfico portuario llegó a 1035 puntos, es decir, el tráfico portuario se incrementó en más de 9 veces desde el 1985 al 2010. Esta tendencia, debiese mantenerse a futuro lo cual implicará una mayor necesidad de infraestructura portuaria.

Del gráfico, también se aprecia la fuerte relación que posee el comercio mundial y el tráfico portuario respecto al PIB mundial. Se puede apreciar que esta relación se encuentra amplificada, ya que por ejemplo una pequeña disminución en el PIB mundial genera una mucho mayor disminución en el comercio marítimo y una aún mayor disminución en el tráfico portuario.

Los grandes flujos de comercio marítimo han generado la búsqueda de mejores formas de transportar la carga y de incrementar la frecuencia de las rutas existentes. Es así que para optimizar el transporte, los contenedores deben hacer muchas veces uno, dos o más trasbordos para llegar a destino. De esta manera se han ido creando puertos “Hub”, cuyo principal propósito es redistribuir la carga recibida. En la costa oeste de Sudamérica, algunos puertos ya han comenzado a adquirir ciertas características de Hub. En ese sentido existe una fuerte competencia entre el puerto de Callao y los puertos colombianos por convertirse en hub de esa región geográfica.

En el anexo 8 se puede apreciar el crecimiento anual promedio que ha registrado el tráfico portuario en los países de Sudamérica y algunas regiones del mundo entre 1990 y 2010. Los países que registraron un mayor crecimiento del tráfico portuario fueron Perú y Colombia con un 17%; seguido de Chile con un crecimiento de 15% aproximadamente. Más atrás se encuentran los demás países de Sudamérica y con un crecimiento bastante menor Europa y USA, estos últimos con un 8% y 5% respectivamente.

8.1.3 Aumento de proyectos portuarios debido al aumento del tamaño de los buques.

Los barcos con capacidad para pasar por las esclusas del canal de Panamá son conocidos como Panamax. Aquellos barcos de mayor capacidad son llamados post-anamax. Sin embargo, en el 2014, se espera se encuentre finalizado el proyecto de ampliación del canal de Panamá, el cual permitirá que barcos de mayor tonelaje a los actuales Panamax puedan atravesar el canal.

En el transporte marítimo, se dan economías de escala, por lo que el transporte en buques de mayores dimensiones implica un ahorro en el costo unitario de las unidades transportadas. Adicionalmente, un mayor tamaño de los buques genera una menor

contaminación de la atmósfera debido a que se requiere una menor cantidad de combustible por unidad transportada.

Todos estos factores, es decir: la ampliación del canal de Panamá y las economías de escala del transporte marítimo, han generado el aumento en las dimensiones de los barcos, lo cual deberá traducirse en una mayor cantidad de proyectos de aumento de capacidad de los puertos existentes. Estos proyectos, en su mayoría, requerirán aumentar la capacidad de calado y manga, es decir, involucrarán un mayor dragado del fondo marino, de manera de aumentar la profundidad de éste, y una ampliación de los muelles existentes. En varios de los puertos de Sudamérica, será necesario rehacer los muelles⁴⁷. El aumento en las dimensiones de los barcos, genera un efecto cascada, en que los barcos más grandes cubren las principales rutas entre los Hub mundiales, luego los barcos de menores dimensiones que los nuevos cubren rutas de menor tráfico entre hubs regionales y finalmente las rutas más pequeñas son cubiertas por barcos más pequeños. Por lo tanto, el aumento de dimensiones de los barcos no solo implica el aumento de las dimensiones de los principales puertos o hubs mundiales, sino que el aumento de todos los puertos.

En el anexo 8D se puede apreciar la evolución del tamaño máximo de los buques portacontenedores que han operado en la costa oeste de Sudamérica, costa este de Sudamérica y los mayores buques a nivel global. El tamaño máximo de buques portacontenedores se mantuvo relativamente uniforme en una capacidad de alrededor de 4.500 TEUs en el período 1984- 95; sin embargo, a partir del año 1996, buques de mayores proporciones comenzaron a circular a nivel global alcanzando capacidades de 6.000 TEUs en 1997 y de alrededor de 8.000 TEUs en 1998. Este tamaño de los mayores buques se mantuvo relativamente constante desde 1998 hasta el 2005, año en que comenzaron a circular buques de 9.000TEUs en 2005 y 15.000 TEUs en 2006. Desde 2006 hasta la fecha esta ha sido la capacidad de los mayores buques portacontenedores a nivel global. Por su parte la costa oeste de Sudamérica ha ido incrementando de una forma más gradual las dimensiones de los buques portacontenedores que circulan por sus costas. Recién a partir del año 2005

⁴⁷ Boletín Marítimo #49, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Cepal, Junio 2012: “Estimando la Llegada de ls Barcos Portacontenedores a Sudamérica: Los resultados señalan la necesidad de cambios en puertos”; Ricardo J. Sánchez

comenzaron a circular los buques de capacidad de 4.500 TEU, sin embargo, esta capacidad máxima ha ido gradualmente en incremento hasta que en 2011, buques de alrededor de 8.000 TEUs comenzaron a recorrer la costa oeste de Sudamérica. Sin embargo, muy pocos puertos poseen la infraestructura requerida para atender barcos de esas dimensiones. Por otra parte, ningún puerto de la costa oeste de Sudamérica está capacitado para recibir barcos de 15.000TEUs, los cuales comenzaron a circular a nivel global en 2006.

En un estudio realizado por Cepal: “Estimando la Llegada de los Barcos Portacontenedores a Sudamérica: Los resultados señalan la necesidad de cambios en puertos”, publicado en Junio de 2012; se estimó el tiempo esperado en que los nuevos portacontenedores de 15.000 TEUs de capacidad debiesen arribar a las costas oeste de Sudamérica. El resultado arrojado por dicho estudio fue que a finales de la presente década, debiesen llegar barcos de tales dimensiones. Dos modelos dieron como resultado el año 2017 y otro el año 2020. Estas fechas obligan a los gobiernos de la costa oeste de Sudamérica a comenzar desde ya la planificación de las expansiones portuarias que deberán realizarse.

8.2 Perspectivas en los mercados de Perú y Colombia

La mayoría de los puertos en Perú son operados por la Empresa Nacional de puertos S.A. (ENAPU S.A.), la cual inicialmente fue de carácter estatal y posteriormente se constituyó como Sociedad Anónima, sin embargo, el dueño sigue siendo el estado peruano. ENAPU, fue la operadora de todos los puertos de Perú, sin embargo, en el último tiempo, se ha llevado a cabo un proceso de concesiones a operadores privados, con el fin de modernizar la infraestructura y operación de los terminales.

Los principales terminales portuarios que son administrados actualmente por ENAPU son: T.P. de Salaberry, T.P. de San Martín, T.P. de Ilo, T.P. de Chimbote, y el muelle peruano del puerto de Arica.

8.2.1 Posibilidades de penetración en el mercado

Perú es el principal destino de los servicios de Ingeniería de consulta de nuestro país en el extranjero llegando a 78% del total en el año 2011.⁴⁸ En el portal:

⁴⁸ Portal de la AIC, Ingeniería de Exportación. Página Web: <http://www.aic.cl>

“Chilexportaservicios”, se entregan algunas recomendaciones referentes a la forma de entrar en el mercado peruano. Este señala lo siguiente:

“Mucha importancia tiene la relación que mantengamos con Perú, donde la presencia chilena cada año es mayor como así también las exportaciones. Importante es entender que en el Perú los negocios no sólo tienen las variables económicas y de mercado, sino algunas variables difíciles de comprender al comienzo, pero que puede determinar la diferencia entre el éxito y fracaso. Cómo lograr entrar en el mercado peruano:

- Aprovechar los “activos” que tienen las empresas chilenas, como profesionales, confianza en las empresas chilenas y expertise en tema minero.
- Definir de muy buena manera por donde se ingresa al mercado, analizando en profundidad las características de la competencia.
- Tener claro que en este mercado existe una variable adicional: Relación con el entorno, entendida como la relación con el factor humano peruano que puede ser en algunos casos adverso para los chilenos.
- Evaluar las posibilidades de asociación con empresas locales.
- Paciencia en la concreción del negocio.
- Utilizar las herramientas que existen para disminuir los riesgos asociados al ingreso a este mercado (utilizar la Oficina Comercial).”⁴⁹

8.2.2 Nuevos Proyectos Portuarios

La empresa danesa APM Terminals ha comenzado un plan de mejora del puerto por una inversión de US\$749 millones. Este plan contempla ampliar el terminal norte del puerto de Callao, para que este pueda pasar de recibir 300.000 a un millón de TEUs. Dicha ampliación requerirá de una inversión de US\$307 millones y se planea finalizar en el primer semestre de 2014. Dicho trabajo contempla dragado del suelo marino para poder recibir barcos de mayor tamaño⁵⁰.

⁴⁹ Portal: “Chilexportaservicios”, la cual pertenece a ProChile, y a la CCS (Cámara de Comercio de Santiago)

⁵⁰ Portal Mundo Marítimo edición del 10 de Agosto de 2012, www.mundomarítimo.cl

TERCERA PARTE: PROYECTO PROPUESTO

9.- Descripción del Proyecto

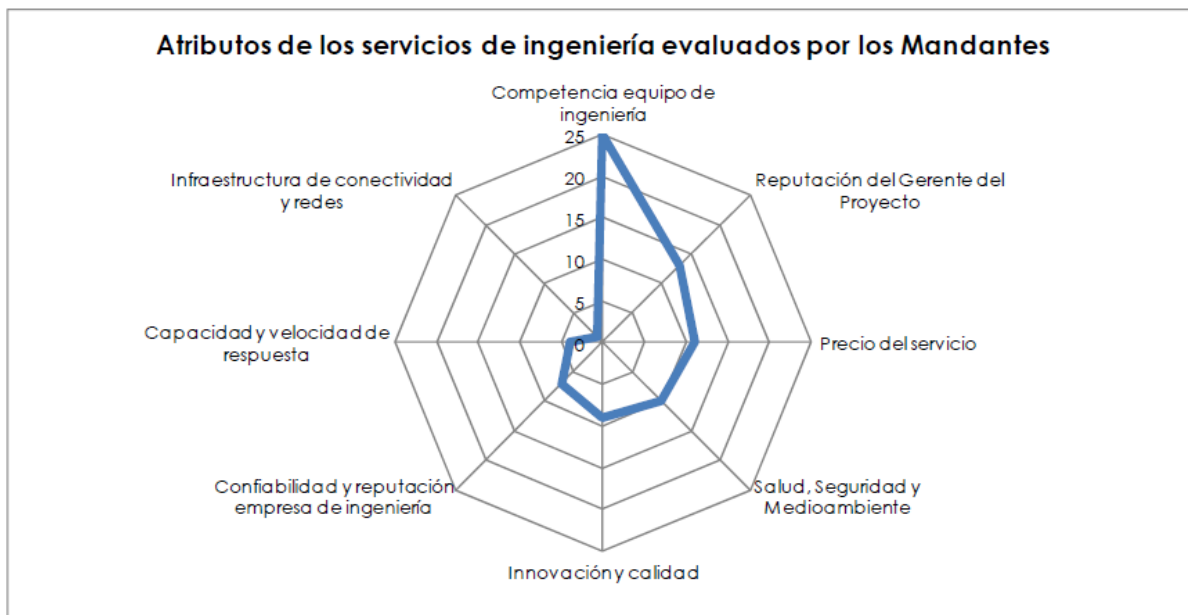
9.1 Características generales del Servicio a ofrecer

9.1.1 Valoración de atributos de los mandantes de servicios de Ingeniería.

Cochilco, en su estudio, “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera”, realizó una encuesta tanto a empresas mandantes de servicios de ingeniería como a empresas proveedoras, en base a lo cual se obtuvieron algunos resultados interesantes respecto a los principales atributos que deben poseer los servicios de Ingeniería.

La importancia relativa (con puntuaciones entre 1 y 25) que poseen los diferentes atributos de un servicio de ingeniería a juicio de los mandantes, se puede ver a continuación:

Tabla Nº 43



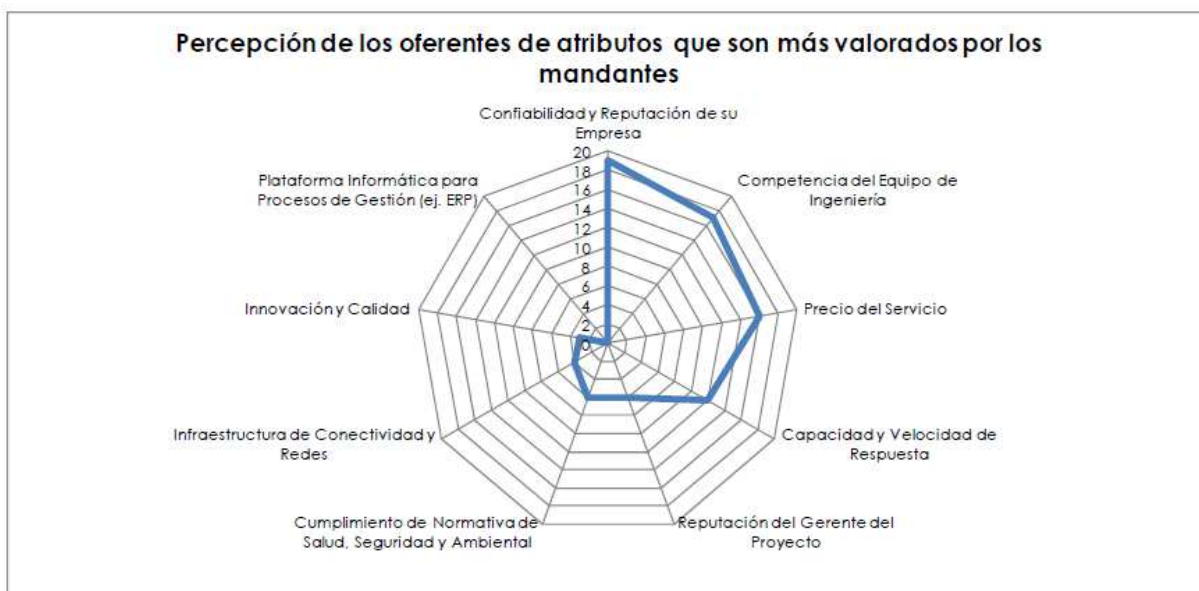
Fuente: Cochilco, Estudio: “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera”

El principal atributo es la competencia del equipo de ingeniería (25 pts.), seguido por la reputación del Gerente de Proyecto (13 pts.); en tercer lugar se encuentra el precio del

servicio (11 pts.); en cuarto lugar figuran los atributos relacionados con seguridad y sustentabilidad (10 pts.); en quinto lugar, la innovación y calidad de los servicios (9 pts). Recién en sexto lugar aparece la confiabilidad y reputación de la empresa de ingeniería (7 pts). Después aparecen: capacidad y velocidad de respuesta (4 pts.) e Infraestructura de conectividad y redes con 1 punto.

Por otra parte, se realizó una encuesta a los oferentes acerca de la percepción de ellos de los atributos más valorados por los mandantes, cuyos resultados se aprecian a continuación:

Tabla N° 44



Fuente: Cochilco, Estudio: “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera”

El atributo que a juicio de los oferentes de ingeniería más valorarían los mandantes sería la confiabilidad y reputación de la empresa (19 pts.), en segundo lugar estaría la competencia del equipo de trabajo (17 pts); seguido del precio del servicio (16 pts); capacidad y velocidad de respuesta (12 pts); reputación del gerente del proyecto (6 pts.); seguridad y sustentabilidad (6 pts); infraestructura de conectividad y redes (4 pts.); innovación y calidad (3 pts.)⁵¹.

Algunas conclusiones son las siguientes:

⁵¹ Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera, Stgo 2010. Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica.

- Las competencias del equipo de ingeniería, es por lejos el principal atributo valorado por los mandantes con 25 pts. Si bien este es calificado en segundo lugar por los oferentes, es calificado con un puntaje bastante menor de 13 pts.
- El atributo Confiabilidad y reputación de la empresa no es tan importante para los mandantes como los oferentes creen. Para los mandantes es el sexto atributo con mayor puntuación (7 pts.); mientras que los oferentes creen que para los mandantes sería el aspecto más importante del servicio, calificado por los oferentes con 19 pts.
- La reputación del gerente del proyecto es bastante más importante para los mandantes de lo que los oferentes creen. Los mandantes calificaron en segundo lugar este atributo con 13 pts., mientras que los oferentes lo calificaron en quinto lugar con 6 pts.
- Otras diferencias son por ejemplo: La innovación y calidad poseen mayor importancia para los mandantes de lo que los oferentes piensan. La capacidad y velocidad de respuesta no tiene tanta importancia para los mandantes como los oferentes creen.

Para una eventual creación de un área portuaria, es importante tener presentes los principales atributos que valoran los mandantes. En este sentido, resulta primordial que las personas que gerenciarán los proyectos, sean personas idóneas y con experiencia comprobada. Si bien el equipo, no posee experiencia trabajando en conjunto, es importante que el equipo esté compuesto por personas posean curriculum vitae de excelencia. Por otra parte, un eventual apoyo al equipo por parte de Australia puede resultar en una valiosa ayuda para mejorar el atributo de competencias del equipo de ingeniería.

9.1.2 Principales cualidades de los servicios de Ingeniería ofertada en Chile

De acuerdo al estudio, de Cochilco: “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera” para el cual se realizó una encuesta tanto a empresas mandantes de servicios de ingeniería como a empresas proveedoras, se obtuvieron los siguientes resultados respecto a algunas cualidades de los servicios de Ingeniería ofertada en Chile:

Tabla N° 45



Fuente: Cochilco, Estudio: “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera”

En general, los resultados son bastante buenos en términos de disponibilidad de oferta, costos de HH competitivos y la calidad de los profesionales. Con resultados inferiores fue calificada la innovación y valor agregado de la ingeniería, la confiabilidad y las proyecciones de la oferta respecto a si será capaz de satisfacer la demanda de estos servicios⁵².

Por otra parte, los principales problemas de los servicios de ingeniería ofertados en Chile serían los que se muestran en la tabla N° 46. El principal problema lo constituiría el incumplimiento de plazos, seguido por la alta rotación del equipo de trabajo. Más atrás vendrían con igual puntuación: la alta rotación soporte, adaptación del equipo de trabajo y la alta rotación de la dirección⁵³.

⁵² Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera, Stgo 2010. Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica

⁵³ Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera, Stgo 2010. Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica

Tabla N° 46



Fuente: Cochilco, Estudio: “Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera”

9.1.3 Concepción general del proyecto

El proyecto consiste en la creación de un equipo de trabajo especializado en prestar servicios de consultoría en ingeniería para el desarrollo de proyectos portuarios en Chile, Australia, Perú, Colombia, y eventualmente en cualquier país que sus principales clientes lleven a cabo. En este sentido, si bien Brasil no fue considerado de momento para ingresar directamente como mercado objetivo, debido a lo discutido en el capítulo 5.3; existe la posibilidad de llevar a cabo proyectos portuarios en dicho país debido a que la empresa brasilera Vale es un cliente potencial tremendo y SKM ya ha comenzado a realizar algunos trabajos para dicha compañía.

El proyecto contempla un período inicial de alrededor de 6 meses para llevar a cabo las contrataciones necesarias y se realice una capacitación de quienes serán los encargados de gerenciar los proyectos. Se propone que esta capacitación se lleve a cabo en Australia y sea llevada a cabo por el área marítima australiana.

Se propone incorporar a un jefe de área australiano, que se encargue, además de supervisar cada uno de los proyectos, de las labores de marketing y atención de clientes. Se propone separar el área en dos equipos. Un primer equipo enfocado en

responder a necesidades surgidas en Chile y un segundo equipo enfocado en el resto del mercado sudamericano, y en realizar eventuales trabajos para SKM Australia.

9.2 Estrategia de comercialización:

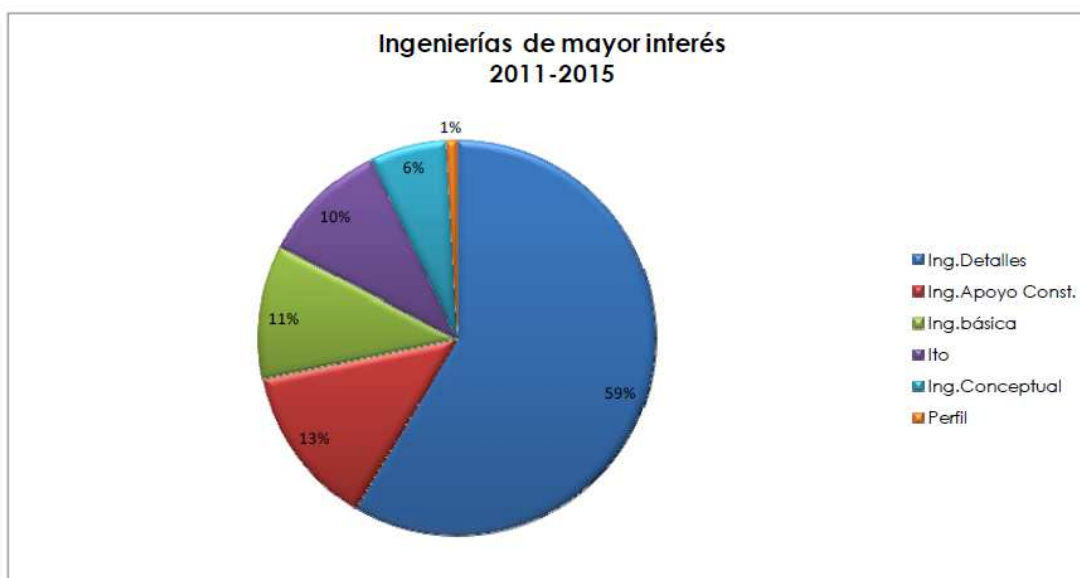
9.2.1 Servicios a ofrecer

El servicio a ofrecer contempla todo tipo de ingeniería aplicada a proyectos portuarios e inspecciones técnicas; los cuales se aplicarían en cualquiera de los países seleccionados como mercado objetivo. Estas son:

- Ingeniería de Perfil.
- Ingeniería Conceptual
- Ingeniería Básica
- Ingeniería de Detalle
- Ingeniería de Contraparte
- Inspecciones técnicas.

A modo referencial, se incluye gráfico con los porcentajes de HH destinados a cada una de las ingenierías en la industria minera.

Tabla N° 47



Fuente: Cochilco Estudio: “Análisis de oferta y demanda en la Ingeniería de proyectos de la Industria minera”

Además de prestar los servicios de ingeniería, el área tendría la capacidad para hacerse cargo de proyectos EPCM (Engineering Procurement Construction Management); es decir prestar adicionalmente servicios de gestión de construcción y de compra de suministros.

La ingeniería portuaria involucra el trabajo de varias disciplinas de la ingeniería además del área marítima (área mecánica, estructural, suelos, etc...), para los cuales SKM cuenta con el personal idóneo y por lo tanto, se contempla que para el desarrollo de proyectos portuarios, el área creada, sea apoyada por estas otras áreas de la empresa.

Para realizar la ingeniería de puerto, muchas veces es necesario realizar un estudio de oleaje y batimetría (estudio topográfico del fondo marino). Estos, al ser muy especializados, generalmente se encargan a empresas marítimas especializadas en dicho cálculo. Para efectos del presente proyecto, se ha considerado que el estudio de oleaje sea realizado por la filial australiana de SKM ya que ellos cuentan con el apoyo tecnológico para realizarlo. El estudio de batimetría requiere de la participación de buzos en terreno y equipos muy especializados. Este servicio será solicitado a alguna empresa externa.

Como parte del servicio a ofrecer se pueden distinguir algunos elementos diferenciadores de la competencia que le agregarán valor al servicio ofrecido:

- **Amplia experiencia del área marítima de Australia:** El contar con el apoyo del área portuaria australiana, le entregará la experiencia y contactos en cuanto a conocimientos necesarios para llevar a cabo proyectos de vanguardia. SKM Australia, fue premiada con el “premio a la innovación” por llevar a cabo una técnica de modularización en la construcción en Port Hedland, que es un puerto australiano de carguío de mineral de hierro. Esta técnica, que fue innovadora en la construcción de puertos en alta mar, no se encuentra tan alejada de la realidad chilena.
- **Sustentabilidad:** La empresa multinacional SKM, está fuertemente comprometida con la sustentabilidad de los proyectos en que trabaja. Esto le otorga una ventaja respecto a la competencia ya que los clientes saben que pueden contar con una empresa que propondrá soluciones y buscará

alternativas que consideren el medioambiente, a las comunidades, y que sean lo más eficientes desde el punto de vista energético.

- **Amplia Red de Clientes:** SKM ha estado presente en gran parte de los proyectos más importantes de las empresas mineras como BHP y Río Tinto, con las cuales ha establecido relaciones de largo plazo. Esto le otorga una ventaja importante respecto a la competencia, para adjudicarse proyectos que estas empresas deseen desarrollar en Sudamérica.
- **Equipo multidisciplinario.** Debido a que SKM es una empresa de gran tamaño, ésta obtiene ventajas respecto a empresas más pequeñas, debido a que posee un equipo multidisciplinario (ingenieros mecánicos, estructurales, suelos, etc...) que le permitiría desarrollar proyectos portuarios sin tener que subcontratar servicios específicos de ingeniería.
- **Flexibilidad para adaptarse a las fluctuaciones de la demanda.** El área puede trabajar para proyectos en Australia, apoyando al área australiana, o requerir de ayuda para llevar a cabo los proyectos que se den en Chile, Perú o Colombia, lo cual genera cierta flexibilidad de acuerdo a la disponibilidad del recurso humano. Esta es una ventaja respecto a la competencia porque disminuye los riesgos en la creación del área. Adicionalmente genera una ventaja que tiene que ver con que el costo de la mano de obra de especialistas chilenos está por debajo de la de Australia, lo cual genera mayores beneficios para la empresa a nivel global, en caso de abordar proyectos australianos.

Consideraciones: Si bien, el área marítima australiana posee vasta experiencia en proyectos marítimos; se debe tener en consideración que existen diferencias topográficas y sísmicas entre Australia y los países de la costa oeste de Sudamérica (Chile, Perú, Colombia). Por eso es importante ver cómo combinar el apoyo por parte de Australia con los requerimientos sísmicos. Además de incorporar en la práctica estos elementos, es importante dar al cliente la seguridad necesaria de que el puerto cumplirá con los estándares de seguridad necesarios.

9.2.2 Modelo de ingresos

El modelo de ingresos es el que se utiliza mayormente en la prestación de servicios de ingeniería. Es decir, se estima un total de HH (horas hombre) requeridas para

desarrollar un determinado proyecto, basado en proyectos similares, o en una estimación de las HH requeridas según el trabajo que se debe desarrollar. Se cobra un valor por HH y así se obtiene el precio total de llevar a cabo un determinado proyecto.

El precio a cobrar por los servicios del área de puertos, debiera seguir el mismo patrón de SKM, esto es, cobrar valores de acuerdo al valor agregado entregado a los clientes, considerando el prestigio y estándares de la empresa. Los valores específicos y márgenes del negocio forman parte de la información confidencial de la empresa.

El costo total de la ingeniería (valor que cobran las empresas de ingeniería), se ubica en promedio en torno al 4% de la inversión total de los proyectos portuarios. Este es un valor promedio para proyectos con inversiones en torno a los US\$100 millones. Los porcentajes tienden a ser más altos para proyectos de inversión menor y tienden a ser más bajos para proyectos con montos de inversión mayor. En todo caso, la generalidad es que se encuentran en el rango entre 2% y 8%.

9.2.3 Modelo de ventas y comercialización

Como se ha señalado, se proponen dos focos de clientes a los cuales habrá que atender:

- Un primer foco serán grandes clientes que pertenecen a la red de clientes de SKM tanto en Chile (Escondida, Codelco, etc...), como en el extranjero (Río Tinto, BHP, etc...).
- Como segundo foco, se encuentran potenciales clientes que en general son más pequeños que los anteriores y otros clientes que son más específicos del ámbito portuario como por ejemplo: entes gubernamentales (en el caso chileno la Dirección de obras portuarias del MOP), operadores portuarios, empresas constructoras, empresas consultoras, etc...

Las ventas se generan principalmente en base a tres formas, las cuales podrán ser utilizadas por el área portuaria de SKM Chile Ltda. La primera se aplica principalmente al primer foco mencionado anteriormente, y las otras dos al segundo foco de clientes:

- **Relación directa con clientes:** Cuando se tiene una relación de confianza con ciertos clientes principalmente producto de trabajos bien realizados anteriormente, la empresa puede adjudicarse proyectos directamente. Esta

constituye una de las ventajas de SKM, y es que ya posee experiencia exitosa trabajando con importantes clientes, por lo cual existe la posibilidad de ganar proyectos de esta forma.

- **Licitaciones:** La empresa puede adjudicarse un proyecto luego de presentar una propuesta y ser elegido por el cliente. En este caso, se propone participar en proyectos de inversión superiores a 10 millones de dólares; y privilegiar licitaciones de clientes privados por sobre las licitaciones de organismos estatales. Esto último, debido a que las licitaciones gubernamentales generalmente son más engorrosas en cuanto a los procesos y a los pagos
- **Alianzas y Consorcios:** Existe una tercera forma de adjudicarse proyectos de ingeniería y es cuando otro tipo de empresas como empresas constructoras, por ejemplo, se adjudican un EPC (Engineering Procurement Construction) o también conocidos como “llave en mano”, y luego subcontratan los servicios de ingeniería. Existe un importante número de proyectos portuarios en Chile que han sido adjudicados a la empresa constructora Belfi en forma de EPC y éstos a su vez han subcontratado la ingeniería; (principalmente a la empresa Aldunate Vásquez). En el Anexo 6 aparece una base de datos con los principales proyectos portuarios realizados en Chile y la empresa que ha sido responsable de parte o el total de la ingeniería. En el Anexo 7 aparecen proyectos portuarios realizados en Perú por la filial chilena de la empresa PRDW.

El establecimiento de consorcios con empresas constructoras puede ser una interesante alternativa, ya que incrementa las posibilidades de adjudicarse proyectos. Esta es una interesante alternativa cuando se ingresa a un mercado nuevo. Por ejemplo, la empresa constructora chilena Sigdo Kopers, estableció un consorcio con la empresa de ingeniería Bechtel con el objeto de aumentar las posibilidades de adjudicarse contratos de ingeniería y construcción en los proyectos de minería en Perú.

9.2.4 Promoción

- Aprovechar al máximo los canales de promoción de la empresa. Por ejemplo, incluir el área portuaria en la página Web de la empresa, exponiendo los principales elementos diferenciadores del servicio.

- Aprovechar las oficinas comerciales que posee SKM en Perú y en Colombia
- Crear catálogos, comunicando la creación del área y los elementos diferenciadores; poner especial énfasis en el apoyo por parte de Australia. Se podrían incluir los proyectos llevados a cabo en Australia y la capacitación del personal chileno en Australia. Estos se enviarían a todos los potenciales clientes.
- En cuanto se sepa de alguna necesidad, se propone tratar de lograr una conversación directa con el cliente potencial a través de una presentación en PowerPoint enfocada en la necesidad del cliente.
- Promoción a través de las oficinas de Prochile en Perú y Colombia y también a través de plataformas comerciales de Australia y UK como Austrade o UKTI.
- Promoción del área a través de empresas de actividades relacionadas que pueden servir de agentes para recomendar a potenciales clientes el contratar los servicios de SKM. Por ejemplo a través de empresas proveedoras de equipos o de servicios de construcción. Otro agente importante lo constituyen las empresas consultoras que prestan servicios de asesoría en los procesos de desarrollo de infraestructura. Estas empresas se encargan de asesorar todo el proceso de gestión que involucra el desarrollo de infraestructura, en este caso portuaria. Por ejemplo, la forma de llevar a cabo los procesos de licitación, como realizar la evaluación de las propuestas, aspectos legales de los contratos, etc... Estas empresas poseen gran poder de influencia en las decisiones que adopten los clientes. Un ejemplo de estas empresas es R&R que ha prestado asesorías para el desarrollo de puertos por ejemplo, en Arica, Antofagasta e Iquique.

Actividades de Promoción:

- Entrega de catálogos a principales clientes potenciales.
- Participación en congresos de ingeniería de puertos, y en asociaciones marítimas.
- Publicidad en revistas del ámbito portuario y marítimo
- Ofrecer presentaciones a potenciales clientes, y ver la posibilidad de realizarlas a través de videoconferencia en el caso de empresas de Perú y Colombia.

9.3 Descripción en detalle del Proyecto

9.3.1 Creación y Preparación del Equipo de Trabajo

Personal Requerido

El proyecto propuesto contempla la contratación de un equipo de trabajo que dependería directamente del Gerente del área de Infraestructura. Dicho equipo, deberá estar constituido por las siguientes personas:

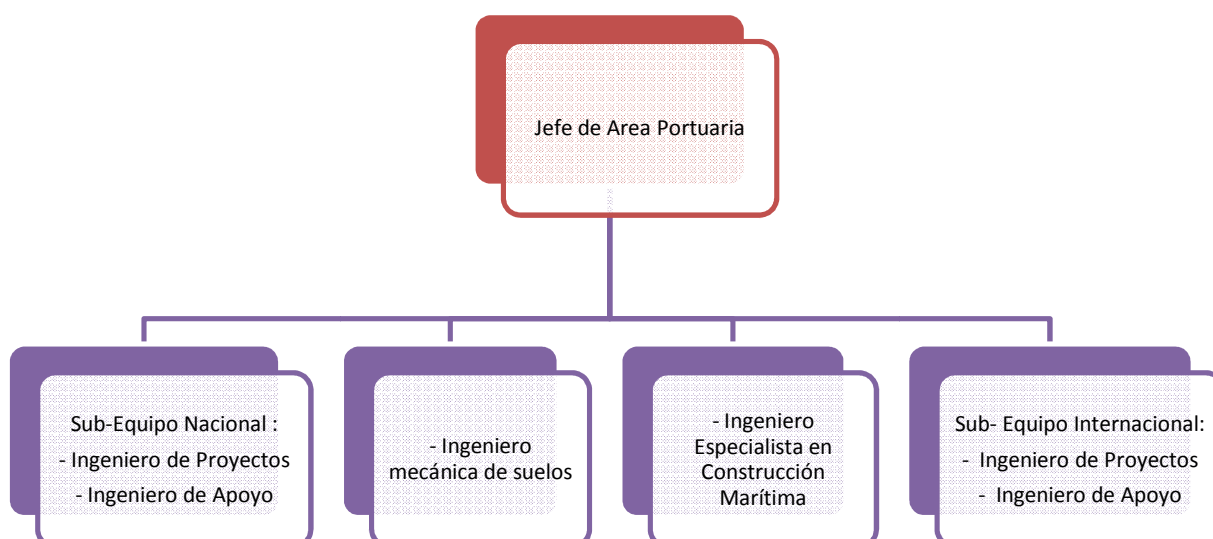
- Debido a que el área no cuenta con experiencia y para estos efectos se apoya en la experiencia del área de la filial australiana; se propone que el Jefe del área, sea un integrante del área marítima australiana. Esta persona, tendría a su cargo labores de marketing y promoción para búsqueda de nuevos clientes y además la tarea de atención a clientes, informando los estados de avance de los proyectos a los clientes y procurando la satisfacción de éstos con el servicio entregado.
- Dos ingenieros con estudios de postgrado de Ingeniería portuaria y con experiencia en el desarrollo de ingeniería de proyectos portuarios, quienes serían los encargados de comandar los proyectos. De manera de hacer más fácil su identificación en el presente trabajo, les llamaremos “ingenieros de proyectos”. Uno de ellos estará destinado a proyectos en el extranjero, y el otro en proyectos en Chile.
- Dos ingenieros con experiencia en proyectos portuarios, para apoyar a los ingenieros de proyectos. De manera de hacer más fácil su identificación en el presente trabajo, les llamaremos “ingenieros de apoyo”.
- Un especialista en construcción marítima destinado a la planificación y gestión de la construcción
- Un especialista en mecánica de suelos, de uso no exclusivo del área.

De esta forma, el área contaría con un Jefe del área y dos sub-equipos de trabajo conformados cada uno por un ingeniero de proyecto y un ingeniero de apoyo. Un especialista en construcción marítima y un especialista en mecánica de suelos, prestarían apoyo simultáneamente a ambos sub-equipos. El especialista en mecánica de suelos podría prestar además servicios a otras áreas de la empresa.

Un primer equipo se focalizaría en atender la demanda Internacional (Perú, Colombia, Australia y eventualmente Brasil); un segundo equipo se focalizaría en atender la demanda a nivel nacional.

La contratación de dos equipos de trabajo le entrega al área la flexibilidad para realizar dos proyectos de manera simultánea. Si bien un equipo se enfocaría en el mercado nacional y el otro en el mercado internacional, se supone que ambos equipos contarán con la flexibilidad necesaria de manera de poder cooperar con el otro equipo en caso de ser necesario, o llevar a cabo proyectos que no son de su mercado específico.

Tabla Nº 48



9.3.2 Capacitación

Se propone que los dos ingenieros de proyectos, participen de una capacitación de al menos tres meses, llevada a cabo por el área portuaria de Australia, de manera de obtener un conocimiento más amplio del trabajo portuario y aprender cosas que se hacen allá que pudiesen ser útiles para el mercado nacional y sudamericano.

CUARTA PARTE: EVALUACIÓN ECONÓMICA

10.- Análisis Económico

10.1 Consideraciones y Supuestos:

Las contrataciones que se han propuesto, son capaces de generar una capacidad para afrontar dos proyectos en forma simultánea de entre 20 y 100 millones de dólares de inversión. Esto significa dos proyectos que reportarían ingresos que fluctuarían entre 1,2 millones de dólares (sobre la base de un 6% de Capex) y 4 millones de dólares (sobre la base de un 4% de Capex). En caso de adjudicarse proyectos más grandes, siempre es posible la contratación de personal adicional.

La evaluación económica se realizó en base a las siguientes consideraciones y valores

- Se consideraron flujos anuales.
- Se consideró un horizonte de 5 años.
- Una tasa anual del costo de capital de 17%. Debido a la confidencialidad de la información, dicha tasa no corresponde necesariamente a la tasa real utilizada por SKM. La empresa no tiene deuda, y por lo tanto posee una tasa anual de descuento alta.
- La evaluación se realizó en pesos chilenos, pero debido a que el precio de venta es en dólares, éste fue traspasado a esos chilenos. Para esto, se consideró el valor del dólar al 14 de Agosto de 2012, el cual equivalió a 481,5 pesos chilenos.
- Se consideró una tasa impositiva de 20% a las utilidades, debido a que en momentos de la elaboración de este trabajo se encontraba en el congreso proyecto de ley que aumentaría la tasa de impuestos a dicho valor.

Para la evaluación económica, se han considerado solamente los costos y beneficios por HH vendidas de los integrantes del equipo propuesto. Se ha supuesto que éstos representan aproximadamente el 40% del total de HH que son vendidas en cada proyecto, ya que además de las HH de los especialistas propuestos para el proyecto, se deben sumar HH de ingenieros de otras especialidades como mecánicos, estructurales, etc... personal administrativo, personal de control de documentos y revisores. Se asumirá, entonces, que los beneficios debidos al trabajo en proyectos portuarios del

personal no perteneciente al área portuaria, son equivalentes al costo de oportunidad de que dicha gente esté trabajando en otro proyecto de iguales costos y precio de venta, y por lo tanto para efectos del proyecto propuesto el aporte es equivalente a 0, razón por la cual no será considerado. Este supuesto parte de la base que la empresa cuenta con proyectos suficientes para mantener trabajando al personal señalado en otros proyectos, lo cual es bastante cercano a la realidad. No existen precios de transferencia entre las distintas unidades de la empresa, sino que las HH producidas por cada persona se integran al área a la cual pertenece dicha persona, es decir, siguen a la persona, lo cual es también una razón para evaluar los beneficios del área evaluando solamente los ingresos que reportan los integrantes del área portuaria.

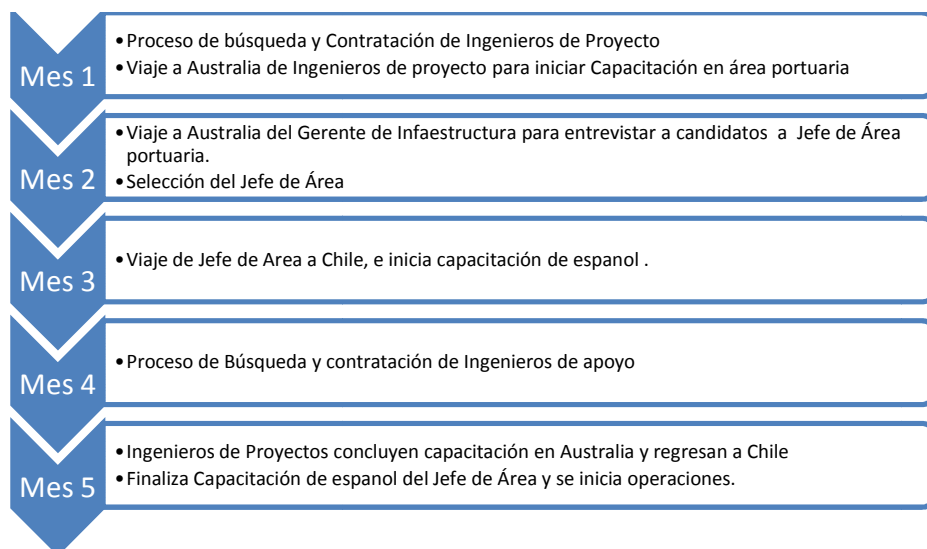
Es importante destacar que existe un valor residual después de los 5 años del proyecto, que se puede expresar de manera cualitativa como: una mayor experiencia del área portuaria, una mejor relación con el cliente, una mejor imagen de la empresa, etc...que genera un mayor valor de la empresa. Sin embargo, este no será considerado, para ver si el proyecto es rentable.

10.2 Costos e Ingresos

10.2.1 Costos de Inversión

Se han considerado como costos de inversión, todos los costos incurridos en la fase previa de contratación y capacitación, durante la cual, el área portuaria no percibirá ingresos. El proceso secuencial se describe a continuación:

Tabla N° 49



Los especialistas de Suelos y Construcción portuaria, serán contratados solo una vez que la empresa se adjudique algún proyecto.

A continuación se explica en mayor detalle cada costo de inversión. Los costos de inversión en capital de trabajo han sido calculados en el capítulo 10.2.5. Debido a la confidencialidad de la información, la estimación de estos costos, no necesariamente representa el costo real que tiene para la empresa SKM

1) Costos de contratación de especialistas chilenos:

Estos costos tienen que ver con:

- Tiempos de gerentes y personal de RRHH destinados a entrevistas de postulantes.
- Tiempos destinados a evaluación de resultados de test psicológicos y entrevistas.
- Costos de capacitación general de la empresa a los seleccionados.

2) Costos de contratación de especialista Australiano

El costo por concepto de especialista australiano, se estimó en base al costo de calculado en (1); multiplicado por el cociente entre el valor promedio de HH de Australia/ Valor supuesto promedio de HH chileno.

3) Computadores y equipos

Corresponde al valor de 7 computadores con las licencias correspondientes más 1 impresora y un escáner.

4) Mobiliario

Contempla el mobiliario de 7 puestos de trabajo estándar de la empresa.

5) Capacitación de Ingenieros de Proyectos

Corresponde al valor que debiese pagar SKM Chile a SKM Australia por la capacitación que realizará a los Ingenieros de Proyecto en Australia. Se consideró una capacitación de 30 horas a la semana durante 12 semanas a un valor por hora de capacitación de US\$50.

6) Vuelos Aéreos

Corresponde a cuatro viajes. Dos viajes ida y vuelta correspondientes a los ingenieros de proyecto que deben viajar a Australia y luego volver a Chile. Otro viaje ida y vuelta que debe realizar el Gerente de Infraestructura para entrevistar a candidatos australianos. Un viaje solamente de ida, que debe realizar el especialista australiano a Chile para iniciar sus funciones. El costo contempla el valor de pasajes aéreos y tramitación de visas.

7) Costos de estadía de ingenieros de proyectos en Australia.

Corresponde a los gastos de alojamiento, comida, y transporte de los ingenieros de proyectos durante los tres meses que dura la capacitación.

8) Costos de estadía de gerente de Infraestructura en Australia

Igual que en el caso anterior, pero considerando en este caso solo una semana de estadía del Gerente de Infraestructura

9) Remuneraciones Ingenieros de Proyectos.

Corresponde al pago de 4 meses de remuneraciones para cada uno de los dos ingenieros de proyecto. De ellos 3 meses corresponden al período de capacitación en Australia y un mes correspondiente a capacitación de la empresa SKM en Chile y adaptación a la empresa.

10) Remuneraciones Jefe del Área

Corresponde al pago de tres meses de sueldo del Jefe del área, desde que termina sus funciones en Australia hasta 3 meses trabajando en Chile, de manera de adaptarse a la empresa chilena, estudiar español y establecerse físicamente en Chile con su eventual familia.

11) Remuneraciones Ingenieros de Apoyo

Corresponde al pago de un mes de remuneraciones a cada uno de los dos Ingenieros de apoyo de manera de recibir capacitación de la empresa y adecuarse a ésta.

12) Capacitación de español del Jefe de Área

Corresponde a tres meses de capacitación intensiva del Jefe de área en lenguaje español.

Tabla N° 50 Costos de Inversión

Item	Costos de Inversión	Costo Unitario (000' pesos chilenos)	Cantidad	Costo Total (000's pesos chilenos)
1	Costos de Contratación especialistas chilenos	1.000	6	6.000
2	Costo de contratación especialista australiano	2.000	1	2.000
3	Computadores y equipos	1.200	7	8.400
4	Mobiliario	300	7	2.100
5	Capacitación de Ingenieros de proyecto			9.750
6	Vuelos Aéreos	1.800	4	7.200
7	Costos derivados de estadía de ingenieros de proyectos en Australia	9.000	2	18.000
8	Costos derivados de estadía de gerente de infraestructura en Australia	2.000	1	2.000
9	remuneraciones ingenieros de proyectos	3600	8	28.800
10	remuneraciones jefe área	5500	3	16.500
11	remuneraciones ingenieros de apoyo	2100	2	4.200
12	Capacitación intensiva de español Jefe de Área	3.000	1	3.000
	Total			107.950

Fuente: Elaboración Propia

10.2.2 Costos Fijos

Los costos fijos vienen dados principalmente por los costos de remuneraciones de ingenieros, más los gastos de promoción, mantención y uso de oficinas. Los valores presentados son referenciales y de acuerdo a estimaciones de mercado. Debido a la confidencialidad de la información, la estimación de estos costos, no necesariamente representa el costo real que tiene para la empresa SKM

- 1) Remuneraciones del Jefe de Área:** Se consideró un costo empresa de 5 millones de pesos mensuales para el Jefe de Área.
- 2) Remuneraciones de Ingenieros de Proyectos:** Se consideró un costo empresa equivalente a 3,5 millones de pesos mensuales de cada uno de los dos Ingenieros de Proyecto.
- 3) Remuneraciones de Ingenieros de Apoyo:** Se consideró un costo empresa de 2,1 millones de pesos mensuales de cada ingeniero de Apoyo.
- 4) Remuneraciones Especialista de Construcción Marítima:** Se consideró un costo empresa equivalente a 3,4 millones de pesos mensuales de este especialista.

5) Remuneraciones especialista de mecánica de Suelos: Se consideró un costo empresa equivalente a 3,2 millones de pesos mensuales de este especialista. Sin embargo, debido a que los servicios de este especialista serían compartidos con las demás áreas de la empresa, se consideró un 30% de los servicios como costo empresa dedicado al área portuaria.

6) Mantención mensual de equipos

7) Gasto mensual Individual por uso de oficinas: Se consideró un costo para la empresa por uso de espacio de oficinas equivalente a 100 mil pesos mensuales por cada ingeniero.

8) Gastos de Promoción: Se consideró un gasto en impresión de catálogos del área por un valor total de 5 millones de pesos (aproximadamente 500 unidades).

9) Gatos de Participación en eventos y suscripciones: Se consideró un gasto por concepto de participación en eventos, suscripciones a revistas, cuota de socio de asociaciones, etc.. por un valor de 6 millones de pesos totales anuales.

10) Gastos de Presentación de propuestas: Se propuso un gasto anual por presentación en licitaciones, en bases de proveedores, etc..., tanto en Chile como en el extranjero por 5 millones de pesos.

11) Gasto en artículos de oficina: Se consideró un gasto anual en artículos de oficina por un valor de 2 millones de pesos.

Tabla N° 51 Costos Fijos

Item	Costos Fijos	Costo Unitario (000' pesos chilenos)	Cant	Meses	Costo Total (000's pesos chilenos)
1	Remuneración mensual Jefe área	5.500	1	12	66.000
2	Remuneración mensual Ingenieros de Proyectos	3.600	2	12	86.400
3	Remuneración mensual Ingenieros de Apoyo	2.100	2	12	50.400
4	Remuneración mensual especialista cons. marítima	3.400	1	12	40.800
5	Remuneración mensual especialista de suelos	3.200	0,3	12	14.400
6	Mantención mensual equipos	12	7	12	1.008
7	Gasto mensual por Uso de oficinas	100	7	12	8.200
8	Gastos de Promoción	2.500	1	12	30.000
9	Gastos de Participación en Eventos y suscripciones	1.200	5		6.000
10	Gastos anuales de Presentación en Propuestas				5.000
11	Gasto anual en Artículos de Oficina				2.000
	Total				285.408

10.2.3 Costos Variables

Para los costos variables se separó en los costos variables a nivel nacional y a nivel internacional. Estos se expresan como porcentaje de los ingresos.

1) Estudio de olas contratado a SKM Australia

Se consideró un costo por concepto de estudio de olas correspondiente al 2% de los ingresos; sin embargo, este costo es muy variable, porque depende del proyecto; si es una ampliación o un nuevo puerto.

2) Pruebas en terreno

Las pruebas que se deben hacer en terreno son bastante costosas, principalmente porque requieren de equipos bastante costosos. Se consideró un 3% de los ingresos por este concepto para proyectos nacionales y un 5% de los ingresos para proyectos fuera de Chile.

3) Viajes y Viáticos

Se consideró un costo por concepto de viajes y viáticos para proyectos internacionales correspondiente al 4% de los ingresos. Este costo tiene que ver con los viajes que debe realizar el Jefe del área y el encargado del proyecto por visitas a terreno y para sostener reuniones de avance con los clientes.

Tabla N° 52 Costos Variables

Item	Gastos Variables	% de ingresos Nacional	% de ingresos Internacional
1	Estudio de olas contratado a Australia	2%	2%
2	Pruebas en terreno	3%	5%
3	Viajes y Viáticos		4%
	Total como porcentaje de los Ingresos totales	5%	11%

Fuente: Elaboración propia

10.2.4 Ingresos

Los ingresos totales vienen dados por:

$$I_a = \sum (Phh)_{an} \times HH_{an}$$

I_a : Ingresos totales correspondientes al año "a".

(Phh)_{ia}: Precio cobrado por SKM por hora hombre de servicio de ingeniería en el año “a” dependiendo de “n”, es decir, si el proyecto es nacional o internacional

HH_{an}: Total de Horas Hombre vendidas durante el año “a” dependiendo de si el proyecto es nacional o internacional

Precio de la hora-hombre.

El precio de la H-H (Phh), se ha supuesto constante para todos los proyectos, y solo se ha hecho una distinción entre valores para proyectos nacionales y para proyectos en el extranjero debido al mayor costo que generan los viajes al extranjero.

El valor de Phh se estimó en US\$100 para proyectos nacionales y de US\$105, para el caso de proyectos en el exterior. Cabe recordar que debido a la confidencialidad de la información, se ha utilizado un precio estimativo que no necesariamente refleja las tarifas de venta de SKM.

Total de Horas-hombre vendidas.

Para el cálculo del total de H-H, se han supuesto 5 escenarios posibles, para los cuales se han supuesto diferentes factores de utilización. Cabe destacar que el factor de utilización está definido como el cociente entre las H-H que son facturadas al cliente respecto al total de HH correspondiente a la capacidad instalada.

El factor de utilización no alcanza al 100%, aunque la empresa esté completamente copada de trabajo. Esto se debe a que no todas las H-H se destinan a proyectos, ya que muchas veces se destinan a actividades de capacitación, permisos administrativos, etc... Para efectos del análisis, se supuso un factor de utilización máximo de 80%, es decir, se vendería un 80% de las HH disponibles. Los 5 escenarios propuestos son: "Muy favorable", "Favorable", "Equilibrado", "Malo", "Muy malo".

De esta manera, el total de HH se calcula de la siguiente forma:

$$HH_{ian} = K_{ian} \times C$$

HH_{ain}: Total de HH vendidas en el año “a” de acuerdo al escenario “i” dependiendo si es servicio nacional o internacional.

K_{ain}: Factor de utilización que representa el total de HH vendidas respecto a la capacidad total anual para el año “a” de acuerdo al escenario “i”, y dependiendo si el servicio es nacional o internacional.

C: Total de HH remuneradas al equipo o capacidad total del equipo.

Capacidad instalada anual (Ca)

La capacidad instalada anual corresponde a la máxima cantidad de HH que puede trabajar el área portuaria durante un año. Esta puede variar de un año a otro dependiendo del número de feriados, los días de vacaciones de los profesionales, etc... Para efectos del presente análisis se ha supuesto constante, ya que las diferencias entre uno y otro año no son muy grandes. Se tomó un valor de 2.115 horas totales anuales para cada uno de los profesionales, el cual fue tomado del año calendario 2012. Con esto, la capacidad total anual de toda el área corresponde a **14.805** hh anuales. Debido a que tanto el equipo nacional como internacional, son básicamente iguales, se ha considerado que tanto la capacidad total nacional como internacional corresponde a la mitad de la capacidad total del área, es decir, **7.402,5** hh anuales.

Factores de Utilización (K_{ian})

Para cada uno de los escenarios, para cada año y dependiendo si el servicio es nacional o internacional, se supusieron los K_{ian} (factores de utilización). Dichos factores fueron asumidos de acuerdo a la experiencia de algunos expertos de la empresa, tomando en cuenta que se producirán tiempos de ocio principalmente en la etapa inicial mientras se intentan adjudicar proyectos.

Se asumió un aumento de 5% anual en el factor de utilización para el caso nacional y un aumento de un 10% en dicho factor para el caso internacional. En ambos casos se asumió un factor máximo de utilización de 80%.

En la siguiente tabla se pueden apreciar, los factores de utilización a nivel nacional y los totales de HH que se obtuvieron como resultado de éstos

Tabla N° 53: Kai para el mercado nacional y el total de HH estimadas según escenario y año del proyecto para el mercado nacional.

Año	Factores de utilización					Año	Total de HH vendidas				
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
1	80%	70%	60%	50%	40%	1	5.922	5.182	4.442	3.701	2.961
2	80%	75%	65%	55%	45%	2	5.922	5.552	4.812	4.071	3.331
3	80%	80%	70%	60%	50%	3	5.922	5.922	5.182	4.442	3.701
4	80%	80%	75%	65%	55%	4	5.922	5.922	5.552	4.812	4.071
5	80%	80%	80%	70%	60%	5	5.922	5.922	5.922	5.182	4.442

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se pueden apreciar, los porcentajes de HH vendidas a nivel internacional y las HH que se obtuvieron como resultado de éstos.

Tabla N° 54: Kain para el mercado internacional y HH total estimadas según escenario y año del proyecto para el mercado internacional.

		Factores de Utilización							Total de HH vendidas				
Año	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Año	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5		
1	60%	50%	40%	30%	20%	1	4.442	3.701	2.961	2.221	1.481		
2	70%	60%	50%	40%	30%	2	5.182	4.442	3.701	2.961	2.221		
3	80%	70%	60%	50%	40%	3	5.922	5.182	4.442	3.701	2.961		
4	80%	80%	70%	60%	50%	4	5.922	5.922	5.182	4.442	3.701		
5	80%	80%	80%	70%	60%	5	5.922	5.922	5.922	5.182	4.442		

Total de Ingresos

De acuerdo a las consideraciones anteriores se obtienen los siguientes ingresos según año y escenarios para el mercado nacional en miles de pesos chilenos.

Tabla N° 52

Ingresos Anuales a nivel nacional para distintos escenarios (000' pesos chilenos del año correspondiente)					
	Ingresos Escenario 1	Ingresos Escenario 2	Ingresos Escenario 3	Ingresos Escenario 4	Ingresos Escenario 5
Año 1	285.144	249.501	213.858	178.215	142.572
Año 2	285.144	267.323	231.680	196.037	160.394
Año 3	285.144	285.144	249.501	213.858	178.215
Año 4	285.144	285.144	267.323	231.680	196.037
Año 5	285.144	285.144	285.144	249.501	213.858

De acuerdo a las consideraciones anteriores se obtienen los siguientes ingresos según año y escenarios para el mercado Internacional en miles de pesos chilenos.

Tabla N° 55

Ingresos Anuales a nivel Internacional para distintos escenarios (000' pesos chilenos del año correspondiente)					
	Ingresos Escenario 1	Ingresos Escenario 2	Ingresos Escenario 3	Ingresos Escenario 4	Ingresos Escenario 5
Año 1	224.551	187.126	149.701	112.276	74.850
Año 2	261.976	224.551	187.126	149.701	112.276
Año 3	299.402	261.976	224.551	187.126	149.701
Año 4	299.402	299.402	261.976	224.551	187.126
Año 5	299.402	299.402	299.402	261.976	224.551

10.2.5 Cálculo de la Inversión en Capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo no se incluyó en el capítulo 10.2.1 correspondiente a Costos de Inversión debido a que dicho costo depende de los costos variables, costos fijos e ingresos, los cuales fueron tratados posteriormente.

En general, los servicios deben ser pagados por cada hito del proyecto, lo cual no debiera superar tres meses entre un hito y otro. En el caso de realizar servicios para entes gubernamentales, los pagos pueden sufrir retrasos importantes. Si a lo anterior se suma el hecho que probablemente la unidad puede sufrir de algunos tiempos ociosos en caso de no existir algún proyecto, entonces, se requerirá capital de trabajo para cubrir al menos durante 6 meses los costos fijos mensuales y variables del proyecto. Los costos variables como se vio en el capítulo 10.2.3 correspondían a un 5% y 11% de los ingresos nacionales e ingresos internacionales respectivamente.

En la siguiente tabla, se aprecia un cronograma mensual de capital de trabajo necesario asumiendo el peor de los casos, es decir, percibiendo los ingresos luego de seis meses de funcionamiento.

Como se aprecia en la misma tabla, la inversión en capital de trabajo necesario para cubrir los seis meses de funcionamiento, corresponde a \$154,84 millones de pesos, luego del sexto mes.

Tabla N°56 cálculo de capital de trabajo

Escenario Equilibrado	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos						181.779						181.779
Gastos Variables	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263	2.263
Gastos Fijos	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544	23.544
Capital de Trabajo	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807	25.807
Ingresos Acumulados		0	0	0	0	0	181.779	181.779	181.779	181.779	181.779	181.779
Capital de Trabajo Acumulado	25.807	51.615	77.422	103.229	129.037	154.844	-1.128	24.679	50.487	76.294	102.101	127.909

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla, se aprecia la inversión en capital de trabajo (IKT) desagregada en circulante necesario para mantener los costos fijos, costos variables nacionales y costos variables internacionales durante seis meses.

Tabla N°57 Desagregación de Inversión en capital de trabajo

Inversión en Capital de Trabajo (IKT)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos a nivel Nacional		213.858	231.680	249.501	267.323	285.144
Ingresos a nivel Internacional		149.701	187.126	224.551	261.976	299.402
Ingresos totales		363.559	418.806	474.052	529.299	584.546
Costos variables a nivel nacional	5%	10.693	11.584	12.475	13.366	14.257
Costos variables a nivel internacional	11%	16.467	20.584	24.701	28.817	32.934
Costos variables totales		27.160	32.168	37.176	42.184	47.191
IKT 6 meses gastos fijos	-141.264	0	0	0	0	0
IKT 6 meses gastos variables nacionales	-5.346	-446	-446	-446	-446	0
IKT 6 meses gastos variables internacionales	-8.234	-2.058	-2.058	-2.058	-2.058	0
Recuperación Inversión en capital de trabajo	0	0	0	0	0	164.860
Total IKT	-154.844	-2.504	-2.504	-2.504	-2.504	164.860

Fuente: Elaboración Propia

Ha sido necesario desagregar los costos variables en nacionales e internacionales, debido a que para el caso internacional, los costos variables son mayores y por lo tanto se requiere de un mayor circulante para cubrirlos. De acuerdo a los supuestos vistos en el capítulo 10.2.3, correspondiente a costos variables, los costos variables representan un 5% y 11% a nivel nacional e internacional respectivamente. De esta forma, se requiere de \$141,26 millones de pesos para cubrir los costos fijos correspondientes a seis meses. Se requiere de \$5,34 millones de pesos para cubrir los seis meses de costos variables nacionales, y se requiere de \$8,23 millones de pesos para cubrir los costos variables internacionales durante los primeros seis meses. Después del primer año, la inversión en capital de trabajo aumenta en la medida que se registran expansiones en las ventas.

Al final del horizonte de evaluación se puede producir la recuperación de la inversión en capital del trabajo. Esto es el total de capital de trabajo que se ha invertido durante los distintos años del proyecto, que equivale a \$167,82 millones de pesos

10.3 Resultados de la Evaluación Económica

10.3.1 Flujos de caja Anuales

A continuación se presentan los flujos para cada año del proyecto de acuerdo al escenario “equilibrado”.

Tabla N°58 Flujos de caja anuales

Flujos anuales Escenario Equilibrado	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos a nivel Nacional		213.858	231.680	249.501	267.323	285.144
Ingresos a nivel Internacional		149.701	187.126	224.551	261.976	299.402
Ingresos totales		363.559	418.806	474.052	529.299	584.546
Costos variables a nivel nacional	5%	10.693	11.584	12.475	13.366	14.257
Costos variables a nivel internacional	11%	16.467	20.584	24.701	28.817	32.934
Costos variables totales		27.160	32.168	37.176	42.184	47.191
Margen de Contribución		336.399	386.638	436.877	487.116	537.354
Margen porcentual		92,53%	92,32%	92,16%	92,03%	91,93%
Gastos Operacionales		255.120	255.120	255.120	255.120	255.120
Gastos Comerciales		11.000	11.000	11.000	11.000	11.000
Gastos Generales y adm		16.408	16.408	16.408	16.408	16.408
Total Gastos fijos		282.528	282.528	282.528	282.528	282.528
EBITDA		53.871	104.110	154.349	204.588	254.826
EBITDA % de ventas		14,82%	24,86%	32,56%	38,65%	43,59%
Depreciación y amortización		2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
Utilidad antes de Impuestos		51.771	102.010	152.249	202.488	252.726
Impuesto renta empresas (20%)		0	11.266	30.450	40.498	50.545
Utilidad Neta		51.771	90.744	121.799	161.990	202.181
Depreciación y amortización		2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
Inversión en activo fijo	-10.500					
Otras inversiones	-97.450					
Total Inversiones (excluido IKT)	-107.950	0	0	0	0	0
IKT 6 meses gastos fijos	-141.264	0	0	0	0	0
IKT 6 meses gastos variables nacionales	-5.346	-446	-446	-446	-446	0
IKT 6 meses gastos variables internacionales	-8.234	-2.058	-2.058	-2.058	-2.058	0
Recuperación Inversión en capital de trabajo	0	0	0	0	0	164.860
Total IKT	-154.844	-2.504	-2.504	-2.504	-2.504	164.860
Total Inversiones	-262.794	-2.504	-2.504	-2.504	-2.504	164.860
Flujo de Caja Neto	-262.794	51.367	90.340	121.395	161.586	369.141
Flujo de Caja Acumulado	-262.794	-211.427	-121.087	308	161.894	531.035

Fuente: Elaboración Propia

10.3.2 Obtención del Valor Presente Neto

El VPN que se obtiene como resultado de la evaluación económica para una tasa de 17% corresponde a \$177.499.000

Si se comparan los ingresos del año 1 del proyecto, que se estiman en \$363.559.000, con la facturación total de la zona de las Américas durante el período 2010 – 2011, que correspondió a US\$59.262.909; los ingresos del área portuaria, representarían el 1,3%.

Los ingresos anuales correspondientes al año 5, equivalentes a \$584.546.000 representarían el 2,05%.

EL VPN del proyecto representa aproximadamente un 0,65% del total que la empresa factura actualmente. Este es un porcentaje relativamente bajo para el total de la empresa, sin embargo para la gerencia de infraestructura representa un volumen de negocios importante puesto que es una gerencia que fue creada hace poco tiempo.

A continuación se presentan el Valor presente Neto para cada uno de los escenarios analizados:

Tabla N° 59 VPN de cada uno de los escenarios

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
VPN Proyecto	420.636	322.447	177.499	3.861	-177.180

10.3.3 TIR del Proyecto

La TIR del Proyecto para cada escenario fue de:

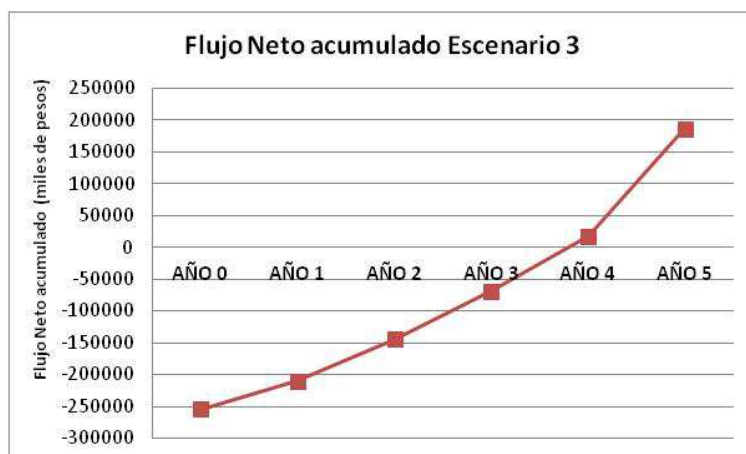
Tabla N° 60 TIR de cada uno de los escenarios

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
TIR Proyecto	67,6%	53,4%	35,8%	17,4%	-0,5%

10.3.4 Pay Back

Como se observa en el siguiente gráfico, a finales del cuarto año se recupera la inversión.

Tabla N°61 Flujo Neto Acumulado para obtención de Pay Back



En todo caso, se debe recordar que en el quinto año asumimos que se recuperaba la inversión en capital de trabajo. Si se desea recuperar la inversión en capital de trabajo, a fines del horizonte de evaluación, entonces, la inversión se recupera en el tercer año, ya que al calcular el VPN con un horizonte de dos años el VPN equivale a -\$27.889.000 y al evaluar a un horizonte de tres años, el VPN equivale a \$32.503.000.

10.3.5 Análisis de Break-Even

Cabe señalar que todo el análisis de break even se realizó en base al escenario 3 (equilibrado).

Como se, explicó en el capítulo 10.2.4, para calcular la cantidad de HH vendidas y por ende los ingresos anuales, se asumieron diferentes valores del factor de utilización que se calcula como el porcentaje de HH vendidas respecto a las HH instaladas, tanto para el mercado nacional como para el mercado internacional, para cada año del proyecto, y para cada uno de los cinco escenarios.

Los diferentes factores de utilización, los cuales aparecen en la tabla N° 50 para el mercado nacional y en la tabla N°51 para el mercado internacional, fueron variando a partir de un valor inicial de acuerdo a dos condiciones:

- El factor de utilización aumentó en un 5% adicional de año en año para el caso del mercado nacional, y en un 10% para el mercado internacional
- Se estimó un valor máximo de 80%.

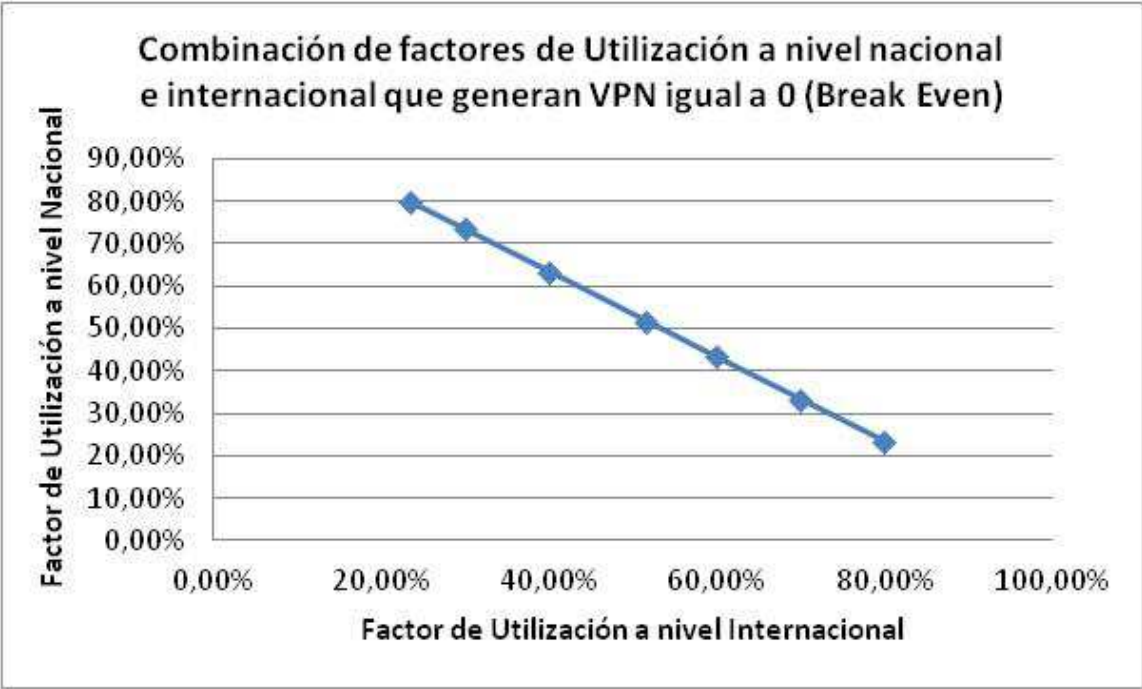
Asumiendo las condiciones anteriores, se tiene que

Tomando en cuenta que las HH totales anuales instaladas del proyecto propuesto correspondieron a 14.805, se calculó el Break-even del proyecto de acuerdo a dos criterios diferentes:

- 1) El total de HH anuales vendidas, son iguales para cada uno de los años del proyecto pero difieren los totales anuales nacionales de los internacionales.
- 2) Los totales de HH vendidas varían de año a año del proyecto asumiendo un aumento de un 5% del factor de utilización respecto a la capacidad instalada nacional y un aumento anual de dicho factor del 10% para el caso internacional. Además, se supone un valor máximo de 80%. Es decir cumpliendo los supuestos con los cuales se realizó la evaluación económica.

En el primer caso, se obtuvo que con la venta de 7.653 HH, el VPN es igual a 0. Esto, como se puede apreciar en el siguiente gráfico es independiente de si las HH se venden a nivel nacional o a nivel internacional. Esto no tendría por qué ser así, sin embargo, la estructura planteada de precios y costos a nivel nacional e internacional, permitió que así se diera. Es así que la recta representa todas las combinaciones posibles de HH vendidas a nivel nacional o internacional para los cuales el VPN es positivo. El punto de Break-even para igual cantidad de HH a nivel nacional o internacional se obtiene en un factor de utilización de 51,68%, el cual representa 3.826,5 HH a nivel nacional y las mismas a nivel internacional.

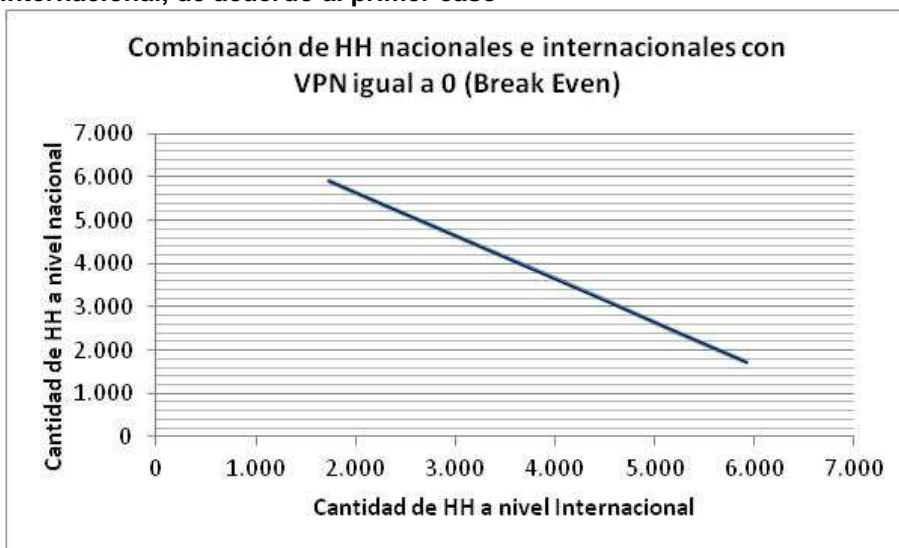
Tabla N°62: Break even para diferentes factores de utilización de equipos nacional e internacional, de acuerdo al primer caso.



Fuente: Elaboración Propia

En términos de HH facturadas a clientes la figura queda de la siguiente forma:

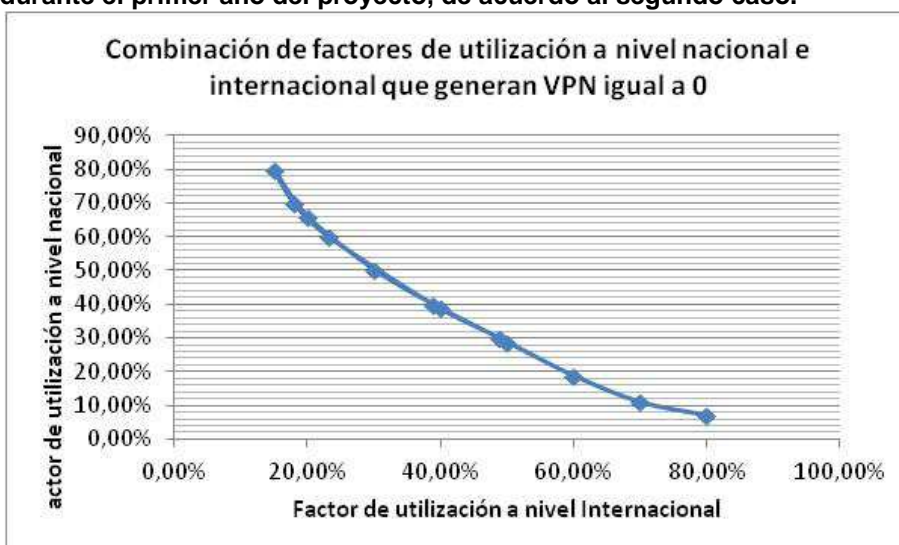
Tabla Nº 63: Break even para diferentes cantidades de HH vendidas a nivel nacional e internacional, de acuerdo al primer caso



Fuente: Elaboración Propia

En el segundo caso, se obtiene la frontera de break-even que se muestra en la siguiente tabla, para diferentes factores de utilización del equipo nacional e internacional. La recta representa la frontera de break-even, y los ejes representan los factores de utilización durante el primer año del proyecto tanto a nivel nacional como internacional. El resultado obtenido es una línea recta que se curva en los extremos debido a la existencia de un valor máximo correspondiente a 80%.

Tabla Nº64: Break-even para diferentes factores de utilización de equipos nacional e internacional durante el primer año del proyecto, de acuerdo al segundo caso.



Fuente: Elaboración Propia

En este caso, la cantidad de HH si cambia dependiendo de la combinación elegida. A continuación se aprecia el mismo gráfico en términos de HH.

Tabla N°65: Break-even de HH facturadas a clientes a nivel Nacional e Internacional durante el primer año del proyecto, de acuerdo al segundo caso.



Fuente: Elaboración Propia

En este caso, el máximo de HH facturadas a cliente con VPN igual a 0 se da cuando el factor de utilización a nivel internacional es de 80% y el factor de utilización a nivel nacional corresponde a 15,03%. En dicho caso, el total de HH facturadas corresponde a 7.037. El mínimo de HH se da en la recta intermedia en que ni el equipo nacional ni el equipo internacional llegan a su factor de utilización máximo. En dicho caso, el total de HH utilizadas corresponde a 5.841 HH.

10.4 Evolución de la participación de mercado de acuerdo a los escenarios propuestos

De acuerdo a la participación de mercado nacional obtenida en el capítulo 3.2.2, sobre un total de 375.000 HH y conforme a las HH de cada escenario, se han obtenido las participaciones de mercado proyectadas según cada escenario. Como se señaló en el capítulo 10.1, se consideraron las HH solamente trabajadas por el equipo de puerto, las cuales representan solamente el 40% del total de HH que son vendidas a clientes para desarrollo de proyectos portuarios; por lo tanto, las proyecciones del total de HH para

obtener el porcentaje de participación de mercado, según cada escenario serían las siguientes:

Tabla N° 66 Total de HH anuales según cada escenario					
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
Año 1	25.909	22.208	18.506	14.805	11.104
Año 2	27.759	24.983	21.282	17.581	13.880
Año 3	29.610	27.759	24.058	20.357	16.656
Año 4	29.610	29.610	26.834	23.133	19.432
Año 5	29.610	29.610	29.610	25.909	22.208

Fuente: Elaboración Propia

Si asumimos que el resto de las empresas podrán vender el 80% del total de su capacidad instalada, esto es máximo factor de utilización; podríamos señalar que la participación de mercado de SKM debiese ser la siguiente:

Tabla N°67 Porcentaje de participación de mercado					
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5
Año 1	8,6%	7,4%	6,2%	4,9%	3,7%
Año 2	9,3%	8,3%	7,1%	5,9%	4,6%
Año 3	9,9%	9,3%	8,0%	6,8%	5,6%
Año 4	9,9%	9,9%	8,9%	7,7%	6,5%
Año 5	9,9%	9,9%	9,9%	8,6%	7,4%

Fuente: Elaboración Propia

Cabe recordar que esta es la participación de mercado nacional, es decir, tiene que ver con las HH vendidas por empresas que operan en Chile tanto a nivel local como al extranjero.

10.5 Análisis de Sensibilidad

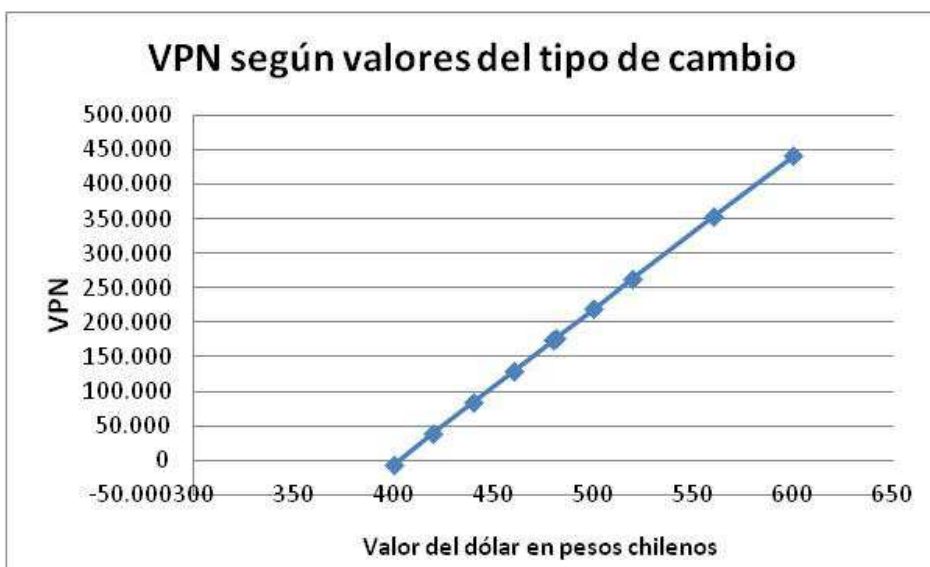
A continuación se presentan diferentes gráficos del VPN del proyecto, ante diferentes valores en las variables más relevantes de la evaluación en el escenario 3 o escenario “equilibrado”.

En el siguiente gráfico, se muestra la relación entre la tasa de descuento y el VPN. Se aprecia que para valores de la tasa de descuento por sobre el 35% el proyecto deja de ser rentable.

Tabla N° 68 Análisis de sensibilidad tasa de retorno

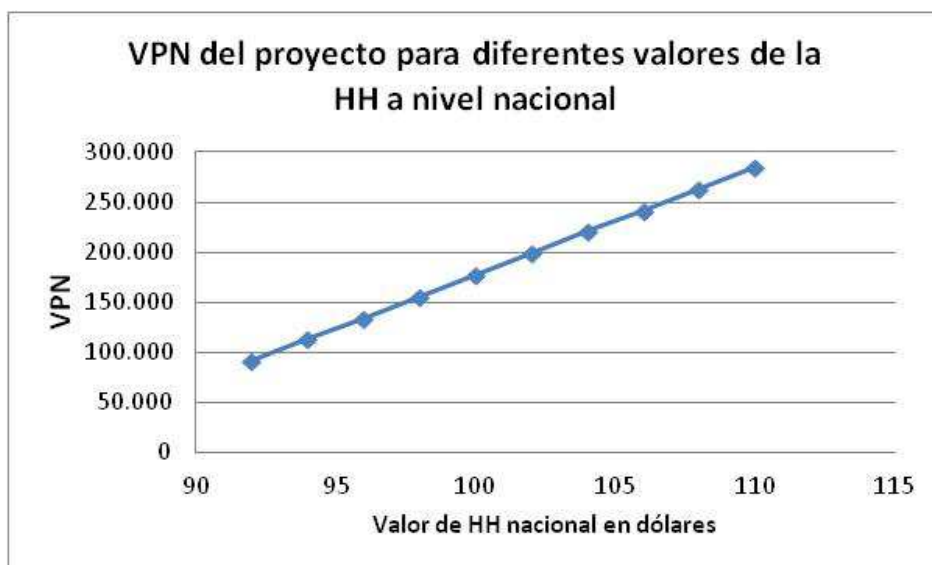


Tabla N° 69 Análisis de sensibilidad tipo de cambio



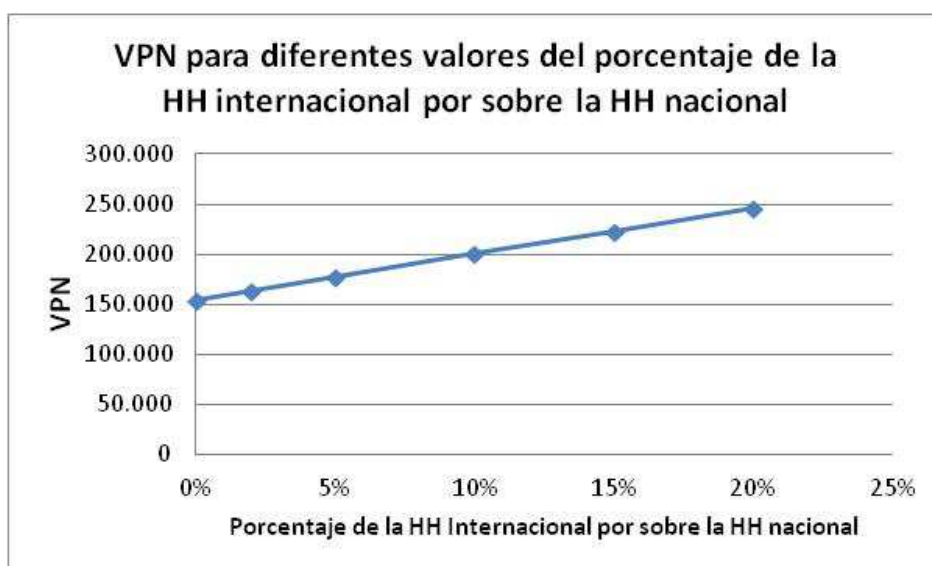
De acuerdo al gráfico, se aprecia que el tipo de cambio influye en forma lineal en el VPN del proyecto, generando un valor del dólar alto, un mayor VPN. A valores del dólar cercanos a \$400 el VPN se hace negativo, sin embargo, se cree que es difícil que el dólar alcance dicho valor en los próximos años.

Tabla N° 70: Análisis de sensibilidad valor HH nacional



El VPN posee una relación casi lineal con el valor de la HH a cobrar en el mercado nacional. Cabe mencionar que en este caso, para los diferentes valores de la HH nacional, se siguió asumiendo un precio de venta de HH internacional un 5% por sobre el valor del precio de la HH nacional. El rango de valores analizados no pone en duda la rentabilidad positiva del proyecto.

Tabla N° 71 Análisis de sensibilidad del porcentaje de aumento del precio internacional por sobre el precio nacional



El porcentaje del precio internacional de la HH por sobre el precio a cobrar en el mercado nacional, también genera una relación casi lineal con el VPN. En este caso, el precio de la HH nacional mantenía su valor constante e igual a US\$100. La pendiente de la recta obtenida es bastante baja, lo que significa que no existe una variación muy importante en el VPN del proyecto ante cambios en el porcentaje de aumento de la HH internacional por sobre la HH nacional. Como resultado del presente análisis de sensibilidad, se puede concluir que las variables más relevantes son el valor del tipo de cambio y el precio en dólares que se cobrará. Cabe mencionar, que como se observó en el cálculo del break even del capítulo 10.3.5, el factor de utilización también posee un gran impacto sobre el VPN del proyecto.

QUINTA PARTE: CONCLUSIONES

11. Conclusiones y Recomendaciones

A lo largo del presente trabajo se han entregado varias recomendaciones y conclusiones, las cuales se busca compilar en el presente capítulo.

11.1 Conclusiones y Recomendaciones referentes al mercado Objetivo

De acuerdo a lo visto en el presente trabajo, la tendencia mundial de las empresas de ingeniería es hacia la globalización y la entrega de servicios multidisciplinarios, de manera de brindar al cliente un servicio integral y en cualquier región del mundo. SKM, está analizando abrir un área de puertos en Chile, de manera de integrarse a las demás disciplinas de la empresa, para ofrecer servicios principalmente a empresas del área minera.

Una de las primeras recomendaciones que se ha establecido en el presente trabajo, es que si bien el área portuaria debe estar preparada para entregar servicios a los principales clientes de la compañía, principalmente empresas del ámbito minero y energético; el área de puertos, también debe estar abierta a un segundo tipo de clientes conformado por empresas portuarias, organismos estatales y empresas constructoras, con el objeto de minimizar los riesgos al aumentar la cartera de clientes y con el objeto, también, que el equipo pueda adquirir mayor experiencia.

El presente estudio acotó la región a la cual dirigir los esfuerzos de marketing. Para eso se realizó un análisis de los países que comercian mayores volúmenes de minerales en América. Además se incluyó el continente africano de manera de ver las posibilidades que este ofrece. Se concluyó que la mejor área para focalizar los servicios al menos en una primera etapa, era Sudamérica, y en dicha región, los países que ofrecen mayores posibilidades debido a los volúmenes de minerales que comercian eran: Brasil, Venezuela, Colombia, Perú y Chile. Finalmente, y debido a condiciones político económicas, se estableció que el mejor mercado objetivo lo constituía la zona oeste de Sudamérica, es decir: Colombia, Perú y Chile. (De acuerdo al análisis, Ecuador no comercia grandes volúmenes de graneles por lo cual se dejó fuera del mercado objetivo).

Además de los altos volúmenes de minerales que comercian y las condiciones político-económicas de esta región, existen otras razones que justificaron la determinación de este mercado objetivo, como por ejemplo: la gran cantidad de proyectos mineros que se está realizando en esta región; las similares condiciones topográficas y climatológicas, que facilitan el trabajo de los profesionales en el ámbito portuario; las necesidades de modificación de la infraestructura existente que presentan los puertos de esta región debido al aumento en las dimensiones de los buques; y la mayor cantidad de actividad que están experimentando las rutas del pacífico, haciendo crecer en mayor medida los volúmenes de comercio marítimo y abriendo la necesidad de convertir algunos de los puertos de la región en puertos Hub.

El mercado objetivo determinado, es también coincidente con el foco actual tanto de la empresa SKM Chile, como de las empresas de ingeniería que operan en Chile. Esto se debe principalmente a la gran cantidad de proyectos mineros que se está realizando en la región y a la buena imagen que posee la ingeniería chilena, principalmente en el ámbito minero. Es así que un 78% de la ingeniería chilena exportada tiene como destino Perú y un 5% Colombia. El área portuaria podrá, entonces, aprovechar las posibilidades que países como Perú y Colombia le están brindando a las empresas de ingeniería chilenas.

11.2 Conclusiones y recomendaciones referentes al equipo de trabajo

Se estableció que una de las principales desafíos del proyecto la constituiría la falta de experiencia de ofrecer servicios de ingeniería portuaria de SKM Chile. Para esto, se recomienda apoyarse fuertemente en el área australiana, de manera de agregar valor a la propuesta ofrecida a los clientes locales. Para esto, se han recomendado algunas acciones como por ejemplo: la incorporación de un experto del área portuaria australiana que se desempeñe como jefe del equipo; la realización de una capacitación de al menos tres meses a los encargados de los proyectos de SKM Chile, llevada a cabo por el área australiana; y la participación del área australiana en algunos estudios necesarios para el desarrollo de la ingeniería como por ejemplo el estudio de oleaje debido a que disponen de la tecnología necesaria para realizarlo.

De acuerdo a una encuesta realizada por Cochilco a empresas de ingeniería y a empresas mandantes cuyos resultados fueron presentados en el presente trabajo, se

estableció que la persona encargada de gerenciar los proyectos era muy importante a la hora de decidirse por una empresa de ingeniería, y era bastante más importante de lo que las propias empresas de ingeniería estiman. Por esta razón, se ha recomendado la contratación de dos personas de reconocidos estudios y vasta experiencia en proyectos portuarios, de manera de generar mayor confianza. Se ha recomendado la creación de dos equipos de trabajo debido a que de esa manera se puede desarrollar dos proyectos simultáneamente (uno por cada equipo), y si se está trabajando en un solo proyecto, ambos equipos trabajarían en él. También es bueno contar con dos encargados de cada equipo, debido a que si faltara uno de los encargados, el otro pueda hacerse cargo del trabajo. Como una manera de focalizar el trabajo de ambos equipos, se recomendó que uno se dedique a trabajar en proyectos del mercado chileno y el otro equipo, se dedique al mercado extranjero.

De acuerdo a lo planteado en el trabajo, existen auspiciosas perspectivas para que el área portuaria tenga éxito, principalmente debido a la demanda que debiera presentar el mercado objetivo. Sin embargo, durante el desarrollo de la parte final del presente trabajo, comenzó a evidenciarse una nueva crisis económica gatillada por la crisis económica europea, y que motivó la paralización de varios proyectos mineros a nivel mundial. Importantes empresas como por ejemplo BHP Billiton redujeron su presupuesto de inversión paralizando varios proyectos. El éxito del área portuaria, así como de todas las empresas de ingeniería depende muy fuertemente de la situación económica mundial. Los proyectos de infraestructura portuaria, dependen más aún debido a que como vimos, el comercio mundial amplifica las variaciones económicas que se producen a nivel mundial. Es así que se tomaron cinco escenarios posibles.

A nivel nacional, se recomienda a la empresa participar en licitaciones de proyectos relativamente grandes que requieran de un monto de inversión de al menos 10 millones de dólares. Esto porque proyectos más pequeños, son en general menos rentables debido a que existen muchas empresas de ingeniería más pequeñas que están dispuestas a prestar el servicio a un menor precio pero que no entregan el mismo nivel de calidad del servicio a los clientes que entrega SKM.

12.- Bibliografía

AIC, "Exportación de Servicios de Ingeniería Primer Trimestre de 2012", [En línea]
www.aic.cl

Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería, "Directorio 2011 de empresas afiliadas a la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería", [En Línea]
www.aic.cl

BHP Billiton, "Results for the full year 2011" [En línea].
http://www.bhpbilliton.com/home/investors/reports/Documents/110824_BHP%20Billiton%20Preliminary%20Results%20for%20the%20full%20year%20ended%2030%20June%202011.pdf

Boletín Marítimo #49, Junio 2012, CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Unidad de Servicios de Infraestructura [En línea]
http://www.cepal.org/usi/noticias/noticias/3/47173/BoletinMaritimo_49_junio2012b.pdf

BRS, Presentación "Shipping Market Outlook", June 2010 [En Línea]
http://www.manganese.org/_data/assets/pdf_file/0007/89764/7_Courne_DRY_BULK_PROSPECTS_FINAL.pdf

CEPAL (2011), "Movimiento Containerizado de América Latina y el Caribe 2011", [En línea] <http://www.cepal.org/usi/noticias/bolfall/7/47377/FAL-307-WEB.pdf>

Clarkson Reserch Services Limited; "Dry Bulk Trade Outlook"; Volumen 14 No 12; Diciembre de 2008. [En Línea]
http://www.crsi.com/acatalog/Dry_Bulk_Trade_Outlook.html

COCHILCO, "Anuario 2010", [En línea]
http://www.cochilco.cl/productos/descarga/anuarios/ANUARIO_2010.xls

Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica, "Análisis Demanda-Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera", Stgo 2010. [En línea]. <http://es.scribd.com/doc/106515803/Consejo-Informe2010>

Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital "Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile", Febrero de 2012

Dirección de Obras Portuarias, Catálogo [En línea]. Estudio - Proyectos DOP [consulta 12/09/2012] www.dop.cl

El Mercurio, Ediciones Especiales, "El reto de ser más competitivos", 17 de Agosto de 2012 [En Línea]

<http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/destacadas/detalle/index.asp?idnoticia=201208171072891&idcuerpo=1064>

IBIS World "Global Coal Mining - Global Industry Report (B0611-GL)" [En línea].

<http://www.ibisworld.com/>

IBIS World, "Global Iron Ore Mining - Global Industry Report (B0611-GL)" [En línea]

<http://www.ibisworld.com/>

International Trade Statistics, Trade Map, [En línea]. <http://www.trademap.org/>

Juan Rayo, "El Costo de la Ingeniería", Revista Minería Chilena, N°362 (Agosto de 2011) [En línea] http://www.mch.cl/revistas/index_neo.php?id=1788

Philip Rogers, Presentación en Cefor, Oslo (24 de Marzo 2010), "Trends & Outlook in the Dry Bulk Shipping Industry" [En línea]

<http://www.cefor.no/Documents/News/AGM%202010%20Trends%20and%20Outlook%20in%20the%20Dry%20Bulk%20%20Philip%20Rogers.pdf>

Portal Chile exporta servicios, perteneciente a ProChile y a la CCS. [En Línea]

<http://www.chilexportaservicios.cl/CES/Default.aspx?tabid=2273>

Portal Commodity Trading, "Which Giant is the Iron Orest?" [En línea]

http://campus.hesge.ch/commodity_trading/?p=4668

Portal Miundo Marítimo, "Ampliación del Canal de Panamá dará paso a buques con el triple de volumen", 9 de Julio de 2012. [En Línea] <http://www.mundomaritimo.cl>

Potash corp, 2011 online annual report [En línea].

http://www.potashcorp.com/annual_reports/2011/graph_gallery

PRDW [En línea]. <http://cl.prdw.com>

Revista Capital "Los Dueños de La Sal", N° 252 (12 de Mayo de 2009) [En línea]

<http://www.capital.cl/poder/los-duenos-de-la-sal/>

Ricardo J. Sánchez, "Estimando la llegada de Buques portacontenedores a América del Sur: Los Resultados señalan la Necesidad de cambios en los puertos", Dirección de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Naciones Unidas, Junio de 2012. Santiago, Chile.

Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, Ingreso Sistema SEIA Electrónico [En línea]. www.e-seia.cl [consulta 20 de Sept de 2012]

Sinclair Knight Merz, "Annual review 2010-2011". [En Línea].

<http://www.skmconsulting.com/>

United Nations Conference on Trade And Development, "Review of Maritime Transport 2011". [En línea]. http://archive.unctad.org/en/docs/rmt2011_en.pdf

USGS , "Mineral Yearbook 2009 Iron Ore (Advanced Released)" [En línea].

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>

USGS, "Mineral Commodity Summaries 2011" [En línea]

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>

USGS, "Mineral Commodity Summaries 2012" [En línea].

<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2012/mcs2012.pdf>

World Coal Association [En línea] <http://www.worldcoal.org/coal/coal-mining/>

Diario Financiero, "Sociedad Punta de Lobos Invertirá cerca de US\$50 millones en el 2012" [30 de Enero de 2012] http://www.df.cl/sociedad-punta-de-lobos-invertira-cerca-de-us-50-millones-en-2012/prontus_df/2012-01-29/203033.html

Anexo 1A:

Empresas participantes de encuesta de CBC



III. Información Obtenida

GRUPO 1: Empresas Grandes			GRUPO 2: Empresas Medianas		
N°	Nombre de la Empresa	Respuesta a Participación	N°	Nombre de la Empresa	Respuesta a Participación
1	SNC Lavalin	Respondió	1	Ausenco PSI	Respondió
2	SKM Chile	Respondió	2	Dessau Ingeniería Chile S.A	Respondió
3	Hatch	Respondió	3	JRI Ingeniería	Respondió
4	ARA Worley Parsons	Respondió	4	Arcadis Geotécnica	Respondió
5	Amec Internacional	Respondió	5	Foster Wheeler Chile S.A	No participó
6	Bechtel	Entregaron información cualitativa	6	GHD S.A.	No participó
7	Flúor Chile S.A.	Entregaron información cualitativa	7	Golder Associates	No participó
8	Jacobs (ex Aker Kvaerner)	No participó	8	Metálica Consultores S.A	No participó
			9	MWH Chile	No participó

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012.

Anexo 1B:

HH totales trabajadas por las empresas encuestadas durante año 2010

Análisis General de las Empresas del Grupo 1 y 2

La capacidad instalada del año 2011, de las principales empresas de Ingeniería pertenecientes al grupo 1 y 2, se obtiene un total de **17.524.896 HHT / Año**.

	Capacidad Instalada Año 2011 (HHT) - Grupo 1
Empresa 1	2.100.000
Empresa 2	1.000.000
Empresa 3	1.684.800
Empresa 4	2.697.840
Empresa 5	980.000
Empresa 6 (*)	4.320.000
Empresa 7 (*)	3.240.000
Total	16.022.640

	Capacidad Instalada Año 2011 (HHT) - Grupo 2
Empresa 1	275.616
Empresa 2	570.000
Empresa 4	656.640
Total	1.502.256

(*) Corresponde al total de empleados entregado por las empresas.

HHT: Se refiere, a Horas-Hombre Totales, donde incluyen Ingenieros, Proyectistas, técnicos y Administradores.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012.

Anexo 1C:

Porcentaje de HH destinadas a diferentes áreas de la ingeniería



IV. Análisis de Resultados

Áreas de Especialización – Nivel de Participación en % según las ventas de las empresas a diciembre del 2011

GRUPO 1						GRUPO 2				
Áreas de Especialización	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Áreas de Especialización	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4
Tratamiento de Minerales	27%	20%		34%	25%	Tratamiento de Minerales		5%		
Infraestructura	14%	10%	44%	2%	22%	Infraestructura	5%	5%		7%
Ductos Mineros			5%	4%		Ductos Mineros		5%	70%	
Manejo de Materiales	10%	20%	10%	1%	20%	Manejo de Materiales		7%		
Tecnologías y Procesos	6%	20%	5%	1%	15%	Tecnologías y Procesos		35%		6%
Depositos de Relaves		20%		6%		Depositos de Relaves		9%	8%	22%
Fundición y Refinería	3%	10%	8%	2%		Fundición y Refinería				
Geología y Exploración	6%					Geología y Exploración				11%
Túneles (minería subterránea)	5%		5%	25%	10%	Túneles (minería subterránea)		14%		4%
Manejo de Aguas (captación y transporte)	14%		5%	10%	5%	Manejo de Aguas (captación y transporte)	5%	17%	20%	5%
Vialidad	5%		4%	0%		Vialidad	5%	1%		1%
Puertos	5%		6%	2%		Puertos				1%
Energía			8%	4%	3%	Energía	85%	2%		3%
Medio Ambiente	3%			3%		Medio Ambiente				30%
Celulosa y Papel	3%					Control de Procesos			2%	
Soporte Operacional				8%		Proyectos Multidisciplinarios				10%

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012.

Anexo 1D:

Número de proyectos según origen y etapa.



IV. Análisis de Resultados

Etapa Actual de los proyectos por origen y sector (Número de Proyectos)

Etapa Actual de los Proyectos, por Origen y Sector (En número de proyectos)						
Origen Estatal	Etapa actual del proyecto					Sub-Total
SECTOR	Terminado	Construcción	Ing. de Detalle	Ing. Básica	Ing. Conceptual	
Energía	0	1	0	1	0	2
Industrial	1	0	0	0	0	1
Inmobiliario	0	2	3	0	0	5
Minería	5	8	1	9	1	24
Obras Públicas	10	40	28	11	4	93
Puertos	0	1	1	0	0	2
Total Estatal	16	52	33	21	5	127
Origen Privado	Etapa actual del proyecto					Sub-Total
SECTOR	Terminado	Construcción	Ing. de Detalle	Ing. Básica	Ing. Conceptual	
Energía	15	34	37	27	7	120
Forestal	1	2	1	0	0	4
Industrial	12	22	12	10	2	58
Inmobiliario	18	132	15	6	0	171
Minería	12	30	12	16	4	74
Obras Públicas	2	19	13	26	1	61
Otros	0	1	1	0	0	2
Puertos	2	6	3	5	1	17
Total Privado	62	246	94	90	15	507
Total general	78	298	127	111	20	634

Fuente: Corporación de Bienes de Capital, estimaciones según stock de proyectos privados y estatales con cronogramas definidos al cierre del tercer trimestre 2011.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: "Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile"; Febrero de 2012.

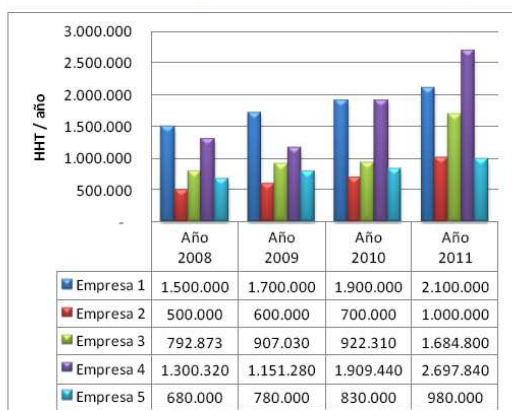
Anexo 1E:

Capacidad Instalada de mayores empresas de Ingeniería



IV. Análisis de Resultados

Capacidad Instalada Actual y Datos Históricos - Grupo 1



Capacidad Instalada (HHT/Año)				
	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Total	4.773.193	5.138.310	6.261.750	8.462.640

El porcentaje de la capacidad instalada actual comprometida en proyectos en desarrollo de las empresas del grupo 1, indican estar entre un 80% y un 100% comprometidas.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes dAe Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012

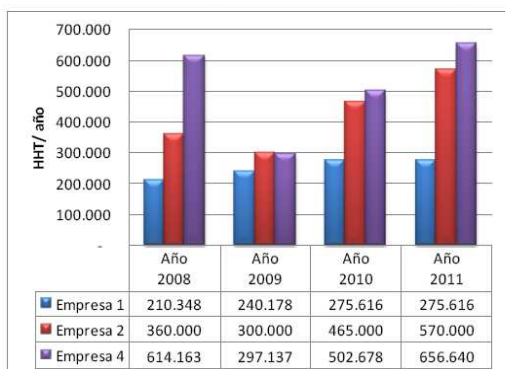
Anexo 1F:

Capacidad Instalada de empresas de Ingeniería pertenecientes al grupo 2



IV. Análisis de Resultados

Capacidad Instalada Actual y Datos Históricos - Grupo 2



Capacidad Instalada (HHT/Año)				
	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Total	1.184.511	837.315	1.243.294	1.502.256

El porcentaje de la capacidad instalada actual comprometida por proyectos de desarrollo de las empresas del grupo 2, indican estar entre un 80% y un 95% comprometidas.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012.

Anexo 1G

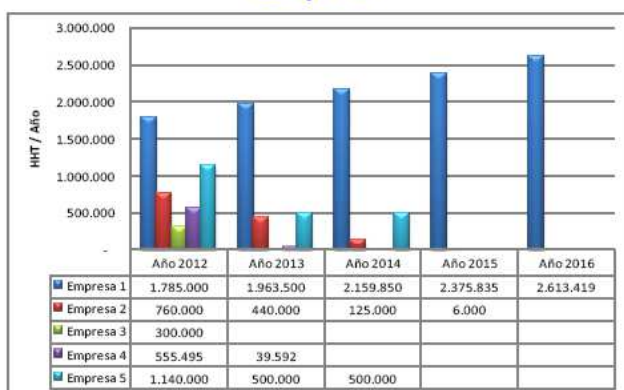
Capacidad comprometida para Proyectos Futuros



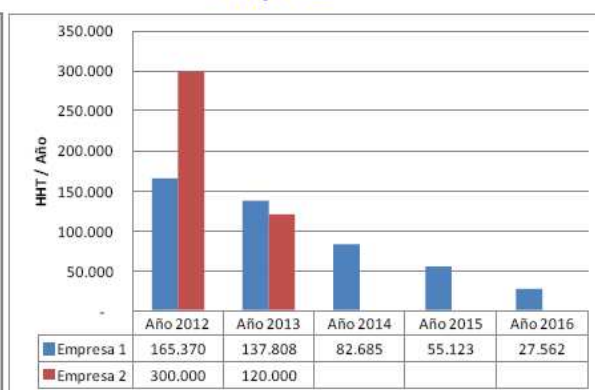
IV. Análisis de Resultados

Capacidad Comprometida en Proyectos Futuros

Grupo 1



Grupo 2



Nota: Los procesos de licitación que actualmente están participando las empresas, son muy importantes a tener en cuenta, ya que ellos pueden modificar su carga de trabajo significativamente.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de Bienes de Capital: “Estudio de carga de trabajo Empresas de Ingeniería en Chile”; Febrero de 2012.

Anexo 2

Anexo 2A:

Principales Yacimientos de Mineral de Hierro empresa BHP Billiton

Figure 6: BHP Iron Ore Production:

BHP	2010	2009	2010/2009
IRON ORE ('000 tonnes)			%Change
Newman (Australia)	32,097	31,350	2.38%
Goldsworthy Joint Venture (Australia)	1,688	1,416	19.21%
Area C Joint Venture (Australia)	38,687	35,513	8.94%
Yandi Joint Venture (Australia)	41,396	37,818	9.46%
Samarco (Brazil)	11,094	8,318	33.37%
BHP total	124,962	114,415	9.22%

Fuente: "Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets", Atin Choenni, Julian Lehmann, Maciej Sewerski, Raffael Huber, Randolph Kirk; Fundación Getulio Vargas ; 30/03/2011.

Anexo 2B:

Principales Yacimientos de Mineral de Hierro empresa Rio Tinto

Figure 7: Rio Tinto Iron Ore Production:

Rio Tinto	2010	2009	2010/2009
IRON ORE ('000 tons)			%Change
Columba (Brazil)	-	1,509	-
Hamersley Iron – 8 wholly owned mines (Australia)	112,706	106,808	5.52%
Hamersley – Cañar (Australia)	11,016	11,041	-0.23%
Hamersley – Eastern Range (Australia)	9,206	9,318	-1.20%
Hope Downs (Australia)	31,72	20,634	53.73%
Iron Ore Company of Canada (Canada)	14,71	13,844	6.26%
Robe River (Australia) (y)	59,641	54,417	9.60%
Rio Tinto total	184,629	171,547	7.63%

Rio Tinto Annual Report, 2010

Fuente: "Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets", Atin Choenni, Julian Lehmann, Maciej Sewerski, Raffael Huber, Randolph Kirk; Fundación Getulio Vargas ; 30/03/2011

Anexo 2C:

Principales Yacimientos de hierro de empresa Vale

Figure 8: Vale Iron Ore Production:

Vale S.A.	2010	2009	2010/2009
IRON ORE ('000 tons)			%Change
Southeastern System	116,913	88,503	32.1%
Itabuna	38,704	31,136	24.3%
Mariana	36,635	28,922	26.7%
Minas Centrais	41,574	28,444	46.2%
Midwestern System	4,208	956	340.2%
Columba	2,829	423	568.7%
Furculum	1,379	533	158.8%
Southern System	74,703	55,242	35.2%
Minas Itabiritos	30,05	18,124	65.8%
Vargem Grande	22,065	20,578	7.2%
Paraopeba	22,587	16,539	36.6%
Northern System	101,171	84,638	19.5%
Carajás	101,171	84,638	19.5%
Samarco1	10,800	8,614	25.4%
Vale total	307,795	237,953	29.4%

(Vale Annual Report, 2009)

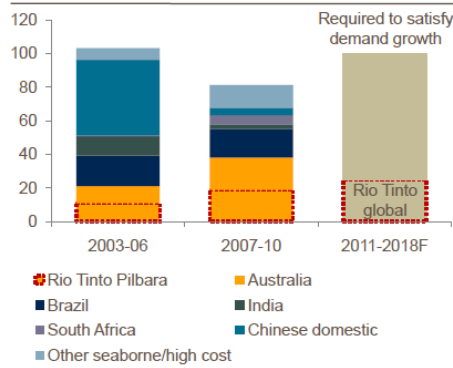
Fuente: "Iron Ore: The Competition between Brazil and Australia for Asian Markets", Atin Choenni, Julian Lehmann, Maciej Sewerski, Raffael Huber, Randolph Kirk; Fundación Getulio Vargas ; 30/03/2011

Anexo 3

Rio Tinto

Options to supply additional tonnes are increasingly challenging

Global iron ore supply/export additions per year (Mt/a)



- An average of 85 Mt of global supply were added each year between 2007 and 2010, down from about 100 Mt each year over the previous 4 years
- Over the next 8 years, global supply additions need to be at the rate of at least 100 Mt each year to satisfy demand growth
- Rio Tinto expects to add ~25% of required average annual global supply between 2011 and 2018, up from 23% between 2007 and 2010, and 11% between 2003 and 2006
- Our proven project delivery model ensures we continue to successfully respond to demand

Note: Rio Tinto on a 100% basis
Source: Clarksons, Rio Tinto analysis

Anexo 4

Proyectos portuarios presentados a la Comisión de Estudio de Impacto Ambiental con montos de inversión por sobre MMUS\$10 (de 2000 - a Septiembre de 2012).

Nombre Proyecto	Tipo	Reg	Titular	Monto MMUS\$	Fecha de presentación	Estado	Fecha calificación
Puerto Desierto	EIA	III	Puerto Desierto S.A.	185,12	12-sep-2012	En Calificación	
Puerto Cruz Grande	EIA	IV	Compañía Minera del Pacífico S.A.	250,00	3-ago-2012	En Calificación	
Terminal Marítimo Flotante de GNL	EIA	II	PROGAS S.A.	350,00	6-Jun-2012	En Calificación	
PROYECTO MUELLE COSTANERA SAN ANTONIO	EIA	V	Puerto Central S.A.	362,00	22-May-2012	En Calificación	
Ampliación Sitio N°4 Terminal Marítimo San Vicente	DIA	VIII	San Vicente Terminal Internacional S.A.	50,90	14-Mar-2012	En Calificación	
Recepción, Acopio y Embarque de Concentrados de Cobre	DIA	II	Antofagasta Terminal Internacional S.A.	43,00	13-Dic-2011	En Calificación	
Proyecto Puerto Atacama	EIA	III	Compañía Minera Carmen	62,00	26-Oct-2011	En Calificación	
MODIFICACIÓN RCA N° 76/08 MUELLE MECANIZADO DE DESEMBARQUE DE GRANELES SÓLIDOS	DIA	II	COMPLEJO PORTUARIO MEJILLONES S.A.	98,99	29-Ago-2011	Aprobado	28-Feb-2012
Nuevo Terminal Marítimo de Patache	DIA	I	Interacid Trading (Chile) S.A.	35,00	3-Ago-2011	En Calificación	
Muelle Mecanizado de Desembarque de Graneles Sólidos, Punta Caullahuapi	DIA	X	Puerto Punta Caullahuapi S.A.	12,00	29-Jun-2011	Aprobado	26-Ene-2012
Modificación del Puerto Punta Totoralillo	DIA	III	Compañía Minera del Pacífico S.A.	70,00	17-Jun-2011	Aprobado	29-Dic-2011
“ALMACENAMIENTO TRANSITORIO DE MINERALES Y MEJORAMIENTO DE INSTALACIONES ACTUALES”	DIA	XV	SOIEDAD MARITIMA Y COMERCIAL SOMARCO LTDA.	200,00	31-Ene-2011	Aprobado	8-Sep-2011
Diseño para el Mejoramiento de Conectividad Marítima Región de Aysén Melinka - Puerto Cisnes. Sector Puerto Cisnes	DIA	XI	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	15,20	20-Ene-2011	Aprobado	22-Jun-2011
Diseño para el Mejoramiento de Conectividad Marítima Región de Aysén Melinka-Puerto Cisnes. Sector Melinka	DIA	XI	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	11,44	20-Ene-2011	Aprobado	22-Jun-2011
Modificación del Proyecto Embarque y Descarga de Nuevos Graneles	DIA	II	Puerto de Mejillones S.A.	50,00	30-Dic-2010	Aprobado	22-Dic-2011
Uso Temporal Cancha de Acopio en Puerto Punta Totoralillo	DIA	III	Compañía Minera del Pacífico S.A.	25,00	22-Dic-2010	Aprobado	13-Abr-2011
Instalación de Nueva Grúa y Terminal Marítimo de Graneles Líquidos en Central Termoelectrónica Tocopilla	DIA	II	Electroandina S.A.	11,92	31-may-2010	Aprobado	28-Sep-2010
Puerto Punta Caldera	EIA	III	Empresa Portuaria Punta Caldera S.A.	225,00	11-may-2010	En Calificación	
Puerto Castilla	EIA	III	OMX Operaciones Marítimas Ltda.	300,00	17-Jul-2009	Aprobado	23-Dic-2010
Refuerzo Sitio 6 y Mejoramiento y Extensión Sitio 7	DIA	II	Antofagasta Terminal Internacional S.A.	14,00	12-Jun-2009	Aprobado	10-Sep-2009
Dragado y Construcción de Segundo Sitio de Descarga de Graneles, Muelles de Penco	DIA	VIII	Muelles de Penco S.A.	28,65	24-Mar-2009	Aprobado	8-Ene-2010
Puerto de Embarque de Mineral de Hierro - Fase I	EIA	III	Santa Fe Puertos S.A.	70,00	24-Nov-2008	Aprobado	4-May-2011
Proyecto Portuario Isla Riesco	EIA	XII	Sociedad Minera Isla Riesco S.A.	50,00	9-Jul-2008	Aprobado	14-Dic-2009
Ampliación de Instalaciones Portuarias de la Bahía de Coronel Cabo Forward	DIA	VIII	Portuaria Cabo Forward S.A.	17.0000	27-Jun-2008	Aprobado	27-Feb-2009

Nombre Proyecto	Tipo	Reg	Titular	Monto MMUS \$	Fecha de presentación	Estado	Fecha calificación
PUERTO PUNTA COTITIRA	DIA	I	Eric Karstegl y Cia Ltda	22.00	27-Feb-2008	Aprobado	28-Jul-2009
Construcción de Muelle Asísmico de Penetración del Puerto de Arica	DIA	XV	Terminal Puerto Arica S.A.	25.00	26-Nov-2007	Aprobado	4-Mar-2008
Muelle Mecanizado de Desembarque de Graneles Sólidos (e-seia)	DIA	II	Complejo Portuario Mejillones S.A.	53.50	8-Nov-2007	Aprobado	3-Mar-2008
"Construcción Terminales Portuarios Canal de Chacao" (e-seia)	DIA	X	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	40.00	7-Nov-2007	Aprobado	16-Oct-2008
TERMINAL DE GNL NORTE GRANDE	EIA	II	SOCIEDAD GNL MEJILLONES S.A.	190.00	17-May-2007	Aprobado	8-Feb-2008
MODIFICACIÓN DEL MUELLE DEL TERMINAL MARÍTIMO DE GAS NATURAL LICUADO	DIA	V	GNL Quintero S.A.	400.00	19-Mar-2007	Aprobado	28-may2007
MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN MUELLE 2 DEL PUERTO DE LIRQUEN	DIA	VIII	Porturia Lirquén S.A.	38.85	6-Mar-2007	Aprobado	10-mar-2008
CONSTRUCCIÓN MUELLE GRANELERO, PUERTO DE CORONEL, COMUNA DE CORONEL	DIA	VIII	Compañía Puerto de Coronel S.A.	22.0000	30-Nov-2006	Aprobado	9-Oct-2007
Construcción de Muelle Antisísmico en Sitio 3 del Puerto de Arica (e-seia)	DIA	XV	Terminal Puerto Arica S.A.	12.50	20-Jun-2006	Aprobado	10-Oct-2006
Construcción Muelle de Atraque Sur, Puerto de Coronel (e-seia)	DIA	VIII	Compañía Puerto de Coronel S.A.	25.00	15-Jun-2006	Aprobado	24-Ene-2007
Puerto Las Losas (e-seia)	DIA	III	Puerto Las Losas S.A.	20.00	9-Jun-2006	Aprobado	10-Ene-2007
Ampliación Patio La Tosca Puerto Lirquén	EIA	VIII		18.00	7-Oct-2005	Aprobado	29-mar-2006
Descarga Almacenamiento y Regasificación de Gas Natural Licuado (GNL)	EIA	V	OXIQUM S.A.	262.29	2-Jun-2005	Aprobado	16-mar-2007
Puerto en Punta Totalillo	EIA	III	Compañía Minera del Pacífico S.A.	163.50	16-Feb-2005	Aprobado	16-Sep-2005
modificación proyecto ampliación sitios molo sur. Puerto San Antonio, V Región	DIA	V	San Antonio Terminal Internacional S.A.	24.00	7-Sep-2004	Aprobado	4-Ene-2005
Ampliación de las Instalaciones Portuarias de Puerto de Mejillones	EIA	II	Puerto de Mejillones S.A.	16.00	10-Jun-2004	Aprobado	4-Feb-2005
Terminal N° 2 Puerto Patillos I Región	EIA	I	Sociedad Punta de Lobos S.A.	10.99	22-Abr-2004	Aprobado	26-Ene-2005
Proyecto Mejoramiento Sitios 4 y 5, Antofagasta Terminal Internacional S. A.	DIA	II	Antofagasta Terminal Internacional S.A.	11.60	30-Mar-2004	Aprobado	3-Ago-2004
Muelle Antisísmico en Sitio 4 del Puerto de Iquique para Naves Post-Panamax	DIA	I	Iquique Terminal Internacional S.A.	14.00	9-Jul-2002	Aprobado	25-Oct-2002
Terminal Marítimo de Carga y Descarga de GLP y Otros Graneles Líquidos San Vicente	EIA	VIII	Abastecedora de Combustibles S.A.	20.85	11-Dic-2001	Aprobado	24-Jun-2002
Ampliación Sitios Molo Sur Puerto de San Antonio	EIA	V	San Antonio Terminal Internacional S.A.	14.00	4-Jul-2001	Aprobado	4-Mar-2002
Terminales Marítimos de PETROX S.A.	EIA	VIII	ENAP REFINERIAS S.A	35.00	10-May-2001	Aprobado	8-Oct-2001
Ensanche Muelle N° 2 Puerto Lirquén	DIA	VIII	Porturia Lirquén S.A.	10.79	7-Sep-2000	Aprobado	2-Oct-2000

Fuente: Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (www.e-seia.cl)

Anexo 5

Fragmento extraído del portal “Chilexportaservicios”, perteneciente a ProChile, y a la CCS (Cámara de Comercio de Santiago):

“El tamaño y crecimiento sostenido de sectores claves en la economía chilena, tales como energía, servicios sanitarios, minería, silvicultura, transporte, servicios de comunicación y desarrollo de software, han traído como resultado una actividad de ingeniería local exitosa y una sólida capacidad exportadora. La ingeniería chilena provee de una amplia variedad de servicios en prácticamente todos los campos. Las características especiales del país han permitido el desarrollo excepcional de capacidades y experiencia de ingenierías reconocidas mundialmente. Los ingenieros nacionales se estiman en 60.000 y las empresas de consultoría en aproximadamente 60, con una capacidad de negocios por sobre los US\$ 300 millones anuales, de los cuales las exportaciones representan cerca del 5%. Esta cifra es aún muy insignificante, ya que el potencial exportador se ha estimado en unos US\$ 100 millones anuales”.

El mismo portal señala las siguientes ventajas competitivas de los servicios de ingeniería chilenos, los cuales pueden ser extrapolables al ámbito portuario:

Principales ventajas competitivas de los Servicios de Ingeniería Chilenos:

- Industria consolidada, más de 30 años de continuo crecimiento.
- Aplicación de estándares internacionales y sistemas reconocidos de gestión de calidad.
- Significativa experiencia con grandes empresas multinacionales como clientes.
- Gestión dinámica y moderna con amplia experiencia en la actuación en consorcios nacionales e internacionales, puede armar paquetes integrando ingeniería, equipos y construcción si es necesario.
- Gran preparación académica de los ingenieros chilenos, hecho reconocido en varios países de la región.
- Know how tecnológico al día, al haber participado en grandes y complejos proyectos de inversión en las últimas dos décadas en el país.

- Valor de los servicios: ingeniería chilena es un 40% más barata que la equivalente de USA o Europa.
- Idioma español es una ventaja en muchas actividades de ingeniería y construcción.
- Experiencia en desarrollo de proyectos, consecuencia de alto nivel de inversión en Chile.
- Alta eficiencia y bajos costos, consecuencia de la gran competencia nacional e internacional.
- Equipamientos y Tecnologías de última generación.

Las exportaciones de ingeniería inducen directa e indirectamente la exportación de otros bienes, servicios y/o tecnologías (construcción, equipos, materiales), produciéndose un efecto multiplicador y externalidades positivas, de enorme relevancia para el país.

El portal, señala, además algunas de las siguientes experiencias exitosas en exportación de servicios de ingeniería relacionados a la minería:

Experiencias exitosas en la Exportación de Servicios de Ingeniería y Relacionados con la Minería

- Mina de cobre Antamina, en Perú
- Servicios de Gestión en área Petróleos, en Venezuela
- Embalse y central Potrerillos, en Argentina
- Estudios contaminación y limpieza subsuelo, en Buenos Aires, Argentina
- Carreteras en Paraguay y Perú
- Proyecto Minero en Sossego, en Brasil, para CVRD
- Fundición de Cobre La Caridad, México · Proyecto Milpillas – Sonora, México (Estudios metalúrgicos en Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica)
- Proyecto Mariquita, Sonora, México (Ingeniería Conceptual, Básica, de Detalles y Puesta en Marcha)
- Proyecto Nueva Refinería de Cobre de 150.000 tmpa de cobre a cátodos – Cananea, México.

- Fundición de Cobre de Rayong, Tailandia. Asociación Codelco- Indec (Consortio chileno formado por las tres principales empresas de Ingeniería del país, tales como Cade Idepe, Arze, Ara y Reciné (ARA) y Minmetal) para la puesta en marcha de la Fundición de Cobre de Rayong, Tailandia. Proceso de transferencia tecnológica y asesoría en la construcción de un Convertidor Teniente. (Tecnología desarrollada en Chile por Codelco)

El mismo portal, desataca los principales destinos de exportación de los servicios de ingeniería:

Destinos de Exportación de Servicios de Ingeniería (Fuente; Empresas AIC, Marzo 2004)

Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Caribe, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, India, México, Panamá, Paraguay, Perú, Zambia, Tailandia, Uruguay, Venezuela.”

Fuente: Portal Chile exporta servicios, perteneciente a ProChile y a la CCS. [En Línea]
<http://www.chilexportaservicios.cl/CES/Default.aspx?tabid=2273>

Anexo 6

Catastro de proyectos de infraestructura portuaria en Chile y empresa que desarrolló la Ingeniería

Nombre Proyecto	Ubicación	Propósito	Ciliente	Fecha de Presentación	Fecha de aprobación	Inversión Total en MMUS\$	Empresa Constructora	Año desarrollo de la Ingeniería	Empresa de Ingeniería	Tipo de Ingeniería
Caldera Norte Graneles	Caldera	Embarque de 40 MTPA Hierro	Santa Fe Puertos S.A.	nov-08	may-11	70,0		2008	PRDW	Conceptual y básica
Terminal para embarque de Carbón Isla Riesco	Seno Otway	Embarque de 8 MTPA de Carbón	Sociedad Minera Isla Riesco S.A.	jul-08	dic-09	50,0	Belfi	2008-10	PRDW	Conceptual avanzada y detalle
Construcción Terminales Portuarios Canal de Chacao	chacao		Ministerio de Obras Públicas	nov-07	oct-08	40,0			GHD	Básica y detalle
Muelle para desembarque de graneles	Bahía de Mejillones	Descarga de 6 MTPA de carbón	Complejo Portuario Mejillones S.A.	nov-07	mar-08	53,5	S/I	2008-09	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Caldera Norte Graneles Terminal para descarga de graneles	Caldera	Nuevo terminal para Descarga de 10 MTPA de carbón	Santa Fe Puertos S.A.	S/I				2008	PRDW	Conceptual y básica
Muelle Asísmico Puerto de Arica, Sitio 4	Arica	Nuevo muelles de contenedores y carga general	Terminal Puerto de Arica S.A.	nov-07	mar-08	25,0	S/I	2007	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Terminal de GNL del Norte Grande	Bahía de Mejillones	Terminal para descarga de GNL	Complejo Portuario Mejillones S.A.	may-07	feb-08	190,0	Belfi	2006-07	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Modificación de terminal de GNL de Quintero	Bahía de Quinteros	Terminal para descarga de GNL	GNL Quinteros S.A.	mar-07	may-07	400,0	Belfi	2007-08	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Descarga, almacenamiento y Regasificación de GNL	Quintero	Descarga de GNL	OXIQUIM S.A.	jun-05	mar-07	262,3			Procon S.A.	
Puerto Las Losas	Huasco	Multipropósito	Puerto Las Losas S.A.	jun-06	ene-07	20,0	Comsa		Worley Parsons	
Muelle Sur Puerto de Coronel	Coronel	Creación de nuevo muelle para el puerto	Compañía Puerto de Coronel S.A.	jun-06	ene-07	25,0	Belfi		S/I	
Nueva explanada La Tosca Puerto de Lirquén	Bahía de Concepción	Nueva explanada ganada al mar	Puerto Lirquén S.A.	oct-05	mar-06	18,0	S/I	2007-08	PRDW	EPCM
Muelle de contenedores Puerto de Coronel	Bahía de coronel	Muelle de contenedores para capacidad post-panamax	Compañía Puerto de Coronel S.A.	S/I			S/I	2007	PRDW	Conceptual, básica y detalles

Nombre Proyecto	Ubicación	Propósito	Cliente	Fecha de Presentación	Fecha de aprobación	Inversión Total MMUS\$	Empresa Constructora	Año desarrollo de la Ingeniería	Empresa de Ingeniería	Tipo de Ingeniería
Construcción de muelle antisísmico en sitio 3 puerto de arica	Arica		Terminal Puerto de Arica S.A.	jun-06	oct-06	12,5		2005-06	PRDW	Básica y detalle
Puerto en Punta Totalillo	Punta Totalillo	Carga de pellet de hierro	CMP S.A.	feb-05	sep-05	163,5	Belfi	2004-07	ARA Worley Parson	Localización, conceptual, básica y detalle
Puerto Patache	Iquique	Descarga de carbón y carga de sal	Compañía Termoeléctrica Tarapacá	S/I			Belfi	1994 y 2005	PRDW	conceptual, básica y detalle
Terminal para embarque de compuestos	Bahía de Mejillones	Embarque de Plomo y Zinc	Puerto de Mejillones S.A.	jun-04	feb-05	16,0		2004-05	PRDW	Básica y detalle
Ampliación Sitios Molo sur puerto San Antonio	San Antonio	Ampliación sitio sur	San Antonio Terminal Internacional S.A.	sep-04	ene-05	24,0	Belfi		Procon S.A.	
Muelle sitio 4 y 5 Puerto de Antofagasta	Antofagasta	Muelle antisísmico	Antofagasta Terminal Internacional S.A.	mar-04	ago-04	11,6		2004-05	PRDW	conceptual, básica y detalle
Muelle Antisísmico Sitio 4 Puerto de Iquique para naves postpanamax	Iquique		Iquique Terminal Internacional (ITI)	jul-02	oct-02	14,0	Belfi	2004-05	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Ampliación Sitios Molo Sur Puerto de San Antonio	San Antonio		San Antonio Terminal Internacional S.A.	jul-01	mar-02	14,0		2001	Procon S.A.	
Complejo portuario Mejillones	Bahía de Mejillones	Capacidad 2 MTPA para carga de cátodos cobre y carga general	Complejo Portuario Mejillones S.A.	jul-98	mar-99	450,0	Belfi	2000-02	PRDW	Conceptual, básica y detalles
Habilitación Puerto Las Losas	Huasco		CMP S.A.	ene-99	jul-99	11,2		1999	Worley Parsons	Básica y avanzada
Puerto Punta Chungo	Los Vilos	Para embarque de concentrado de cobre	Minera Los Pelambres	feb-98	nov-98	21,0	Belfi		Procon S.A.	
Puerto de Corral Muelle para embarque de astillas y carga general	Corral	Carga de material forestal y general	Puerto Corral S.A.	S/I				1993	PRDW	Conceptual, básica y detalles

Fuente: Elaboración propia en base a: Dirección de Obras Públicas (www.dop.cl); Comisión Nacional de Evaluación de Impacto ambiental (www.e-seia.cl); Directorio de empresas de Asociación de empresas de Ingeniería de Consulta; PRDW (www.prdw.com); Worley Parsons (www.worleyparsons.com) entre otras.

Anexo 7

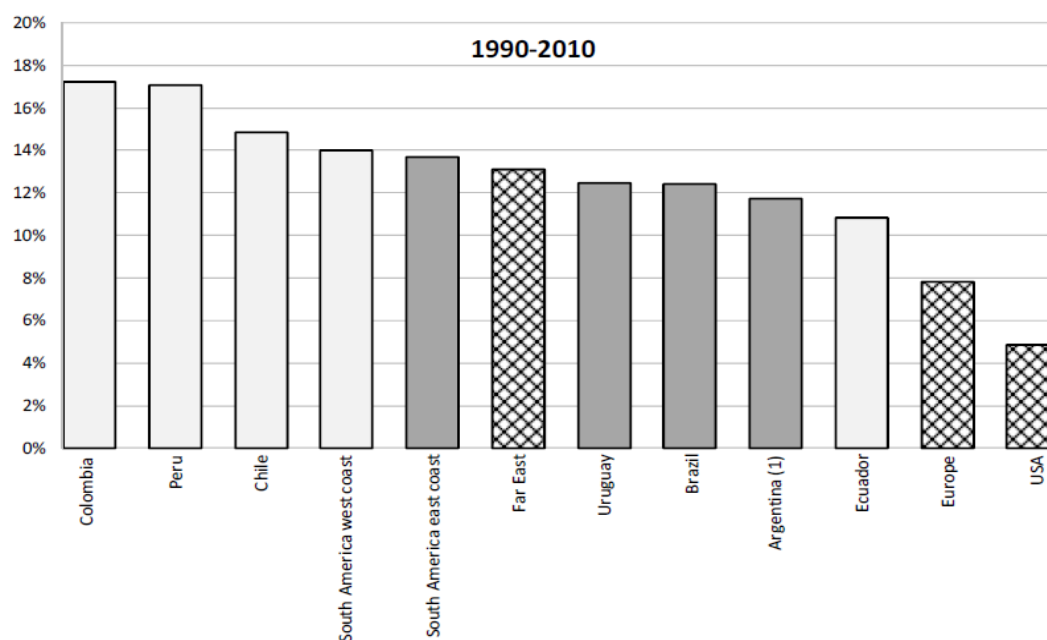
Ingeniería Portuaria Realizada en Perú por empresa PRDW

Nombre Proyecto	Ubicación	Propósito	Cliente	Año de la Ingeniería	Tipo de Ingeniería
Terminal Bayóvar	Bahía de Bayovar Sehura, Piura	Para embarque de 8 MTPA de fosfato	Miski Mayo (Filial de Vale)	2006	Conceptual y Básica
Terminal Marítimo Bayóvar	Bahía de Bayovar Sehura, Piura	Muelle para embarque de contenedores	Miski Mayo (Filial de Vale)	2006	Conceptual
Puerto de Callao	Callao, depto de Lima	Terminal de embarque de graneles minerales ppalmente zinc y plomo	Neptunia S.A.	2004	Conceptual
Marine Trestle Muelle de Carguío de ácido	Bahía de Tablones Ilo Depto de Moquehua	Muelle para carguío de ácido	Southern Peru cooper corporation	2004	Básica, detalles, llamado a licitación e inspección de construcción de obras marítimas
Instalaciones marítimas	Bahía de Pisco, Perú		PlusPetrol Peru Corporation S.A.	2003	Básica y detalle
Muelle carguío de gas Pluspetrol camisea	Bahía de Paracas, depto de Ica Provincia de Pisco	Terminal de carguío de gas	PlusPetrol Camisea S.A.	2003	Básica y detalle

Fuente: Página web de empresa PRDW: www.prdw.cl

Anexo 8A

Crecimiento promedio de comercio marítimo



Fuente: Boletín Marítimo #49, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Cepal, Junio 2012: “Estimando la Llegada de los Barcos Portacontenedores a Sudamérica: Los resultados señalan la necesidad de cambios en puertos”; Ricardo J. Sánchez

Anexo 8 B

PARTICIPACIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL MOVIMIENTO MUNDIAL DE CONTENEDORES

	Movimiento 2010	Movimiento 2011 ^a	Evolución 2011 ^a /2010	Participación 2010	Participación 2011
América Norte (sin México)	44 010	45 000	2,2%	8,5%	8,0%
Europa del Norte	57 325	62 000	8,2%	11,1%	11,0%
Mediterráneo	42 411	46 650	10,0%	8,2%	8,3%
China	147 585	164 000	11,1%	28,5%	29,1%
Asia (excl. China)	161 199	175 855	9,1%	31,1%	31,2%
América Latina y el Caribe	37 205	41 317	11,1%	7,2%	7,3%
Otras regiones	25 734	27 140	5,5%	5,0%	4,8%
Total mundial	517 845	563 779	8,9%	100,0%	100,0%

Fuente: “Movimiento Containerizado de América Latina y el Caribe 2011”; Cepal

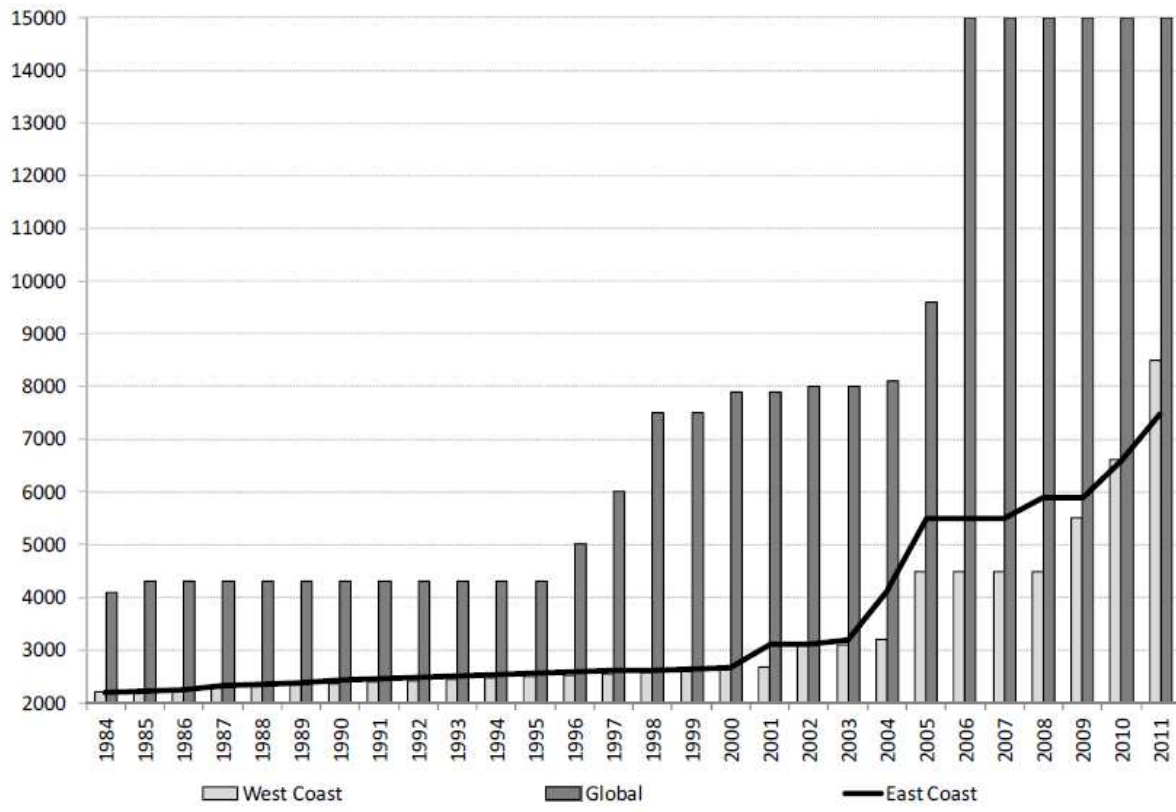
Anexo 8 C

MOVIMIENTO CONTENEDORIZADO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2011, POR PAÍS (Expresado en miles TEUs)		
País	Total TEUs Movilizados	Participación total regional
Brasil	7 909	19,14%
Panamá	6 630	16,05%
México	4 226	10,23%
Chile	3 393	8,21%
Colombia	2 845	6,89%
Argentina	2 131	5,16%
Jamaica	1 892	4,58%
Perú	1 805	4,37%
Ecuador	1 527	3,70%
República Dominicana	1 382	3,34%
Venezuela (República Bolivariana de)	1 335	3,23%
Guatemala	1 176	2,85%
Bahamas	1 116	2,70%
Costa Rica	1 069	2,59%
Uruguay	861	2,08%
Honduras	663	1,60%
Cuba	247	0,60%
Trinidad y Tabago	171	0,41%
El Salvador	160	0,39%
Guadalupe	151	0,36%
Antillas Neerlandesas	94	0,23%
Nicaragua	84	0,20%
Barbados	77	0,19%
Saint Maarten	77	0,19%
Santa Lucía	60	0,15%
Guyana	60	0,14%
Aruba	54	0,13%
Islas Caimán	45	0,11%
Belize	34	0,08%
Antigua y Barbuda	22	0,05%
San Vicente y las Granadinas	16	0,04%
Saint Kitts y Nevis	3	0,01%
Anguila	3	0,01%
Total América Latina y el Caribe	41 317	100,00%

Fuente: Gabriel Pérez Salas con información del Perfil Marítimo, CEPAL.

Fuente: Movimiento Containerizado de América Latina y el Caribe 2011; Cepal

Anexo 8 D



Fuente: Boletín Marítimo #49, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Cepal, Junio 2012: “Estimando la Llegada de los Barcos Portacontenedores a Sudamérica: Los resultados señalan la necesidad de cambios en puertos”; Ricardo J. Sánchez

Anexo 9

Listado de Principales puertos de mineral de hierro

Loading Ports Country/Port	Terminal/Berth	Max. Dimensions (m)					Typical Charterparty	
		Draft*	LOA	Beam	WLTHC	Max. Vessel	Load...	Load T/Day
Norway Narvik Kirkenes Mo-i-Rana	New Ore Pier No.5	27.0	350.0	60.0	26.0	360,000	36 hours + 1 hr each 5000t	
	A/S Stavanger	15.0	303.0	48.0	15.0	130,000		50,000
	Gullskmedvik	11.4	250.0	32.2	13.8	80,000		24,000
Sweden Lulea Oxelosand	LKAB	11.3	270.0	40.0	16.0	60,000		28,000
	Ore Berth	15.3	265.0	32.2	15.0	100,000		28,000
Mauritania Nouadhibou	Point Central	16.2	310.0	54.0	15.0	172,000	70,000-100,000t 100-135,000t 135,000t+	40,000 50,000 60,000
South Africa Saldanha Bay	Kumba	21.5	350.0	60.0	26.8	365,000	<150,000t 150-200,000t	110,000 120,000
Canada Port Cartier Seven Islands	QCM, N. Dock	16.6	304.8	53.0	12.8	220,000		60,000
	IOCC Dock No.2	17.7	338.0	54.6	17.0	280,000	<135,000t 135-140,000t 140-160,000t 160-200,000t	60,000 60,000 90,000 95,000 100,000
Brazil Ponta do Ubu Sepetiba/Itaguaí Tubarao Ponta da Madeira GIT	Samarco	16.4	308.0	54.0	18.5	200,000	>50,000t 60hrs;+1000tph after	40,000
	Ferteco	24.0	350.0	54.0	19.0	365,000		40,000
	CVRD Berths 1/2	15.2	350.0	55.0	16.5	200,000		60,000t 65hrs; + 6000tph after
		20.0	400.0	62.0	28.5	365,000		60,000t 65hrs; + 6000tph after
		22.3	339.5	60.0	29.5	365,000		120,000t 40hrs;+5000tph after
	MBR, Guaibá Is.	24.0	350.0	54.0	19.0	365,000	40,000	
Chile Guayacan Huasco Huasco	CMP Export	16.2	315.0	50.0	18.0	200,000		40,000
	Guacolda No 2	22.0	335.0	55.0	18.0	274,000		50,000
	Santa Barbara	14.7	314.0	47.5		200,000		50,000
Peru San Nicolas	MINPECO	17.9	327.0	49.0	12.3	230,000		20,000 Fines 40,000 L/P
Venezuela Puerto Ordaz Boca Grande	CVG Ferrominera Transfer Station	9.6/12.8 30.0	274.3 350.0	42.0 55.0	17.7 17.2	130,000 230,000		72 hrs 40,000
Australia Dampier Port Hedland Port Latta Port Walcott	East Intercourse	18.7	340.0	60.0	24.1	325,000		110,000
	Parker Point	18.0	330.0	60.0		160,000		90,000
	Nelson Point	17.2	340.0	50.0		260,000		90,000
	FinucaneIsland	18.2	340.0	56.0		26,000		80,000
	Savage River	15.3	245.0	38.5	14.9	116,000		48,000
	Cape Lambert 1 Cape Lambert 2	20.0 20.0	355.0 335.0	50.2 55.0	20.0	275,000 322,141		100,000 120,000
India Visakhapatnam Mormugao Madras New Mangalore Paradip	Outer ore berth Berth 9 Banathi Dock 2 Ore Berth Ore Loader	16.5 12.8 16.2 12.5 12.0	270.0 335.0 274.0 245.0 260.0	42.0 50.0 47.8 40.0		165,000 275,000 150,000 75,000 75,000	22,000t + 12,000t anchorage	35,000 20,000 15,000 15,000

* Depth Alongside May Be Different.

Fuente: Clarkson Reserch Services Limited; "Dry Bulk Trade Outlook"; Volumen 14 No 12; Diciembre de 2008

Anexo 10

Listado de principales puertos de Carbón

Loading Ports	Terminal/Berth	Max. Dimensions (m)					Typical Charterparty	
		Draft	LOA	Beam	Air/ Draft	Max. Vessel	Load...	Load T/Day
South Africa Richard's Bay	Coal Terminal	17.7	314.0	50.0	21.6	190,000	Up to	50,000
Canada Prince Rupert Vancouver	Ridley Island Inc. Roberts Bank, Berth 1 Neptune Terminal	20.0 21.0 16.3	325.0 350.0 300.0	50.0 53.0 50.0		200,000 230,000 180,000	Up to	50,000 50,000 40,000
U.S.A. Philadelphia Baltimore	Greenwich Pier 124 CCSC Coal Pier Bayside Coal Pier Curtis Bay Coal Pier	12.2 14.3 14.3 12.8	259.1 350.0 305.0 277.0	40.8 53.0 48.0 41.2	13.7 17.0	85,000 120,000 137,000		20,000 35,000 35,000 30,000
Norfolk Newport News	N & W Pier No.6 Pier No. 9 Dominion Terminal	15.2 15.2 15.2	None 305.0 304.0	53.3 45.7 49.9	22.5 22.8 24.0	180,000 170,000 180,000		35,000 25,000 25,000
Mobile Davant	McDuffie terminal Electro-Coal Transfer	13.7 13.7	292.6 290.0	48.8 45.0	19.5 18.5	100,000 150,000		25,000 25,000
Myrtle Grove Burnside	IMT Bulk Marine Terminal	13.7 13.7	305.0 305.0	52.0 46.0	20.0 23.8	150,000 140,000		25,000 20,000
Australia Hay Point Dalrymple Bay Abbot Point Gladstone	Berth 2 Barney Point RG Tanna Coal	16.5 16.3 17.5 15.0	300.0 300.0 297.0 270.0	55.0 55.0 47.5 45.0		232,000 200,000 187,000 90,000	Up to	50,000 50,000 50,000 45,000
Port Kembla Newcastle	No.1 Coal Berth No.2 Coal Berth Kooragang Is. Port Warratah	12.5 15.3 15.2 15.2	215.0 300.0 300.0 300.0	45.0 50.0 50.0 50.0	15.4 22.4 25.4 20.0	100,000 232,000 170,000 180,000		35,000 35,000 35,000 35,000
Colombia Puerto Bolivar Cartagena Barranquilla Pt. Drummond Puerto Prodeco Santa Maria Tolu	Carbones del Caribe Cementos del Caribe Anchorage Anchorage Carbonsan Anchorage, self load	17.0 12.8 10.7 20.0 18.3 13.7	300.0 228.0 200.0 270.0	47.5 32.3 30.0 47.2 41.0	13.0 12.5 15.0 15.5	184,000 60,000 60,000 200,000 170,000 75,000 50,000	Up to	50,000 12,000 8,000 25,000 20,000 20,000
Venezuela Maracaibo	Bulk Wayuu	11.4		40.0	14.6	75,000		25,000
Indonesia Balikpapan Banjarmasin Kotabaru Tanah Merah	Coal Export Terminal Anchorage Nth.Pulau Laut Term. Coal Terminal Anchorage, Adang Bay	12.5 no restriction 14.0 11.0 15.0	235.0 320.0 250.0	32.2 43.0 35.0		70-75,000 211,000 150,000 40,000 150,000		25,000 20,000 25,000 10,000
Tanjung Bara Teluk Bayur	Coal Terminal	17.2 10.5	320.0 200.0	50.0 30.0	21.0	211,000 35,000	Up to	45,000
China Qinhuangdao Rizhao Xinwang		15.5 16.2 13.5	280.0 280.0 230.0	33.0 42.0		175,000 175,000 80,000		30,000 30,000 10,000
Poland Gdansk Swinoujscie	North Port Gornikow	15.0 12.8	280.0 240.0	50.0 35.0		150,000 80,000		SCALE SCALE
Russia Vostochny		15.0	314.6	43.0		120,000		20,000
Mozambique Maputo	Matola	11.3	250.0	30.5		45,000		10,000

Fuente: Clarkson Reserch Services Limited; "Dry Bulk Trade Outlook"; Volumen 14 No 12; Diciembre de 2008

ANEXO 11

Volúmenes de contenedores de los cuarenta principales puertos de América Latina

Rank	PUERTO/ PORT	PAIS/ COUNTRY	TEU 2010
1	Colón (MIT, Evergreen, Panamá Port)	Panamá	2.810.657
2	Balboa	Panamá	2.758.506
3	Santos	Brasil	2.715.568
4	Kingston	Jamaica	1.891.770
5	Buenos Aires (incluye Exolgan)	Argentina	1.730.831
6	Cartagena (inc. S.P.R, El Bosque, Contecar,ZP)	Colombia	1.581.401
7	Manzanillo	México	1.509.378
8	Callao	Perú	1.346.186
9	Freeport	Bahamas	1.125.000
10	Guayaquil	Ecuador	1.093.349
11	Caucedo	República Dominicana	1.004.901
12	Itajai (inc.Navegantes)	Brasil	957.130
13	Valparaiso	Chile	878.787
14	San Antonio	Chile	870.719
15	Limón-Moin	Costa Rica	858.176
16	Lazaro Cárdenas	México	796.011
17	Puerto Cabello	Venezuela	790.000
18	Veracruz	México	677.596
19	Montevideo	Uruguay	671.952
20	Buenaventura (inc. SPR y ZP)	Colombia	662.821
21	Rio Grande	Brasil	647.188
22	Paranaguá	Brasil	546.564
23	Puerto Cortes	Honduras	538.853
24	Altamira	México	488.013
25	Manaus	Brasil	412.500
26	Port of Spain	Trinidad y Tobago	401.206
27	Santo Tomas de Castilla	Guatemala	392.768
28	San Vicente (SVTI)	Chile	363.557
29	La Guaira	Venezuela	333.539
30	Puerto Barrios	Guatemala	326.833
31	Suape	Brasil	324.191
32	Rio de Janeiro	Brasil	315.489
33	Haina	República Dominicana	288.417
34	Iquique	Chile	264.974
35	Puerto Quetzal	Guatemala	251.034
36	Vitória	Brasil	243.788
37	Salvador	Brasil	233.736
38	Lirquen	Chile	231.636
39	Point Lisas	Trinidad y Tobago	184.257
40	Pecem	Brasil	169.300

Fuente: Unidad de servicios de Infraestructura DRNI; Cepal; Naciones Unidas; 2011