



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

**DEFINICION DE LA ESTRATEGIA DE ABASTECIMIENTO
DE PAMPA NORTE HACIA CHINA EN EL CONTEXTO DE
BHP BILLITON**

**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE MAGISTER EN
GESTION Y DIRECCION DE EMPRESAS**

ANNE ARNOLD

**PROFESOR GUIA:
LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN**

**MIEMBROS DE LA COMISION:
WALTER CAZENAVE GUIER
IVAN BRAGA CALDERON**

**SANTIAGO DE CHILE
2013**

RESUMEN

Debido a las proyecciones de crecimiento de la industria dentro de los diez próximos años, es fundamental que las empresas mineras se preparen contra una escasez de insumos y servicios sobre el mercado. En respuesta a esta situación preocupante, una de las opciones es el desarrollo de estrategias de abastecimiento con China.

En el contexto de Pampa Norte y BHP Billiton, veremos cómo seleccionar categorías y proveedores potenciales en China, cuales son los grupos y infraestructuras sobre las cuales deberíamos apoyarnos para desarrollar estas relaciones comerciales, cuales son los riesgos asociados a tal estrategia y como mitigarlos, todo esto a través de la implementación de un caso concreto y de la elaboración de una estrategia de abastecimiento a 5 años.

La estrategia propuesta se desarrollara en 3 etapas, cuya cronología permitirá incrementar la confianza de las operaciones de Pampa Norte hacia los proveedores chinos para después empujar el desarrollo de relaciones a largo plazo con ellos.

La promesa de valor es la siguiente: generar ahorros a través de compra “low cost”, beneficiarse de la flexibilidad comercial propuesta por los proveedores asiáticos, asegurar los recursos necesarios a la continuidad del negocio, preparar la compañía a las condiciones futuras del mercado y generar un portafolio de proveedores chinos de calidad capaces de cumplir con estándares de alto desempeño.

SUMMARY

During the next ten years, mining industry is anticipated to grow significantly. Therefore, it is primordial for mining companies to prepare against a shortage in goods and services in the local markets. One of the opportunities to mitigate this risk is the development of sourcing strategies abroad and more specifically, in China.

In the context of Pampa Norte and BHP Billiton, this work is explaining how to select categories and potential Chinese suppliers, which groups and infrastructures can be relied on in order to develop these commercial bonds, what are the associated risks to such a strategy and how they can be mitigated. This will be completed by the description of a concrete business case and the final development of a 5-years sourcing strategy.

The suggested strategy will be developed in 3 stages, which goals will be to progressively generate a trust bond between Pampa Norte's operations and its Chinese suppliers in order to finally create a long term relationship between them.

If this strategy were to be implemented, value may be created through: savings allowed by the low cost standards in China, commercial flexibility, advantageous contractual conditions, and the creation of a Chinese supplier's portfolio that would ensure the operational continuity of the business.

TABLA DE CONTENIDO

2	INTRODUCCIÓN	5
3	EL CONTEXTO GLOBAL	6
3.1	LA ORGANIZACIÓN – BHP BILLITON & PAMPA NORTE	6
3.1.1	BHP Billiton Pampa Norte.....	7
3.1.2	Descripción de la operación Cerro Colorado – CMCC	7
3.1.3	Descripción de la operación Spence	8
3.2	EL MERCADO DEL COBRE Y LAS OPORTUNIDADES PARA LOS PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS	9
3.2.1	El mercado del Cobre en expansión	9
3.2.2	El crecimiento de la industria genera oportunidades para proveedores extranjeros.	10
4	¿CÓMO DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA DE ABASTECIMIENTO HACIA CHINA?	15
4.1	OBJETIVO Y PROMESA DE VALOR	15
4.2	LOS DESAFÍOS EN ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MINERA	16
4.3	LOS PROS Y CONTRAS DEL COMERCIO CON CHINA.....	18
4.4	¿CÓMO FACILITAR EL NEGOCIO CON CHINA?	21
5	LA ESTRATEGIA DE SOURCING DE PAMPA NORTE HACIA CHINA.....	22
5.1	LA METODOLOGÍA.....	22
5.2	SPEND MAP & CATEGORY ANALYSIS.....	23
5.2.1	Spend Map – El Top 10 de las categorías en Pampa Norte	23
5.2.2	La Matriz de Sourcing	25
5.2.3	“The Sourcing Approach”	27
5.2.4	Mining Equipment - El Análisis de Mercado	29
5.2.5	El diseño de la estrategia de abastecimiento	33
5.3	LA OPORTUNIDAD DE LA PALA CHINA.....	35
5.3.1	¿Cómo convencimos a BHP Billiton?	35
5.3.2	La evaluación de riesgo	41
5.3.3	El contrato.....	44
5.3.4	Después del comodato, la sostenibilidad de la relación con el proveedor.	50
5.4	IDENTIFICAR OTRAS OPORTUNIDADES DE “SOURCING” EN CHINA (MEDIANO PLAZO).....	52
5.4.1	Pampa Norte 5YP “Critical Categories” – Las necesidades futuras	52
5.4.2	La propuesta del China Hub.	55
5.4.3	Nuestra recomendación.....	56
5.4.4	Benefits Estimate	60
6	CONCLUSIÓN	63
7	BIBLIOGRAFÍA	65
8	ANEXOS.....	66
8.1	ANEXO 1: FICHA PROVEEDOR – TAIYUAN HEAVY INDUSTRIES	66

2 INTRODUCCIÓN

Durante los 15 próximos años, se espera un fuerte crecimiento del mercado del cobre empujado por el desarrollo de China y la necesidad de metales bases para su urbanización. Para sustentar al aumento de la demanda, las compañías mineras están invirtiendo en proyectos para aumentar sus capacidades de producción, lo que resultará en un mayor crecimiento de la oferta mundial de cobre.

En este contexto, el mercado chileno no tendrá la capacidad de asegurar los recursos necesarios al crecimiento de la industria, obligando las compañías mineras a buscar opciones alternativas de abastecimiento como China.

La industria chilena es todavía reticente en abastecerse en China. Según un artículo publicado por la revista Minería Chilena en 2010, China se ha convertido en uno de los principales país proveedor de productos textiles, juguetes y electrodomésticos en el mundo. El fenómeno ha empezado a repetirse en el rubro automotriz pero aun China no aparece en las estadísticas oficiales dentro de los diez primeros países de origen de las importaciones del sector minero. Sus empresas tampoco forman parte de la Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), El objetivo de este estudio es la identificación del beneficio y del riesgo asociados a la implementación de tal estrategia en Pampa Norte, compañía minera perteneciente a BHP Billiton y ubicada en el Norte de Chile. También, explicaremos cómo aprovechar del primero y mitigar el segundo a través del desarrollo de un caso concreto: la compra de un equipo minero. Finalmente, haremos una propuesta sobre la estrategia de abastecimiento de Pampa Norte en China dentro de los 5 próximos años.

3 EL CONTEXTO GLOBAL

3.1 LA ORGANIZACIÓN – BHP BILLITON & PAMPA NORTE

BHP Billiton se creó con la fusión de BHP Limited y Billiton Plc. La sede de BHP Billiton Limited está ubicada en Melbourne, Australia. BHP Billiton Plc está ubicada en Londres, Reino Unido. BHP Billiton es uno de los productores de metales lo más importantes en el mundo. Es una compañía global con más de 100 operaciones ubicadas en distintos países y cuenta con 100 000 empleadores y contratistas.

La estructura de BHP Billiton se constituye de 4 grandes grupos:

- Minerals Exploration administra todos los proyectos de exploración greenfield, incluyendo la identificación y la adquisición de oportunidades de exploración greenfield.
- Los recursos están desarrollados y procesados en los *Customer Sector Groups*. Estos CSGs reflejan la estrategia de diversificación de la compañía a través de sus productos y de la ubicación de sus operaciones. BHP Billiton opera en 10 segmentos: Petróleo, Metales Base, Aluminio, Diamantes & Productos Especiales, Carbón Energético, Mineral de Hierro, Manganeso, Carbón Metalúrgico, Materiales para Acero Inoxidable y Uranio. Entre los activos de BHP Billiton en Latinoamérica figuran Pampa Norte, una participación de 57.5% en la minera chilena Escondida, operaciones de mineral de hierro en Brasil, de cobre en Perú y de carbón en Colombia.
- Marketing genera los ingresos de la compañía a través de las ventas y de los movimientos físicos del producto (logística).
- Los *Group Functions* operan bajo las instrucciones del *Group Management Committee* para asegurar el cumplimiento del grupo con los requisitos de control interno y de auditoría, y también para implementar las actividades necesarias al mejoramiento de la eficacia del Grupo.

3.1.1 BHP Billiton Pampa Norte

BHP Billiton Pampa Norte es una organización constituida por dos operaciones: Cerro Colorado (CMCC) y Spence. Su sede está ubicada en Iquique, Chile. En 2009, la producción de cobre de Pampa Norte representó aproximadamente el 25% de la producción total de cobre de BHP Billiton.



3.1.2 Descripción de la operación Cerro Colorado – CMCC

La descripción de los equipos y de las infraestructuras nos permitirá entender las necesidades operacionales en insumos y equipos de CMCC.

Cerro Colorado produce cátodos de cobre por proceso de Lixiviación:

- Equipos mineros (257 ktpd): 41 camiones de alto tonelaje, 2 palas eléctricas, 7 cargadores.
- Dos plantas (51 ktpd) con:

- 2 áreas secas: 2 chancadores primarios, 2 chancadores secundarios, 5 chancadores terciarios,
- 2 plantas de aglomeración: 7 tambores aglomeradores,
- Apilamiento y movimiento ripios: 42 correas móviles y movimiento de ripios con camiones propios,
- SxEw: 130 ktpa de capacidad de producción.

3.1.3 Descripción de la operación Spence

La descripción de los equipos y de las infraestructuras nos permitirá entender las necesidades operacionales en insumos y equipos de Spence.

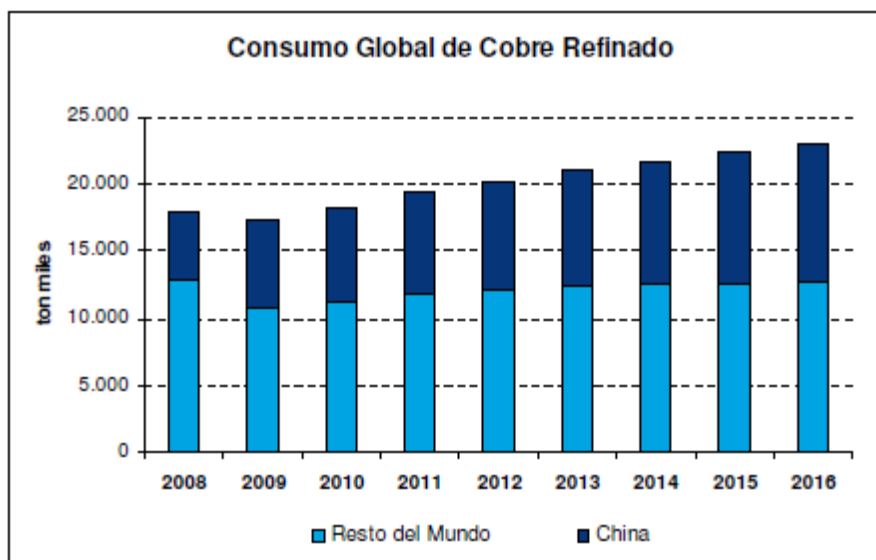
Spence produce cátodos de cobre por proceso de Lixiviación:

- Equipos mineros (302 ktpd): 36 camiones de alto tonelaje, 4 palas eléctricas, 4 cargadores
- Una planta (61 ktpd) con:
 - Área seca: 1 chancador primario, 2 chancadores secundarios, 5 chancadores terciarios,
 - 1 planta de aglomeración: 2 tambores aglomerador,
 - Apilamiento y movimiento ripios con rotopala y 2 stackers,
 - SxEw: 200 ktpa de capacidad de producción.

3.2 EL MERCADO DEL COBRE Y LAS OPORTUNIDADES PARA LOS PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS

3.2.1 El mercado del Cobre en expansión

Durante los 15 próximos años, se espera un intenso crecimiento del mercado del cobre empujado por el desarrollo de China y su necesidad en metales bases para poder sustentar su incipiente proceso de urbanización.



Fuentes: Cochilco

China prácticamente duplicará su consumo de cobre en el periodo 2008-2016 y es el principal factor detrás del aumento mundial en la demanda de cobre refinado. Su consumo representa ya cerca de 40% de la oferta mundial, equivalente a unos 6 millones de toneladas por año, un poco más de todo lo que produce Chile, primer productor mundial. Se espera que hacia 2020 su consumo se incremente hasta alcanzar 60% de todo el cobre que se produce en el mundo, según estimaciones de expertos.

3.2.2 **El crecimiento de la industria genera oportunidades para proveedores extranjeros.**

La cartera de proyectos mineros

Según un estudio de COCHILCO, Julio 2011, Chile cuenta con una robusta cartera de proyectos de inversión en minería valorizada en 66.890 millones de dólares, de los cuales se invertirían MM US\$ 54.346 en la minería del cobre, MM US\$ 9.825 en la minería del oro y plata y MM US\$ 2.179 en los principales proyectos de la minería del hierro y en minerales industriales. 44 mil millones de dólares se ejecutarán en el período 2011-2015, lo que significa un nuevo récord de inversión en la minería chilena.

La “*Tabla 1: Cartera de Proyectos en la Minería del Cobre y del Oro*” detalla los proyectos en curso y por implementarse en Chile desde 2011 hasta el 2020.

Tabla N° 1: Cartera de Proyectos en la Minería del Cobre y del Oro

Año Puesta en Marcha	EMPRESA	PROYECTOS	REGIÓN	SECTOR	TIPO	CONDICIÓN	INVERSIÓN (Mill US\$)
2011	ANGLO AMERICAN	Los Bronces Exp. a 160 KTPD	MET	Gran Min.	Expansión	Construcción	2.500
	FREEPORT MC MORAN	El Abra Sulfolix	II	Gran Min.	Reposición	Construcción	725
	BHP BILLITON	Escondida Nueva Pila Biolixiv.	II	Gran Min.	Reposición	Construcción	384
2012	COLLAHUASI	Expansión Fase I	I	Gran Min.	Expansión	Construcción	750
	BHP BILLITON	Escondida Reloc. Chancador	II	Gran Min.	Reposición	Construcción	554
	XSTRATA	Extensión Lomas Bayas II	II	Gran Min.	Reposición	Construcción	293
2013	BARRICK	Pascua	III	Oro	Nuevo	Construcción	1.500
	BHP BILLITON	Escondida Nueva Pila Lixiv Óx.	II	Gran Min.	Reposición	Probable	426
	CAN-CAN	Diego de Almagro- Lixiv.	III	Med. Min.	Nuevo	Posible	107
2014	PAN PACIFIC COPPER	Caserones	III	Gran Min.	Nuevo	Construcción	2.000
	CODELCO Div MH	Mina Ministro Hales	II	Estatal	Nuevo	Construcción	2.515
	ANTOFAGASTA MIN.	Antucoya	II	Gran Min.	Nuevo	Posible	950
	FAR WEST	Santo Domingo	III	Gran Min.	Nuevo	Posible	941
	PANAUST	Inca de Oro	III	Med. Min.	Nuevo	Posible	600
	KINROSS	Lobo - Marte	III	Oro	Nuevo	Posible	575
	CODELCO Div Salv.	San Antonio Óxidos	III	Estatal	Nuevo	Posible	317
	CAN-CAN	Diego de Almagro- Conc.	III	Med. Min.	Nuevo	Posible	120
2015	GOLDCORP	El Morro	III	Oro	Nuevo	Probable	2.500
	QUADRA FNX MINING	Sierra Gorda	II	Gran Min.	Nuevo	Posible	2.500
	CODELCO Div Chuqui.	Quetena	II	Estatal	Nuevo	Posible	620
Después del 2015	TECK	Quebrada Blanca Hipógeno	I	Gran Min.	Nuevo	Probable	3.000
	CODELCO Div. TTE.	Nuevo Nivel Mina	VI	Estatal	Reposición	Probable	2.790
	BHP BILLITON	Escondida Fase V	II	Gran Min.	Expansión	Probable	2.514
	CODELCO Div Chuqui.	Chuquicamata Subterránea	II	Estatal	Reposición	Probable	2.200
	CODELCO Div. Andina	Expansión a 244 Ktpd (Fase II)	V	Estatal	Expansión	Posible	6.400
	ANTOFAGASTA MIN.	Distrito Sierra Gorda	II	Gran Min.	Nuevo	Posible	6.000
	BARRICK	Cerro Casale	III	Oro	Nuevo	Posible	5.250
	TECK	Relincho	III	Gran Min.	Nuevo	Posible	3.000
	COLLAHUASI	Expansión Fase II	I	Gran Min.	Expansión	Posible	2.450
CODELCO Div RT	Sulfuros Fase II	II	Estatal	Nuevo	Posible	1.946	
			Sub Total Proyectos principales				56.427
			Otros proyectos				7.744
			TOTAL INVERSIÓN EN MINERÍA DEL COBRE Y ORO - PLATA				64.171

Fuente: Elaborado en COCHILCO, sobre la base de los antecedentes de cada proyecto de fuentes públicas

La proyección de la producción a 2020

En base a este análisis y considerando los grados de certezas de la realización de tales proyectos, COCHILCO deduce la proyección de la producción de cobre hasta el año 2020.

Tabla N° 5: Resumen de la Producción Potencial de Cobre Mina en Chile al año 2020 (Miles de toneladas de cobre fino)

	Estado	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total Nacional Cobre Mina (Kton Cu fino)	Operaciones	5.419	5.691	5.750	5.814	5.706	5.546	5.329	5.076	4.853	4.784	4.474
	Construcción	0	0	220	297	486	564	615	595	549	556	604
	Total Base	5.419	5.691	5.971	6.111	6.192	6.110	5.943	5.671	5.403	5.340	5.078
	Proy. Probables	0	0	0	0	0	41	246	394	572	649	673
	Proy. Posibles	0	0	0	5	95	317	448	1.013	1.506	1.829	2.000
	Total Proyectos	0	0	0	5	95	358	694	1.407	2.079	2.478	2.673
	TOTAL MINA	5.419	5.691	5.971	6.116	6.288	6.468	6.637	7.078	7.481	7.819	7.751
Total Nacional Cobre en Concentrados (Kton Cu fino)	Operaciones	3.330	3.577	3.638	3.750	3.701	3.670	3.589	3.405	3.309	3.306	3.075
	Construcción	0	0	213	284	465	543	591	578	529	538	577
	Total Base	3.330	3.577	3.851	4.034	4.165	4.213	4.179	3.983	3.839	3.844	3.651
	Proy. Probables	0	0	0	0	0	41	246	394	572	649	673
	Proy. Posibles	0	0	0	0	23	153	243	808	1.297	1.607	1.755
	Total Proyectos	0	0	0	0	23	194	489	1.202	1.870	2.256	2.428
	TOTAL CONC.	3.330	3.577	3.851	4.034	4.188	4.407	4.668	5.185	5.708	6.100	6.079
Total Nacional Cátodos SxEw (Kton Cu fino)	Operaciones	2.089	2.114	2.113	2.064	2.005	1.875	1.740	1.670	1.544	1.478	1.399
	Construcción	0	0	8	13	22	21	24	17	20	18	27
	Total Base	2.089	2.114	2.120	2.077	2.027	1.897	1.764	1.687	1.564	1.496	1.426
	Proy. Probables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Proy. Posibles	0	0	0	5	72	164	205	205	209	222	245
	Total Proyectos	0	0	0	5	72	164	205	205	209	222	245
	TOTAL Sx/Ew	2.089	2.114	2.120	2.083	2.100	2.061	1.969	1.893	1.773	1.718	1.671
NOTA:	Base = Operaciones + Proyectos en Construcción											
	Proyectos Probables = Con estudios avanzados y aprobado EIA											
	Proyectos Posibles = Con antecedentes avanzados (Desde prefactibilidad en curso)											

Fuente: Cifras estimadas en COCHILCO

La consecuencia natural del proceso de inversiones se debe reflejar sobre el nivel de producción, que junto con compensar el natural agotamiento de las operaciones vigentes, permitirá incrementar el volumen global de producción cuprífera.

Es así como la producción chilena de cobre mina tiene un potencial de alcanzar a 7,76 millones de toneladas de Cu fino al año 2020. Esto significa un aumento de producción del 43.7% durante el período bajo análisis.

El desarrollo proyectado se da principalmente en la producción de concentrados, que pasará desde 3,33 millones de toneladas de cobre fino el año 2010 a 6 millones en el año 2020, es decir un incremento del 80% en el período.

En cambio, la tendencia se invierte para el caso de la producción de cátodos SxEw. Es así como la producción se mantendrá sobre los 2 millones de toneladas hasta el año 2015, para iniciar una declinación que llevará a la producción en torno a 1,67 millones de toneladas al año 2020, un 20% menor en comparación con las 2,09 millones de toneladas producidas el 2010. Esto es consecuencia del natural agotamiento de las capas superficiales, mineralizadas principalmente de óxidos y sulfuros lixiviables, por los que son escasos los nuevos proyectos de lixiviación.

Las oportunidades para proveedores de bienes y servicios

En este contexto, las necesidades operacionales de la industria deberían crecer proporcionalmente al aumento anticipado de la producción, así generando un aumento del gasto promedio en insumos, tales como el ácido sulfúrico, reactivos químicos, bolas de molino, aceros de revestimiento, explosivos y neumáticos para camiones fuera de carretera.

También se piensa que las empresas de la minería del cobre invertirán en equipos para minería de rajo abierto y equipos de producción y desarrollo para minería subterránea, en servicios de construcción, estudios de ingeniería, servicios de mantención y otros.

Actualmente, las compañías mineras sustentan sus requerimientos operacionales de bienes, insumos y servicios con una estrategia de abastecimiento local a través de la compra de bienes e insumos de origen extranjera importados a representantes de empresas globales con presencia en

Chile, y a empresas proveedoras locales. La proporción de importación directa desde los países emergentes es marginal.

Pero en el mediano y largo plazo, la cartera de proveedores existentes no podrá sustentar por si sola las necesidades crecientes de la industria minera, obligando las grandes mineras a desarrollar su estrategia de abastecimiento hacia países alternativos, y más específicamente China, actual motor del crecimiento mundial.

4 ¿CÓMO DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA DE ABASTECIMIENTO HACIA CHINA?

4.1 OBJETIVO Y PROMESA DE VALOR

El objetivo de este trabajo es de definir la estrategia de *Sourcing* de Pampa Norte hacia China, la cual debe ser alineada con la estrategia de BHPB y con los objetivos del negocio. Esta estrategia se debe construir en base a un análisis detallado de riesgos, utilizando la metodología del *Category Management* desarrollada por BHP Billiton (detallada en el *Category Management Training Manual*, fuente de información para este trabajo) y utilizada para determinar las categorías en las cuales deberíamos enfocarnos, y también en base a la experiencia de las otras operaciones de BHP que ya han trabajado con China.

La promesa de valor se basa en 4 argumentos.

Ahorros

Generar ahorros vía oportunidades de abastecimiento “low cost”. China es uno de los países los más poblados en el mundo, lo que le permite tener un costo de mano de obra muy competitivo. Según Li Jianmin, en un artículo publicado por CEPRID en enero 2012, el salario mensual de los trabajadores en China en 2010 era de 1690 yuanes (unos 270 US Dollars), menos del tercio de lo que ganaba un trabajador chileno al cierre del 2011 (sueldo promedio en Chile de 390 mil pesos según un estudio del INE). También la estrategia monetaria del gobierno chino, manteniendo artificialmente el valor bajo del Yuan con respecto al Dólar, hace de este país exportador un competidor sin igual.

Flexibilidad

La minería chilena es un mercado muy atractivo para los proveedores chinos. Las proyecciones de crecimiento de la industria generan una multitud de oportunidades de negocio que quedan todavía sin sustentar. Conscientes de ello, algunos proveedores chinos implementan una estrategia de penetración del mercado muy agresiva (tal como en el caso que desarrollaremos en este trabajo). Las condiciones de pago, de entrega y los servicios post-venta

ofrecidos son muy flexibles y transfieren al comprador un poder de negociación muy alto.

Prepararse a las condiciones futuras del mercado

El crecimiento de la industria minera generara de aquí a 5 años una escasez de los insumos necesarios a la continuidad operacional del negocio. Para compensar esta deficiencia, el sector minero necesita adaptarse y buscar soluciones alternativas a la oferta actual. Una estrategia de sourcing hacia China es una opción válida para poner fin a este problema.

Alto desempeño

Es necesario crear una relación de largo plazo con proveedores de alto desempeño y capaces de cumplir con los estándares de BHP Billiton. La especificación de estos estándares y el control calidad son claves para generar “success stories” de abastecimiento en China y desarrollar lazos de confianza con proveedores alternativos, del mismo tipo de las ya existentes con Caterpillar o Bucyrus.

4.2 LOS DESAFÍOS EN ABASTECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MINERA

La capacidad de producción actual de los proveedores de la minería no alcanzará a sustentar la demanda futura de la industria de aquí a 5 años (COCHILCO, Julio 2011). El problema ya existe en el caso de insumos estratégicos específicos en situación de escasez sobre el mercado. Durante la *Global Financial Crisis* del 2008, los grandes proveedores tales como Michelin o Caterpillar congelaron de manera masiva sus proyectos de expansión, limitando su capacidad de producción a mediano plazo. No anticiparon la demanda insaciable de China en *commodities* (cobre, iron ore, acero, etc.) que sostuvo el desarrollo de la industria estos últimos años y que sigue desafiando la capacidad de abastecimiento de los proveedores.

Para mostrar esta realidad, se mencionan a continuación algunos ejemplos:

El caso de los neumáticos

La demanda china en *commodities* obliga a las compañías mineras a competir para conseguir los equipos y trabajadores necesarios al cumplimiento de la creciente producción, generando un incremento súbito del precio de algunos insumos estratégicos.

Según el área de Abastecimiento de Pampa Norte, el precio de los neumáticos de camiones 793 y 789 Caterpillar alcanzó los US\$ 0.1M por unidad en 2011 sobre el mercado spot (duplicado en comparación con el precio en periodo normal), volviendo a la situación de 2007 donde la escasez y los precios altos de este insumo era un desafío mayor para las mineras.

En 2011, la demanda en neumáticos explotó y todos los grandes proveedores (Michelin, Bridgestone, Titan) reportan haber alcanzado su capacidad máxima de producción para los 18 próximos meses.

El caso de los equipos mineros

El negocio de camiones de alto tonelaje es dominado por 2 grandes competidores: Caterpillar y Komatsu. En 2008, estos constructores congelaron sus proyectos de expansión, limitando su capacidad de producción a mediano plazo. Paralelamente, las necesidades de las mineras siguieron creciendo, generando la extensión del lead time de entrega de estos equipos. Actualmente, el plazo de entrega de un camión CAT 793 es de 36 meses (vs. 18 meses 1 año atrás). El caso de las palas eléctricas es similar. El mercado es dominado por 2 grandes competidores: P&H y Bucyrus.

La oferta en equipos mineros y neumáticos es extremadamente limitada y concentrada en pocos proveedores y expone a las operaciones mineras a un riesgo operacional muy alto. Muchas veces, las operaciones tienen camiones parados por falta de neumáticos, o luchan con sus KPIs de extracción de mina por baja disponibilidad de sus equipos mineros. Además, esta situación de

oligopolio sumada a una oferta muy limitada generan un desequilibrio desfavorable para las mineras: el poder de negociación de estos grandes proveedores es altísimo y juega en contra del desarrollo de un servicio post venta de calidad. La calidad del servicio de mantenimiento de Bucyrus o la disponibilidad de repuestos deja de ser crítica cuando no existe competencia.

Abrir el mercado a proveedores alternativos permitiría reequilibrar esta situación, empujando el desarrollo de una competencia sana.

4.3 LOS PROS Y CONTRAS DEL COMERCIO CON CHINA

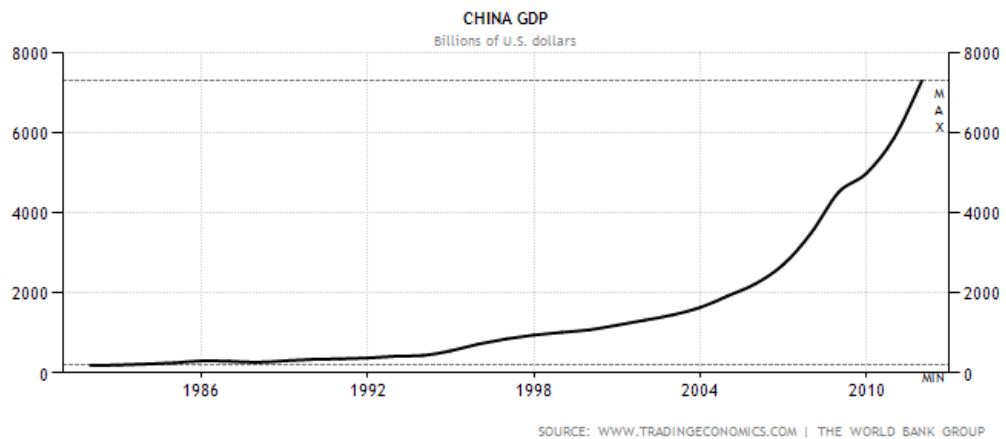
China es un monstruo de la economía mundial. Cuenta con la mayor fuerza de trabajo del mundo (con una población en edad laboral, entre 15 y 64 años, de 968 millones en 2010, más del 71% de la población total – según *Li Jianmin, Revolución de Nueva Mano de Obra de China, CEPRID*), recursos naturales diversos y desde hace poco con una política de libre comercio de bienes y servicios. Pero desarrollar negocios con China es una tarea compleja debido a su ubicación geográfica, a la diferencia de idioma y las diferencias culturales con occidente, entre otros factores. A continuación algunos datos relevantes sobre este país.

La liberalización del mercado chino

China es uno de los países más poblados en el mundo. Hasta hace poco jugaba un papel pequeño en la economía mundial. Entre 1949 y 1978 el régimen comunista del país aisló al país del comercio internacional. Factores políticos perturbaron el crecimiento económico: se prohíbo la empresa privada y el éxito individual de cualquier tipo era sospechoso. En 1978 la política china cambio de manera drástica. Al declarar que convertirse en rico es glorioso, el Partido Comunista abrió las puertas a la empresa privada nacional y al comercio exterior. Desde entonces, China se ha convertido en la segunda economía más grande del mundo.

Un potencial comercial sin límite

El GDP chino siguió con un crecimiento a 2 cifras durante los 32 últimos años. Las oportunidades de negocio con China son sin límites, con una demanda doméstica insaciable y una capacidad gigante de abastecimiento a otros países.



Existen 3 grandes zonas económicas enfocadas en la exportación con infraestructuras bien desarrolladas. Los principales clientes de exportación de China son Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y Alemania.



La firma del Tratado de Libre Comercio en 2006 también facilitó las modalidades de negocio entre Chile y China permitiendo la liberalización del comercio de bienes.

China, un país lejano

China es un país ubicado a 20.000 Km de Chile, lo que complica las relaciones de negocio, particularmente en el caso de las industrias donde el servicio post venta es crítico. Por ejemplo, ¿Cómo asegurar la mantención de un camión de alto tonelaje chino y con repuestos específicos si la compañía no tiene sucursal en Chile?

Por otro lado, la diferencia de idioma juega en contra del desarrollo de las relaciones comerciales. El manejo del inglés en ambos continentes, Asia y Latinoamérica, es todavía marginal, aunque se estuvo desarrollando durante los últimos años. En estas condiciones, la comunicación de larga distancia (incluso vía correos electrónicos) es compleja y las negociaciones entre proveedores se vuelven en un real desafío.

El "trade-off" costo de fabricación vs. calidad

Los costos de fabricación muy competitivos ofrecidos por los proveedores chinos son muchas veces a expensas de la calidad del producto.

En resumen, las ventajas ofrecidas por China son numerosas: potencial importante en mano de obra, fuerte crecimiento económico y gran capacidad de producción. Pero la decisión de negocio con el continente asiático permanece riesgosa debido a diferencias geográficas y culturales obvias. Hacer comercio con China debe ser el resultado de un análisis detallado entre riesgo y ganancia económica.

4.4 ¿CÓMO FACILITAR EL NEGOCIO CON CHINA?

El China Hub

La creación de un intermediario entre compradores y proveedores chinos es una solución eficaz para facilitar los intercambios y negociaciones entre los diversos actores.

Por ejemplo, BHP Billiton abrió una oficina llamada China Hub, basada en Shanghái, cuyo rol es facilitar el desarrollo de las relaciones entre las 110 operaciones de BHPB y los proveedores chinos.

Los servicios ofrecidos por el China Hub son varios pero los más valiosos son sin duda la asesoría sobre la calidad de los proveedores locales como también la coordinación y facilitación de los encuentros y negociaciones. El conocimiento del mercado chino, de la experiencia y reputación de los proveedores, de las categorías “estrellas” es un “asset” indispensable para mitigar los riesgos asociados al desarrollo de una estrategia de sourcing hacia los países emergentes.

5 LA ESTRATEGIA DE SOURCING DE PAMPA NORTE HACIA CHINA

5.1 LA METODOLOGÍA

Hemos implementado la metodología del Category Management desarrollada por el equipo de Group Supply basado en Singapur y detallada en el Category Management Training Manual, documento oficial de BHP Billiton. Group Supply es la unidad corporativa de abastecimiento en BHP Billiton a cargo de la definición de las estrategias de abastecimiento del grupo a nivel mundial.



Los pasos de esta metodología son los siguientes:

Step 1 - Category Overview

Determinar el mapa de gasto de la compañía e identificar las categorías críticas del negocio. Identificar las necesidades futuras y las prioridades del negocio.

Step 2 - Sourcing Approach

Utilizar la “Sourcing Matrix” para identificar las opciones adecuadas de abastecimiento.

Step 3 - Market Analysis

Contemplar los factores externos que influyen la categoría y como las tendencias podrían impactar esta categoría, hoy día y en el futuro.

Step 4 - Benefits Estimate

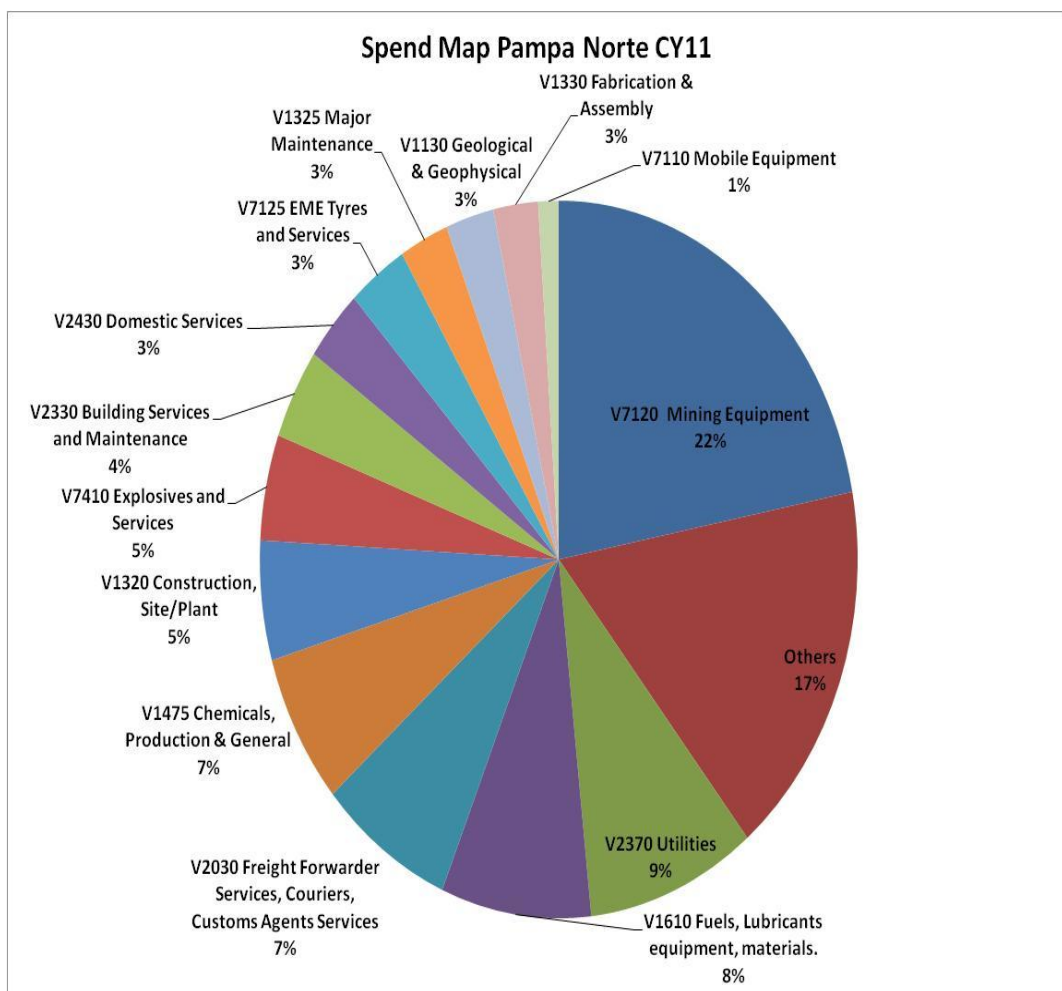
Identificar todos los beneficios financieros y no financieros del proyecto.

Step 5 - Implementation Strategy

Definir la estrategia de implementación de la opción seleccionada, basada en la identificación de los riesgos comerciales y operacionales asociados.

5.2 SPEND MAP & CATEGORY ANALYSIS

5.2.1 Spend Map – El Top 10 de las categorías en Pampa Norte



El “Spend Map” o mapa de gastos muestra el gasto de la compañía por categoría dentro de un periodo dado. Nuestro análisis está basado en el perfil de gasto de Pampa Norte del año calendario 2011, periodo en lo cual hemos

iniciado el desarrollo de la estrategia de la compañía hacia proveedores alternativos. El gráfico detalla las categorías de gasto de Pampa Norte, ordenadas por monto (desde el más alto al más bajo).

En este gráfico se destacan cinco principales categorías de gasto:

- #1 - “Mining Equipment”: este grupo incluye los equipos mineros (las palas eléctricas, excavadoras, los camiones de extracción, y otros equipos auxiliares).
- #2 - “Utilities”: Este grupo incluye los servicios asociados al abastecimiento en comodidades tales como la energía, el agua y el gas.
- #3 - “Fuels & Lubricants”: combustible y lubricantes.
- #4 - “Freight FWDS/CRS/Customs: Son los gastos legales asociados a las importaciones y exportaciones.
- #5 - “Chemicals”: Incluye todos los químicos y reactivos utilizados durante el proceso productivo.

Las categorías siguientes también representan una proporción significativa del gasto de Pampa Norte:

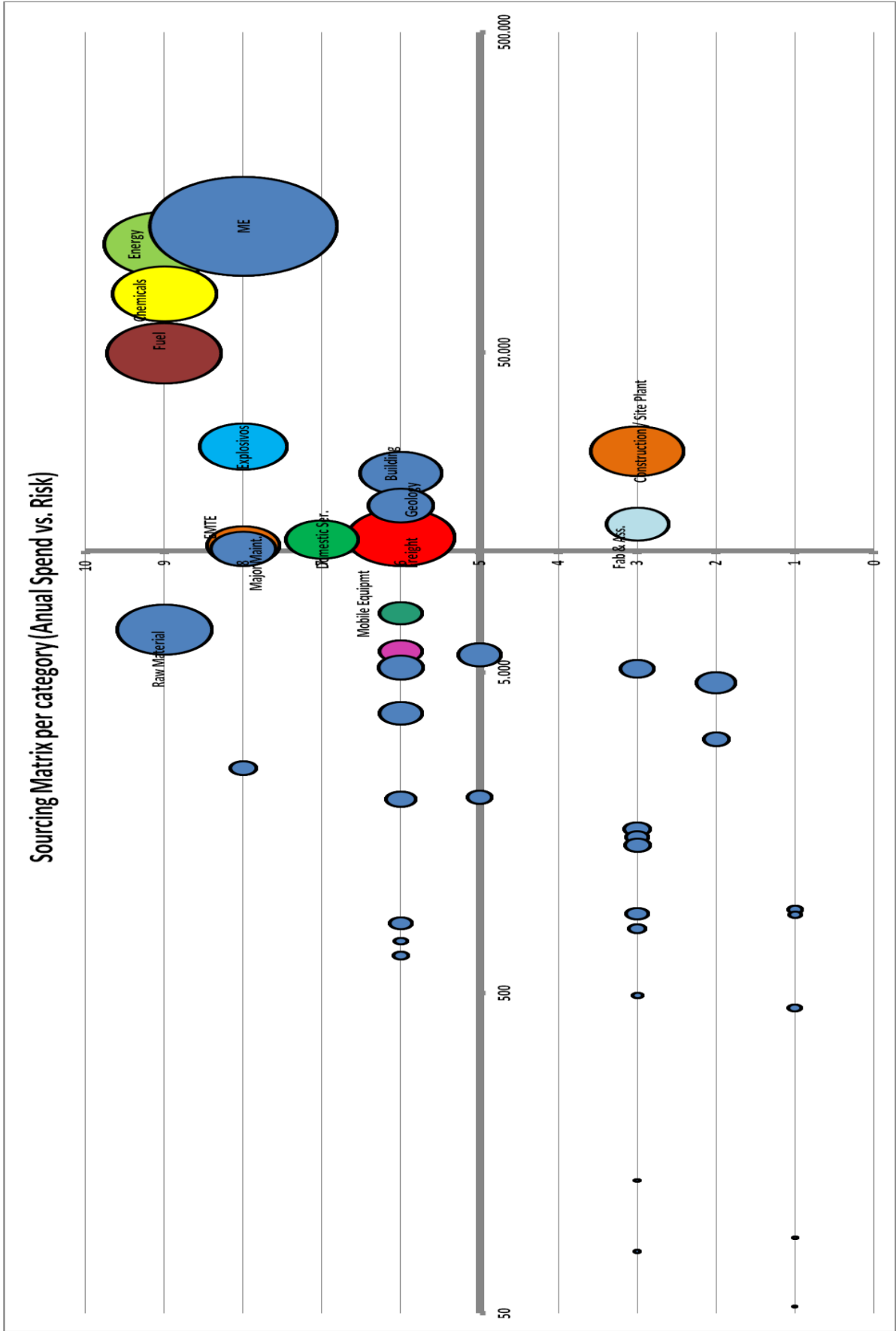
- #6 - “Construction Site/Plant”: Este grupo incluye los materiales asociados a las construcciones “on site”.
- #7 - Mining Explosive Equipment & Services: Este grupo incluye los materiales / accesorios utilizados para las tronaduras y los equipos asociados (maquinaria de carga de explosivos y componentes).
- #8 - “Building Services & Maintenance”: Este grupo contempla los servicios asociados a las construcciones (puesta de cemento, eléctricos, gasfitero, carpinteros, etc.) y servicios de mantenimiento (planta y mina).
- #9 - “Domestic Services”: Este grupo incluye los servicios asociados al cuidado de las personas (catering, lavandería, aseo, fitness y gimnasios).
- #10 - EME Tyres & Services : Son los neumáticos (y servicios asociados) para camiones de extracción y equipos auxiliares

5.2.2 La Matriz de Sourcing

La matriz de Sourcing caracteriza las distintas categorías según el monto que representan (tamaño de la burbuja) y su criticidad para el negocio (vertical axis). Una categoría crítica es una categoría por la cual un quiebre de stock puede causar la paralización de la operación.

Con el objetivo de confirmar cuales de estas categorías son críticas para el negocio, hemos construido la “Sourcing Matrice” de Pampa Norte, también en base al análisis del perfil de gasto de la compañía. La matriz muestra gráficamente como las categorías de mayor gasto también suelen ser las más críticas para el negocio: equipos mineros, energía, químicos, fuel, explosivos, servicios de construcción, servicios domésticos, materiales de construcción, neumáticos y actividades de perforación y sondajes son esenciales a la operación y al proceso productivo.

En conclusión, la estrategia de abastecimiento de Pampa Norte se debe enfocar en estas 10 categorías identificadas como las prioridades del negocio (en monto y en término de criticidad operacional).



5.2.3 “The Sourcing Approach”

La metodología del Category Management define como se deben identificar las opciones adecuadas de abastecimiento en base a los resultados obtenidos con la Matriz de Sourcing.

Cada cuadro de la matriz indica un perfil de categoría cual debe ser analizado de manera específica de acuerdo a su nivel de riesgo y al monto del gasto:

Traducir el cuadro

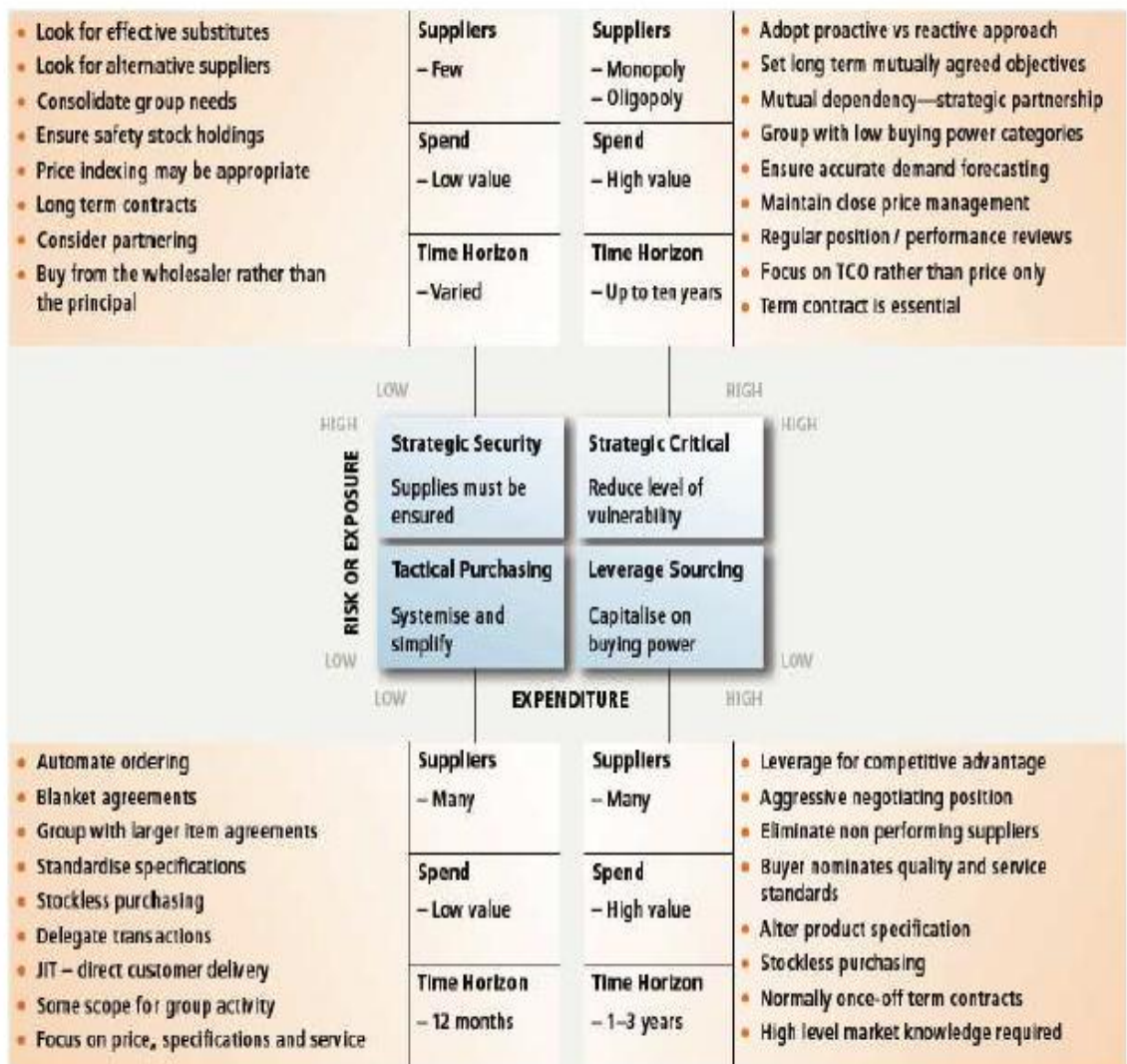


Figure 9: Sourcing strategy options based on Sourcing Matrix

- Para la categoría “Strategic Critical”: enfocar la estrategia en la reducción del nivel de vulnerabilidad de la compañía con respecto a sus

proveedores. Estos proveedores se caracterizan por ser monopolios o oligopolios, representan un gasto alto para la compañía y con un horizonte superior a 10 años. La metodología recomienda lo siguiente: ser proactivo vs. reactivo, definir acuerdos mutuales de largo plazo, generar dependencia mutua, construir un forecast de demanda confiable, monitorear los precios practicados por el proveedor,

- Para la categoría Strategic Security: enfocar la estrategia en asegurar el abastecimiento a la operación. Estos proveedores se caracterizan por ser pocos en el mercado y representan un gasto limitado en la compañía. La metodología recomienda lo siguiente: buscar sustitutos o proveedores alternativos, generar contratos de largo plazo, asegurar inventarios de seguridad.
- Para la categoría "Leverage Sourcing": aprovechar del poder de negociación del comprador. Estos proveedores se caracterizan por ser numerosos, representan un gasto alto para la compañía, con un horizonte de 1 a 3 años La metodología recomienda lo siguiente: estrategia de negociación agresiva, eliminar los proveedores de bajo desempeño y definir sus propios estándares de calidad y servicios.
- Para la categoría "Tactical Purchasing": sistematizar y simplificar el proceso de compra. Estos proveedores se caracterizan por ser numerosos, representan un gasto limitado para la compañía, con un horizonte de negocio inferior a un año. La metodología recomienda lo siguiente: la creación de catálogos electrónicos, la agrupación de productos, la delegación a un tercero del proceso de compra.

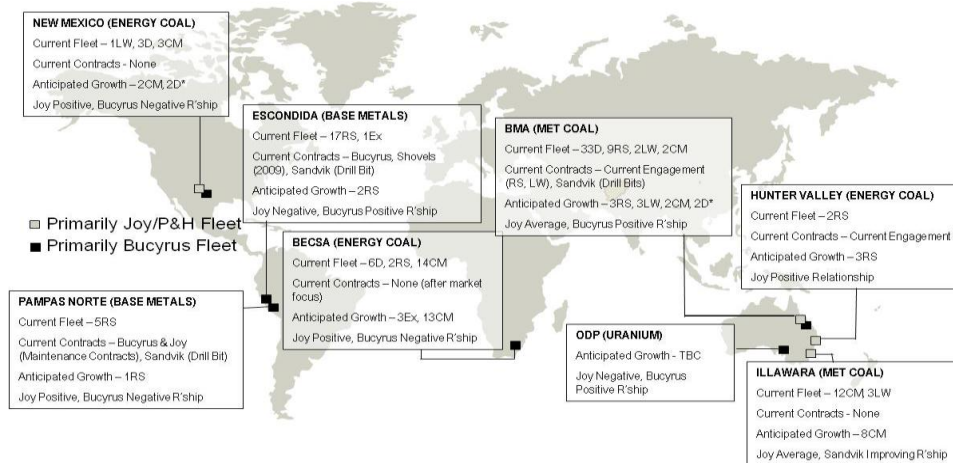
En la parte siguiente, nos enfocaremos en el análisis del cuadro "Strategic Critical" y más específicamente de la categoría "Mining Equipment" (excluyendo los equipos de movimiento tierra, cuáles deberían ser el objeto de un análisis aparte), para la cual el abastecimiento en China podría traer muchas ventajas. Necesitamos confirmarlo de manera empírica, y según la metodología siguiente:

- Primero, a través de un análisis de mercado
- Segundo, definiendo una estrategia coherente con lo sugerido por la metodología del Category Management (adoptar una actitud pro-activa,

establecer objetivos de largo plazo, dependencia mutua, proveedor con poco poder de negociación, etc.).

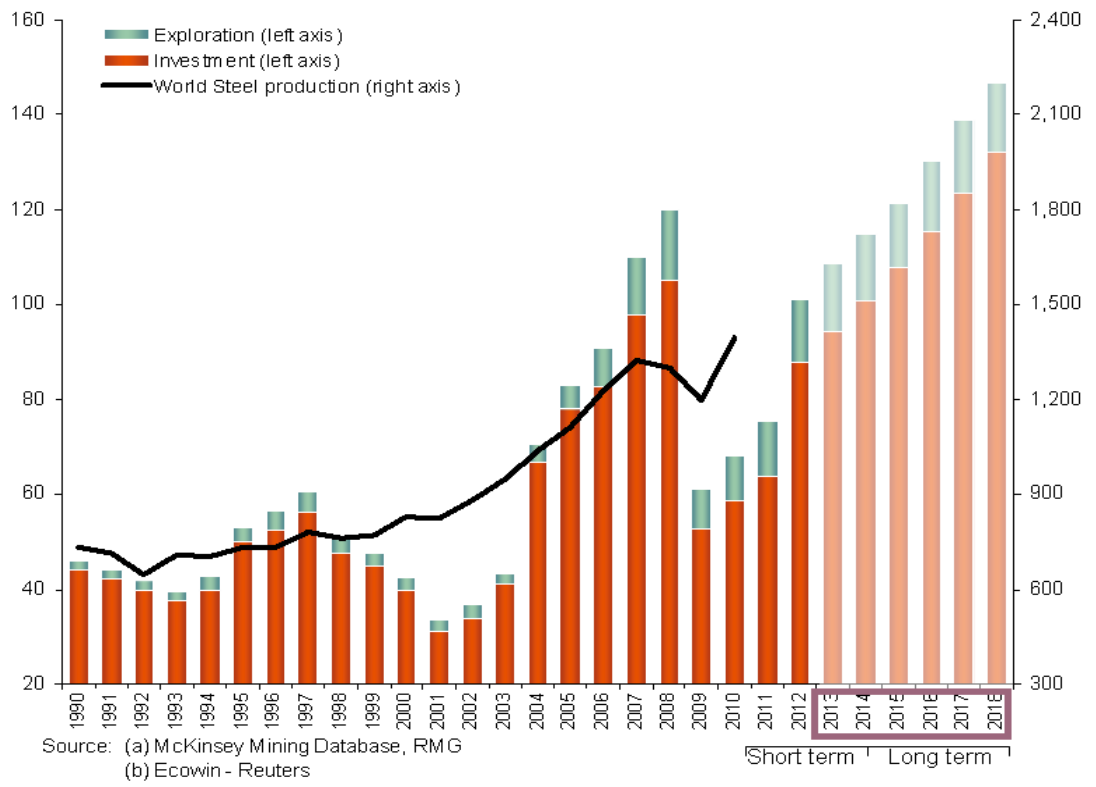
5.2.4 Mining Equipment - El Análisis de Mercado

La situación actual de BHP Billiton



Actualmente, las operaciones de BHP Billiton tienen relaciones contractuales con estos dos proveedores principales: Joy/P&H y Bucyrus (equipos y contratos de mantenimiento). Más específicamente, Pampa Norte tiene una flota de 5 palas eléctricas (3 en Spence y 2 en Cerro Colorado). La compra de una pala de remplazo en Cerro Colorado está incluida en el plan de cinco años de la compañía. El desempeño de la flota P&H es bueno a la diferencia de la flota Bucyrus cuyo desempeño es muy inferior a las exigencias del mercado.

Visión general del mercado



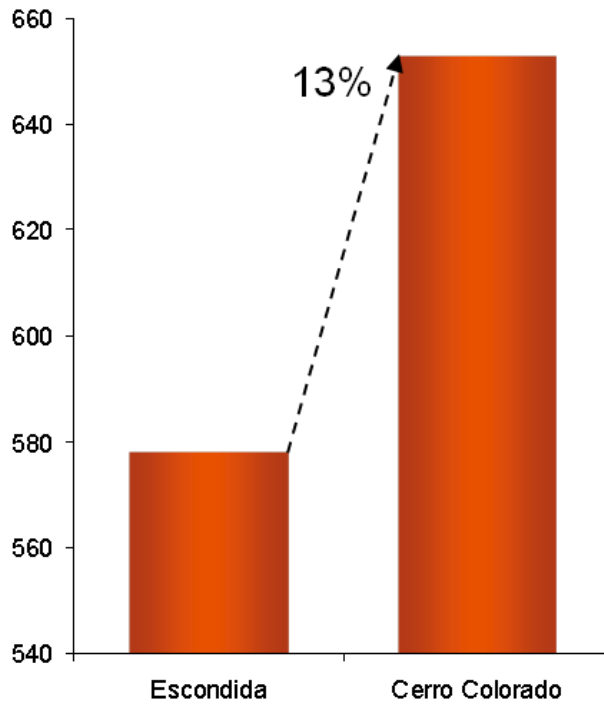
Evolución de las inversiones en Capital de BHPB vs. la producción mundial de acero.

Según el gráfico adjunto, las inversiones de la industria minera evolucionan de acuerdo al precio de los “comodities” y al crecimiento económico mundial (en este gráfico, representado por la producción de acero). En periodo de precios altos de los “commodities”, el poder de negociación de los proveedores de equipos mineros aumenta (particularmente en un escenario de duopolio como en el caso de la producción de palas eléctricas – cuyo mercado está dominado por Bucyrus y P&H). La tendencia se invierte en periodo de precio bajo de los “commodities”. Las proyecciones actuales anticipan un aumento del precio, generando riesgos de abastecimiento y amenazas para la continuidad operacional.

“Pricing Arbitrage”

En Chile, Bucyrus practica precios distintos entre Escondida y Cerro Colorado, favoreciendo su relación comercial con Escondida. Hemos observado una

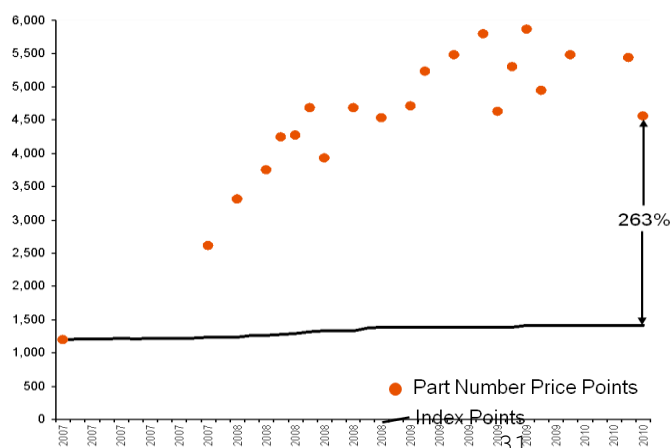
diferencia de 13% entre ambas operaciones relativa al precio de los repuestos pala (ejemplo basado en el análisis del código #B007264-01).



Precio de repuesto pala #B007264-01 en USD – Sept. 2010.

Evolución de los precios

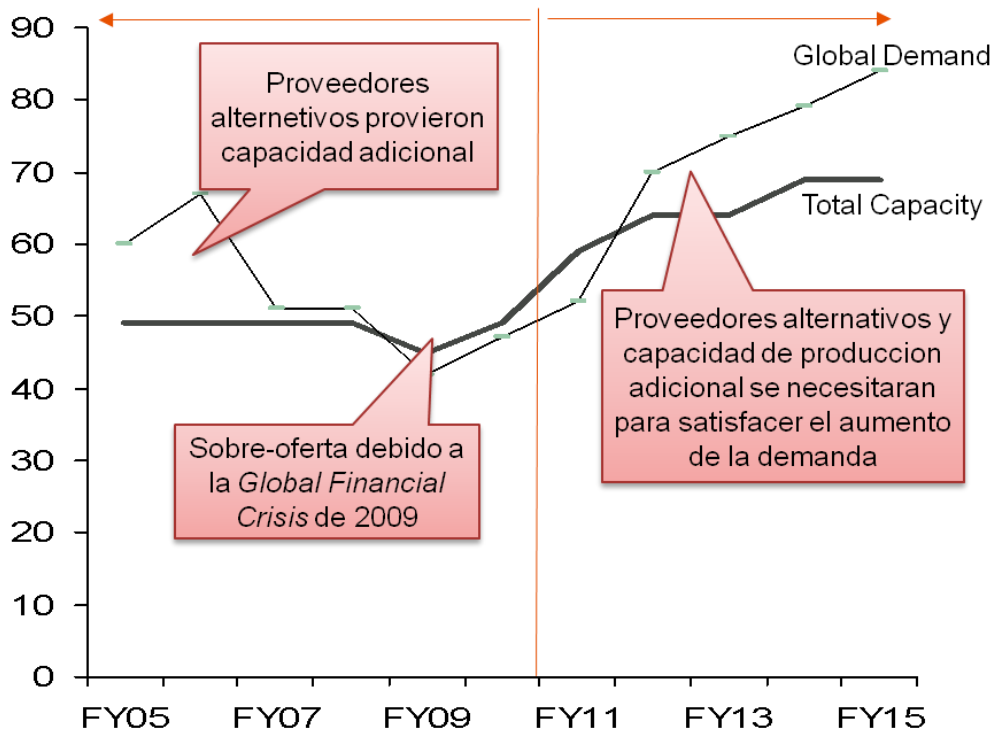
Estudios comparan el evolución de los precios de P&H con respecto al Index del mercado, demostrando entre 2007 y 2010 un crecimiento de 281% del precio de los repuestos de P&H aunque el index solo incremento en un 18%.



Index: PCU3331313331319 - PPI, United States, Mining machinery and equipment mfg, Parts and attachments for mining machinery and equipment (sold separately)

Precio de repuesto #100078353 - en USD
Escasez sobre el mercado

Capacidad de Producción en unidades (Bucyrus & P&H) – Palas Eléctricas (2005 – 2015)



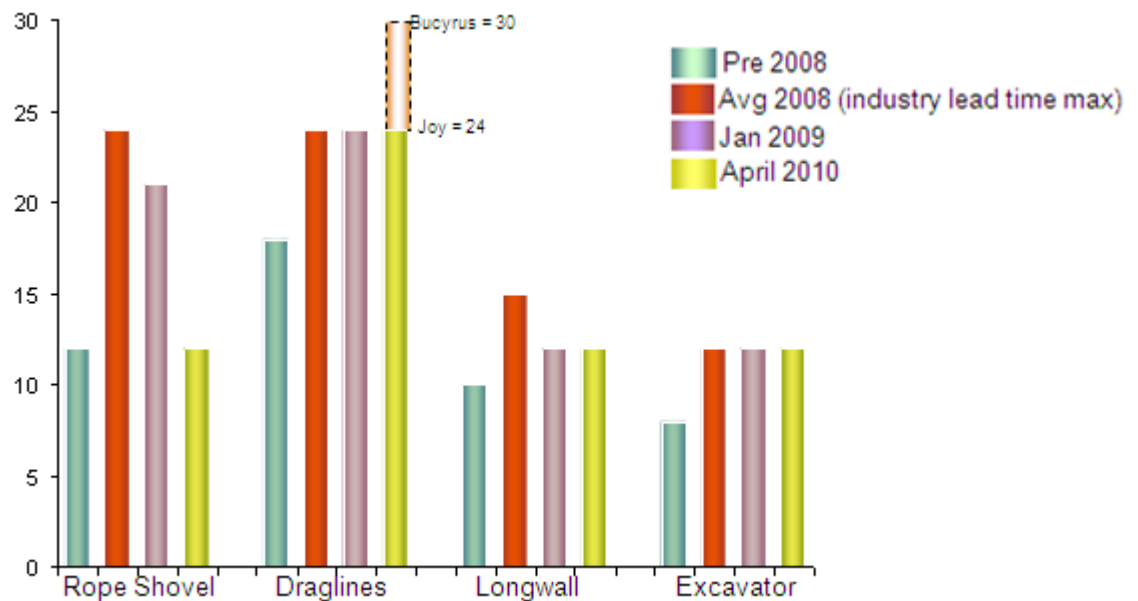
Global Demand from Parker Bay
Expected growth from McKinsey Mining Database
Total Capacity based on Bucyrus and Joy

Según el estudio de mercado implementado por Group Supply en 2010, se anticipa hasta el 2015 un crecimiento de la demanda global superior al aumento de la capacidad de producción de los proveedores, generando escasez sobre el mercado y amenazas para la continuidad operacional de todas las operaciones de BHP Billiton. En 2009, la capacidad de producción del duopolio bajo debido al termino de las relaciones comerciales entre P&H y sus fabricantes en China.

Lead Times de los equipos mineros

Los lead times de los equipos mineros son muy altos, debido a la cantidad de reservas ya programadas con los 2 proveedores principales. En el caso de las palas eléctricas, los tiempo de entrega bajaron significativamente entre 2009 y 2010 gracias a la cancelación de varias compras durante la *Global Financial Crisis* de 2009. Según nuestro estudio de mercado y la anticipación del aumento de la demanda global, los lead time deberían seguir subiendo en el futuro: En

consecuencia, es imperativo que BHP Billiton desarrolle una estrategia de abastecimiento de largo plazo para asegurar la continuidad de sus operaciones.



Lead Time por equipos, en meses.

5.2.5 El diseño de la estrategia de abastecimiento

En base al análisis anterior, la categoría “Mining Equipment” (excluyendo los equipos de movimiento tierra) presenta los desafíos siguientes:

- Una categoría crítica para el negocio,
- Un duopolio constituido de los proveedores Bucyrus y P&H,
- Una proyección de la demanda a la alza y superior a la capacidad de producción ofrecida por el mercado,
- Lead times extensos y con proyección a la alza.

El desarrollo de un acuerdo de largo plazo con un proveedor alternativo permitiría mitigar estos riesgos y además sería coherente con lo que nos sugiere la metodología del Category Management. En efecto, la inclusión de un proveedor chino dentro del portafolio de proveedores de BHP Billiton permitiría quebrar el monopolio formado por Bucyrus y P&H, además de aumentar la capacidad de producción disponible para el grupo, reduciendo los lead times

para las operaciones. Además, los proveedores asiáticos todavía no benefician de la confianza del mercado occidental, lo que disminuye significativamente su poder de negociación frente a las operaciones de BHP Billiton. Esta asociación sería de beneficio mutuo y debe ser parte del desarrollo de una estrategia de más largo plazo.

Existe un fabricante de palas eléctricas en China con alta experiencia: Taiyuan Heavy Industries Co LTD (TZ) quien antiguamente fabricaba las palas de P&H. Esta asociación terminó en 2009. En este contexto, TZ es una opción excelente para iniciar las relaciones comerciales de Pampa Norte con Asia. Sin embargo, el desarrollo de esta estrategia podría generar tensiones con P&H, todavía proveedor estratégico de BHP Billiton. En el caso de que resulte la asociación con TZ, la comunicación con P&H debería ser manejada de manera muy cuidadosa.

Una estrategia en 3 etapas

La estrategia propuesta se construye en 3 etapas, cuya cronología permitirá incrementar la confianza de las operaciones de Pampa Norte hacia los proveedores chinos para después empujar el desarrollo de relaciones a largo plazo con ellos.

1. En la primera etapa, queremos aprovechar de ciertas oportunidades de negocio inmediatas en Pampa Norte (FY13-FY14), generando un antecedente exitoso en la compañía y para mostrar al usuario las ventajas ofrecidas por esta estrategia. Esta etapa se detallara a través de un caso de negocio concreto: la asociación con TZ.
2. En la segunda etapa, identificaremos más oportunidades de abastecimiento en China (FY14-FY17), averiguando cuales serian las categorías adaptadas al desarrollo de tal estrategia (en termino de experiencia del proveedor y del riesgo presentado para la operación).
3. En una tercera etapa (FY18-FY22), Pampa Norte debería ya estar considerando la alternativa china como opción válida y regular en su estrategia de abastecimiento.

5.3 LA OPORTUNIDAD DE LA PALA CHINA

En general, las operaciones se resisten a probar los productos o equipos de nuevos proveedores todavía no reconocidos por la industria. Las razones son diversas: riesgos en términos de seguridad, de calidad del insumo o del rendimiento esperado durante el proceso de producción. Pero actualmente las condiciones del mercado obligan a la flexibilización de estos criterios. En estas circunstancias, la resistencia al cambio se debilita a favor de las necesidades del proceso productivo.

Necesitamos aprovechar de este contexto para proponer nuevas soluciones a las áreas productivas. Es la mejor manera de generar “Success Stories” en la operación y quebrar el paradigma negativo sobre el abastecimiento en China.

La categoría de los equipos mineros es la adecuada: críticos para la operación, lead times extensos y escasez de la oferta. Sin embargo, existen fabricantes chinos, reconocidos en Asia, con una experiencia extensa y proponiendo lead times competitivos.

Según esta teoría, hemos empujado la realización de la compra de una pala china en Cerro Colorado. El proveedor es Taiyuan Heavy Industries Co Ltd (TZ – Ver Anexo 1 – TZ Ficha Proveedor). Sin embargo, los riesgos asociados son altos y deben ser identificados lo más de raíz posible. Pampa Norte también beneficia de la experiencia anterior de otras operaciones del grupo.

5.3.1 ¿Cómo convencimos a BHP Billiton?

Benefits Estimate

La flota de palas en Cerro Colorado se compone de 2 equipos: una pala Bucyrus y una pala P&H. Los dos equipos están operativos desde más de 10 años y muestran estadísticas de disponibilidad insuficientes cuales impactan directamente al cumplimiento del plan de desarrollo del rajo de la mina. En efecto, la flota de pala es un cuello de botella cuya eliminación es una condición crítica al mejoramiento de la productividad en Cerro Colorado.

Además, Cerro Colorado es una mina vieja con leyes bajas, costos de producción altos y flujos de caja debajo de las expectativas del mercado. Este contexto complica ciertamente la justificación de la compra de un equipo tan costoso como una pala.

Sin embargo, la opción de la pala china permite satisfacer las ambiciones de todos los stakeholders de la compañía:

- Propone una solución al comité directivo de Cerro para mejorar las estadísticas de disponibilidad de la flota de pala, y ello a un costo de inversión muy competitivo con respecto al promedio del mercado (beneficio de US\$ 9MM, es decir un 36% de ahorro con respecto al mercado),
- A nivel BHP Billiton “Grupo”, es la oportunidad de diversificar su panel de proveedores, probando un equipo crítico en una de las operaciones marginales del grupo,
- Para TZ, proveedor de la pala, es la oportunidad de penetrar el mercado chileno y de desarrollar relaciones de largo plazo con los distintos stakeholders del país,
- Para el área de abastecimiento, generando en Pampa Norte un antecedente exitoso con un proveedor chino y de esta forma debilitando la resistencia de las operaciones a probar bienes y equipos comprados a proveedores asiáticos. Esto permitirá extender la estrategia actual con la introducción de categorías adicionales a mediano plazo.

Estos cuatro actores tienen intereses fundamentales en el éxito de esta iniciativa, llevando naturalmente a la toma de decisión en favor de la compra de la pala.

Las lecciones aprendidas

También las experiencias previas de otras operaciones de BHP Billiton con China fueron exitosas. Ellas nos comunicaron los “tips” y lecciones aprendidas durante sus propios procesos de negociación, lo cual nos ayudó mucho al momento de iniciar nuestras comunicaciones con TZ.

Según ellos, las condiciones del éxito para hacer negocio con proveedores chinos son las siguientes.

1. Elaborar un contrato muy detallado, que anticipa todas las posibles fallas operacionales,
2. Identificar todas las fallas operacionales posibles a través de un proceso de evaluación de riesgos,
3. Visitar la planta durante el proceso de selección,
4. Contactar a otros proveedores occidentales para comprobar la calidad de sus experiencias,
5. Averiguar cuáles son las oportunidades de ahorros. En el caso de que el trade-off entre calidad y costo no sea aceptable, especificárselo claramente al proveedor,
6. Comprar más repuestos que lo usual para poder mitigar el riesgo asociado a la distancia,
7. Negociar pagos progresivos para empujar el fabricante a cumplir con lo comprometido. Implementar sistemas de KPIs,
8. Contratar a un proveedor de control de calidad QA/QC para monitorear las etapas de fabricación,
9. Exigir la entrega de manuales de construcción, operación y mantención de calidad.
10. El buen entendimiento de las diferencias culturales es también esencial durante una negociación con proveedores asiáticos.



Nota: En el resto del análisis, iremos señalando cada vez que hayamos cumplido una de estas acciones.

Viaje a China

Cumplimiento de las lecciones #3 y #10

En Julio 2010, al momento de iniciar las negociaciones con TZ, hemos coordinado un viaje a China para cumplir con 6 objetivos:

- Conocer a nuestros interlocutores chinos y entender mejor nuestras diferencias culturales,
- Visitar la fábrica de TZ para confirmar su capacidad de producción y su nivel de experiencia,
- Visitar a faenas mineras para ver las palas de TZ en terreno y funcionando,
- Visitar a otras fabricas para conocer a nuevos proveedores potenciales,
- Involucrar a todos los stakeholders de BHP Billiton en este proceso y neutralizar la resistencia al cambio (equipo técnico de Cerro Colorado y Spence, gerente de Abastecimiento, gerente de Group Supply, China Hub, gerente de planificación largo plazo).

Este viaje fue un éxito y el avance del proceso aceleró significativamente después de esta experiencia.



Encuentro entre Zhang Zhide (General Manager de TZ) y Juan Pablo Meyer (Gerente Abastecimiento en Pampa Norte) – Julio 2010.



Equipo del Viaje al frente de la sede de TZ – Julio 2010



Mesa de negociación con TZ – Julio 2010



Visita de la Fabrica de TZ (foto del balde de una pala) – Julio 2010



Visita de la Fábrica de TZ (foto de un balde de pala) – Julio 2010



Intercambio cultural con el equipo de TZ – Julio 2010



Construcción de una autopista en China – Julio 2010

5.3.2 **La evaluación de riesgo**

Cumplimiento de la lección #2

La realización de este proyecto presenta numerosos riesgos para el negocio, tanto comerciales como en términos de seguridad. La primera etapa, crítica para el éxito de la iniciativa es la identificación de estos riesgos y la creación de controles mitigadores.

El trabajo de evaluación de riesgos se hizo en conjunto con el área de Abastecimiento y la Gerencia de Mantenimiento de Cerro Colorado. Se identificaron 4 riesgos relacionados a la generación del acuerdo con el proveedor TZ.

La no formalización del contrato con TZ

Las causas identificadas de no formalización del contrato son las siguientes:

- No conseguir la aprobación del contrato a nivel directivo
- No llegar a acuerdo entre ambas partes.

Para mitigar estos riesgos, se deberá negociar el contrato a través de reuniones en forma regular con el proveedor y también informar regularmente a la Dirección de los avances de la negociación.

Los impactos asociados son los siguientes:

- Seguir con la flota de pala antigua y su baja disponibilidad (la pala TZ viene a reemplazar a la pala Bucyrus).
- Gasto mayor por compra de componentes para la pala Bucyrus.

La operación está considerando mantener operativa la pala Bucyrus en el caso de que la pala TZ llegara a tener un desempeño insuficiente (por falla extraordinaria, falta de repuestos, etc.). Esta estrategia conservadora tiene un costo adicional asociado al mantenimiento de la tercera pala durante un año,

período suficiente para la verificación de las calidades operacionales de la nueva pala.

La pala no cumple con los KPIs de operación

Las causas identificadas de no cumplimiento con los KPIs de operación son las siguientes:

- El contratista no cumple con el servicio de mantención
- La pala no cumple con las especificaciones técnicas esperadas
- Cerro Colorado opera la pala de manera inadecuada.

Para mitigar estos riesgos, el contratista deberá entregar en plan de mantenimiento de la pala, monitorear de manera sistemática las condiciones de los componentes y definir un plan de capacitación para los operadores de Cerro Colorado.

Adicionalmente, las condiciones contractuales ofrecidas por el proveedor son muy ventajosas para Pampa Norte. En este caso, TZ ofrece la posibilidad de proceder a un año de prueba del equipo en terreno, esto sin costo alguno para Cerro Colorado. De esta forma, TZ asume completamente el riesgo operacional e influencia muy positivamente el desarrollo del trato con Cerro Colorado.

El no cumplimiento del servicio de armado y mantención

Las causas identificadas del no cumplimiento del servicio de armado y mantención son las siguientes:

- El personal contratista no está capacitado,
- El alcance del contrato no está adecuadamente definido,
- El contratista desconoce los estándares de seguridad en Cerro Colorado,
- La alta rotación del personal contratista.

Para mitigar estos riesgos, se deberán realizar inducciones HSEC al personal contratista, revisar la experiencia técnica del personal antes del inicio del contrato, revisar las bases técnicas y ofertas técnicas ofrecidas, revisar de manera sistemática el cumplimiento de la carta Gantt de acuerdo a lo indicado

en el contrato, revisar los acuerdos y condiciones negociados por el contratista con sus sub-contratistas.

Los impactos asociados son los siguientes:

- El retraso de la entrega del armado del equipo
- El cumplimiento de los KPIs definidos por el contrato.

En respuesta a esto, Cerro Colorado estará manteniendo la pala Bucyrus operativa hasta que el buen desempeño de la pala TZ haya sido comprobado.

El contratista no cumple con los planes logísticos.

Las causas identificadas para el no cumplimiento de los planes logísticos son las siguientes:

- El atraso de la pala por transporte marítimo y terrestre
- El retraso por falta de grúas o equipos adicionales
- El retraso por falta de alojamiento
- El retraso en las inducciones del personal.

Para mitigar estos riesgos, se deberán revisar el cumplimiento del contrato según carta Gantt, pedir el apoyo a Group Supply (en Singapur) para el apoyo eventual en logística, coordinarse de manera anticipada con los departamentos de Campamento, Comunidades y HSEC en Cerro con el objetivo de agilizar el proceso de ingreso del equipo humano de TZ.

Cada uno de estos riesgos ha sido considerado al momento de negociar con el proveedor y los controles preventivos han sido incluidos dentro del contrato con TZ. La estrategia base es la transferencia de todos los riesgos de negocio a TZ durante un periodo de prueba de un año. Una vez la pala probada y aprobada, Cerro Colorado podrá concretar la compra en plena confianza.

5.3.3 ***El contrato***

La evaluación de riesgo constituye una base sólida para las negociaciones con el proveedor. Este ejercicio permite identificar los puntos en los cuales la mesa de negociación no podrá ceder, y de esta forma elaborar un contrato muy detallado que anticipe todas las posibles fallas operacionales.

Un contrato de Comodato con Opción de Compra

 *Cumplimiento de las lecciones #1 y #5*

El riesgo de baja disponibilidad de la pala china es uno de los riesgos más preocupantes en la implementación de este proyecto:

- La reputación de los proveedores chinos en Chile es negativa,
- TZ es un proveedor desconocido para el mundo occidental,
- Sus fábricas son lejanas, complicando mucho el servicio post-venta y la compra de repuestos en el caso de una falla catastrófica del equipo.

Para llegar a un acuerdo con BHP Billiton, TZ tuvo que flexibilizar significativamente sus condiciones comerciales, con el principal interés de penetrar el mercado chileno. Con este objetivo, se definió un contrato de comodato.

El comodato es un contrato por el cual una parte entrega a la otra gratuitamente una especie, mueble o bien raíz, para que haga uso de ella, con cargo de restituir la misma especie después de terminado el uso. Concretamente, TZ dejará la pala a disposición de Cerro Colorado durante un año, así permitiendo un periodo de prueba por ese tiempo.

El contrato enuncia lo siguiente:

“El Alcance del Trabajo bajo el presente Contrato comprende específicamente:

La empresa TZ entrega en comodato la excavadora WK-55 por el periodo de un año. Durante ese periodo la excavadora WK-55 se encontrará a prueba y habiendo cumplido con los parámetros indicados en el punto BT-13, Cerro Colorado comprará la excavadora.”

Además, ambas partes acordaron condiciones y parámetros de cumplimiento. En el caso de que no se cumplan con estos parámetros, TZ deberá retirar el equipo sin costo alguno para Cerro Colorado.

Estas condiciones muy flexibles permiten transferir el riesgo de negocio a la empresa proveedora.

En el caso de que la excavadora cumpla con los parámetros exigidos en la prueba y Cerro Colorado no pueda o no desee comprar el equipo, Cerro Colorado pagará un costo de restitución.

El costo de salida contempla los gastos de movilización, desmovilización, flete terrestre y marítimo, depreciación del equipo, repuestos, servicio de mantenimiento, intereses y utilidad generados durante el año de prueba. El costo de salida es fijo: no estará sometido a cambios incluso en el caso de que las actividades de mantenimiento o el cambio de repuestos durante el periodo hayan sido mayores a lo anteriormente evaluado... Otro recurso contractual a favor de Cerro Colorado para protegerse del riesgo asociado al posible bajo desempeño de la pala.

Definición de los KPIs de desempeño



Cumplimiento de las lecciones #5 y #7

El contrato define precisamente los mecanismos, métodos y factores que medirán el desempeño técnico de TZ, lo cual considera unidad y frecuencia de medición del Indicador:

- Disponibilidad garantizada, en función de las necesidades de Cerro Colorado y del rango de desempeño generalmente exigido por el mercado,
- La fórmula de la métrica de disponibilidad está definida con mucha precisión para evitar confusiones al momento de terminar el contrato de Comodato,
- El cumplimiento del programa de mantención, castigando una desviación superior al 25% del valor definido como frecuencia de mantenimiento programado (actualmente cada 250 horas en palas).

Servicio de Armado y Mantención sin costo durante un año



Cumplimiento de la lección #9

La pala TZ es la única en Chile y su tecnología es obsoleta con respecto a lo ofrecido por la competencia (P&H y Bucyrus). Aun así, TZ necesita garantizar el buen funcionamiento del equipo durante el periodo de prueba: la mejor opción por ambas partes es que TZ se encargue del armado y del mantenimiento de la pala durante el primer año, período suficiente para que Cerro Colorado se familiarice con la tecnología de la pala y que TZ organice el abastecimiento sostenible de repuestos en Chile.

“Será responsabilidad exclusiva de TZ realizar el armado y mantener la Excavadora en buenas condiciones para su uso, debiendo hacerse cargo de los gastos que, por concepto de mantención, reparación y/o refacción, se originen durante el período de vigencia del presente contrato.”

El servicio de armado y mantención ofrecido por el proveedor es exhaustivo.

“Servicio de armado:

a. Administración de instalación de faena, materiales, componentes y repuestos asociados al armado

- b. Descarga de materiales y piezas de la nueva pala en faena Cerro Colorado.*
- c. Instalación de todos los componentes asociados a la nueva pala, con los procesos de soldadura y/o torque respectivos según procedimiento de fábrica.*
- d. Control de Calidad de trabajos, con la entrega de los informes correspondientes.*
- e. Comisionamiento: Revisión cableado, Energizar Pala, Chequeo de circuitos energizados, Descarga de Drivers de control, Chequeo de funcionamiento Sistema de Lubricación, Montaje de mango en Pluma, Pruebas Dinámicas, Instalación de Cables de Levante, Regulación de Eje Pluma, Calibración de límites, Entrega de Equipos, Entrega de informe final de comisionamiento.*
- f. Puesta en Marcha y entrega para operación.”*

El servicio de Mantenimiento contempla la planificación y el control de la mantención, la reparación, el seguimiento de fallas, el suministro de repuestos y el seguimiento de los índices de confiabilidad:

- La planificación y el control de la mantención,
- La mantención preventiva (*“las actividades de mantenimiento y reemplazo de partes según programa definido por la fábrica, como también aquellas actividades que de acuerdo con la experiencia del equipo de técnicos es necesario realizar”*),
- El monitoreo y el mantenimiento predictivo (*“monitoreo de las condiciones operativas del equipo y sus componentes”*),
- La mantención correctiva (*“solucionar problemas imprevistos menores que ocurran en el equipo y sus componentes”*),
- La reparación de componentes (*“reparación de componentes en talleres que no se encuentran en la faena, para ello se utilizan maestranzas autorizadas y supervisadas por TZ”*),
- Reparaciones por Accidentes o Malas prácticas de operación (*“en este caso los costos de las reparaciones serán de cargo del cliente a través de cotización por evento y según acuerdo por ambas partes y que serán facturadas al término del periodo”*),
- Reparaciones por malas prácticas de mantención (*“costos serán a cargo de TZ”*),
- Reparación del balde,

- Recambio de elementos de desgaste,
- Reparaciones estructurales (*“Con el fin de establecer un plan de control y reparación de estructuras en el largo plazo y de minimizar riesgo de daños mayores (carbody, pluma, revolving frame, mango, bastidores y balde), se debe garantizar revisión completa de la palas cada 2000 horas por parte de TZ, quien entregará un informa actualizado a Cerro Colorado”*).

Para facilitar el seguimiento del desempeño de la pala, TZ deberá también entregar regularmente informes de desempeño y copias digitales de los manuales siguientes: manual de operación, de mantención mecánica, de mantención eléctrica, catalogo de partes mecánicas y eléctricas, trouble shouting, procedimiento de cambio de componentes mayores, planos de armado eléctrico y mecánico.

Servicio de capacitación del equipo de CMCC

También se contempla entrenamiento y capacitación estándar para el personal de Cerro Colorado:

- Un plan de capacitación en Chile para operadores, mantenedores y ingenieros (eléctricos, mecánicos),
- Un plan de entrenamiento en la fábrica en China contemplando una capacitación teórica mecánica y eléctrica, administración, operación, mantenimiento y reparación.

Mejoramiento continuo

Otra innovación propia a la singularidad de esta situación fue la voluntad de las partes para trabajar conjuntamente en el mejoramiento continuo de los Servicios o Trabajos contratados, enfocados en el alineamiento de los objetivos que permitan optimizar la gestión a través de:

- La búsqueda sistemática de debilidades y deficiencias en los distintos procesos de operación y mantenimiento y la propuesta de soluciones para eliminarlas
- La eliminación progresiva de los riesgos HSEC,
- El mejoramiento de la productividad del equipo y del personal involucrado en el mantenimiento y la operación de la pala,
- El enfoque en las iniciativas para empujar el cumplimiento de los KPIs definidos contractualmente.
- La optimización de los procesos, disminuyendo el costo total de propiedad y la utilización de recursos.

El contrato también exige la implementación de reuniones regulares entre el equipo de Cerro y el contratista:

“Las ideas de mejoramiento propuestas deberán ser presentadas en el informe de gestión y discutidas en la reunión mensual, con el objeto de seleccionar y priorizar aquellas que deberán ser evaluadas mediante la metodología que la Compañía defina. Asimismo, se utilizará esta metodología para las fases de implementación y captura de beneficios.

Con el fin de evaluar las mejoras, el Contratista deberá entregar por iniciativa propia y a requerimiento de la Compañía, toda la información necesaria para las evaluaciones correspondientes, principalmente en lo relacionado a la estructura de costos anterior y posterior a la implementación de las mejoras. “

Este requerimiento no hubiera sido negociable con otros proveedores más tradicionales: en efecto, el poder de negociación de TZ es mucho menor en comparación al poder de negociación de Bucyrus o P&H.

La inclusión de KPIs de cumplimiento y de mejoramiento es saludable y también reconocida en general como una buena práctica para la gestión eficaz del contrato. Sin embargo, en el caso presente, el concepto de “mejoramiento continuo” queda abstracto y probablemente difícilmente aplicable en el cotidiano de la operación.

Almacenamiento en faena de los repuestos críticos

Cumplimiento de la lección #6

Para garantizar la disponibilidad de la pala durante el periodo de prueba, un control eficaz es la compra de más repuestos que lo usual para poder mitigar el riesgo asociado a la distancia.

El contrato con TZ incluye el listado de repuestos necesarios a la mantención de la pala durante los cinco próximos años. Los repuestos considerados para el primer año deberán estar almacenados en faena.

5.3.4 ***Después del comodato, la sostenibilidad de la relación con el proveedor.***

Una vez terminado existen tres posibles escenarios: la pala cumple con los KPIs y Cerro Colorado la compra, o la pala cumple con los KPIs pero Cerro Colorado no la compra, o la pala no cumple con los KPIs y TZ la retira de faena sin costo para Cerro Colorado.

En el primer escenario, Cerro Colorado deberá desarrollar infraestructuras y acuerdos con TZ para generar con ellos una relación sostenible en el tiempo:

- Asegurar un stock permanente de repuestos críticos en Chile,
- Definir la estrategia de mantenimiento “post comodato”, es decir, escoger entre mantenimiento propio en Cerro Colorado o seguir trabajando con JCM (sub-contratista de TZ a cargo del mantenimiento durante el periodo de prueba),
- Desarrollar una cadena logística desde China para agilizar el transporte de componentes y repuestos en caso de contingencia,
- Averiguar las opciones de homogeneización de la flota de palas con TZ.

En el largo plazo, TZ deberá hacer lo necesario para desarrollar su participación de mercado en Chile, más allá de su relación bilateral con Cerro Colorado. Para esto, será indispensable asociarse con compañías locales, adoptando un modelo parecido al dúo Caterpillar / Finning. Al tener un “dealer local” en el país, TZ tendrá una cercanía mayor con sus clientes, indispensable para mejorar su

capacidad de reacción y también al desarrollo de un servicio post-venta de calidad (servicios y mantenimiento).

La pala eléctrica esta operativa en Cerro Colorado desde diciembre 2012 y todavia en periodo de prueba. A la fecha, los indicadores de desempeño han sido cumplidos y la integración de los operadores chinos en faena ha sido un éxito.

5.4 IDENTIFICAR OTRAS OPORTUNIDADES DE “SOURCING” EN CHINA (MEDIANO PLAZO)

Con la experiencia de la pala china, hemos reducido la resistencia al cambio de las operaciones y hemos mostrado como las amenazas asociadas a tal estrategia se pueden mitigar a través de una evaluación de riesgo rigurosa y de la elaboración de un contrato que trata de anticipar todas las fallas operacionales posibles

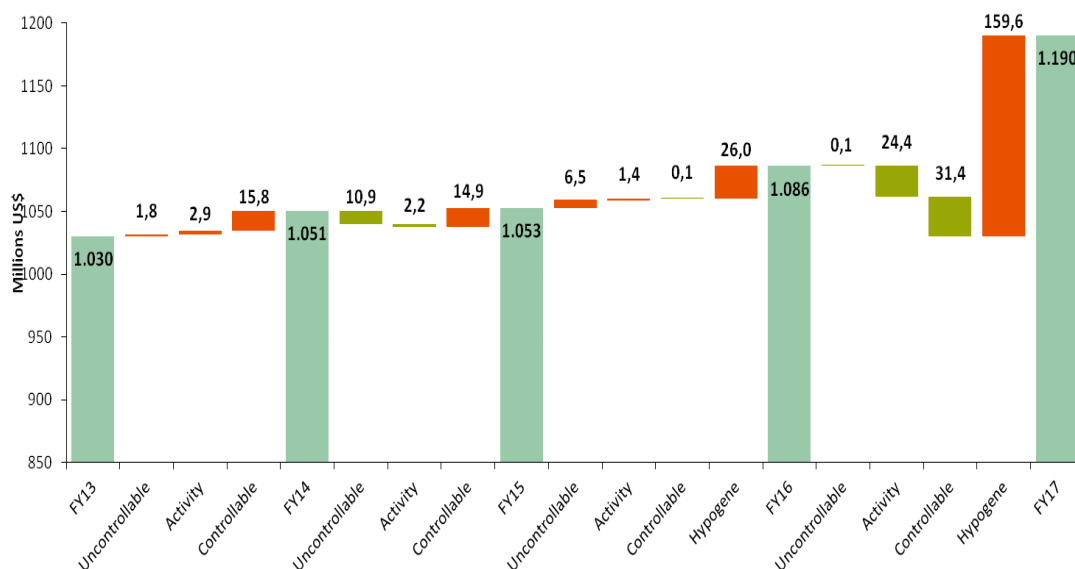
La etapa siguiente consiste en aprovechar este contexto favorable en la operación e iniciar la introducción de otras categorías en el negocio.

La identificación de proveedores confiables en los países emergentes es compleja. El China Hub, gracias a su experiencia y conocimiento del mercado local, ayudará a la selección de proveedores de calidad. Con este apoyo, se iniciarán las pruebas en faena. Estas deberían enfocarse en los insumos cuyo contrato está por vencer para evitar un período extenso entre el momento de las pruebas y el proceso de licitación.

5.4.1 ***Pampa Norte 5YP “Critical Categories” – Las necesidades futuras***

A través del análisis del gasto y del entendimiento de la estructura de costos de Pampa Norte, podremos proyectar las necesidades futuras de la compañía y definir cuales categorías deberíamos incluir en el plan de abastecimiento en China.

Los costos operacionales Pampa Norte – FY13 a FY17



Waterfall Chart del Costo Operacional de PN – FY13 a FY17

En el Waterfall Chart, se puede observar la estabilidad del nivel de actividad de Pampa Norte (asociado al nivel de producción) hasta el FY16.

En 2013, se observa un aumento de los costos controlables debido al aumento del costo de mantenimiento de los equipos mineros y del área seca en Planta en Spence. En CMCC, el aumento está asociado al aumento de las actividades de perforación y sondaje.

En 2014, los costos de mantenimiento de Spence en equipos mina siguen aumentando junto a los costos de estudios geotécnicos, perforación, sondajes y campamento (debido al aumento en dotación en preparación a la implementación del proyecto Hipógeno – desarrollo de una planta concentradora).

Durante el FY17, se lanza el proyecto Hipógeno en Spence, requiriendo la construcción de infraestructuras y la contratación de personal adicional (costo operacional estimado a \$160 millones de dólares). Paralelamente, la actividad en Cerro Colorado declina en el FY17 generando un ahorro en gastos controlables.

	FY11	FY12	FY13	FY14	FY15	FY16	FY17
	Actual	Fcast	5YP	5YP	5YP	5YP	5YP
Contractors	183	239	251	249	254	245	230
Labor	105	149	161	162	167	168	168
Maintenance Materials	92	116	113	126	133	137	136
Fuel & Lube	68	100	103	104	98	100	94
Power	116	98	89	93	87	88	77
Sulphuric Acid	58	85	87	79	76	75	74
Iquique Office	30	48	47	47	45	44	38
Explosives	15	26	36	36	37	35	32
Tires	11	18	26	32	26	25	26
Consultants	36	29	24	23	24	23	16
Consumables	16	20	19	20	20	20	20
Reagents	16	18	19	19	19	19	16
Computing & Communications	13	17	18	18	18	18	18
Water	10	12	12	17	23	24	23
Hypogene	-	-	-	-	-	39	198
Others	31	30	25	26	26	26	24
Pampa Norte	801	1.008	1.030	1.051	1.053	1.086	1.190

Estructura de costos PN FY11 a FY17

En la tabla de costos nuevamente se pueden observar los principales elementos de gastos: Contratistas, Repuestos, Energía, Combustible, Acido Sulfúrico, Explosivos, Neumáticos y Químicos.

También se demuestra la estabilidad de la estructura de costos de Pampa Norte hasta el FY16: las necesidades de la operación solo cambian de acuerdo al nivel de actividad proyectado y la estrategia de abastecimiento de la compañía debe enfocarse en estas 8 categorías.

Las inversiones de Capital

	Unit	FY12 Revised	FY13 5YP	FY14 5YP	FY15 5YP	FY16 5YP	FY17 5YP
Major Capex - Project > \$250m							
Spence Hypogene I	\$ m	-	366	1.365	1.416	425	-
Spence Hypogene II	\$ m	-	-	-	-	-	994
Total Major Capex	\$ m	-	366	1.365	1.416	425	994
Project > \$50m < \$250m							
Spence North Phase Access	\$ m	99	-	-	-	-	-
CMCC New Camp	\$ m	-	-	25	25	-	-
Total Minor Capex	\$ m	99	-	25	25	-	-
Sustaining Capex							
CMCC	\$ m	52	122	105	37	18	18
Plant Debottlenecking	\$ m	13	-	-	-	-	-
Stripping Machine	\$ m	-	6	14	-	-	-
Mining Equipment	\$ m	1	75	61	17	3	1
Maintenance Capex	\$ m	15	20	17	12	12	12
Other Sustaining	\$ m	23	20	13	8	4	5
Spence	\$ m	97	91	78	56	38	77
Plant Debottlenecking	\$ m	31	-	-	-	-	-
Ripios Reclaiming	\$ m	21	18	-	-	-	-
Mining Equipment	\$ m	9	31	32	19	19	63
Maintenance Capex	\$ m	19	21	8	8	12	6
Other Sustaining	\$ m	17	20	38	29	7	8
Total Sustaining Capex	\$ m	149	212	183	92	57	94
Total Pampa Norte	\$ m	248	578	1.573	1.534	482	1.088

Los proyectos mayores capturados en el plan de 5 años son el proyecto Hipógeno en Spence, con inicio proyectado en el FY16 y la construcción de un nuevo campamento en Cerro Colorado (5 pabellones adicionales y protección contra exposición al ruido y al polvo).

Cada uno de ellos requiere inversiones importantes en infraestructuras y equipamientos.

5.4.2 La propuesta del China Hub.

El China Hub es un grupo creado por BHP Billiton y basado en Shanghai cuyo objetivo es ayudar al desarrollo de las relaciones comerciales entre las operaciones de BHPB y los proveedores chinos: el Hub pre-selecciona los proveedores de confianza y categorías potenciales gracias a su presencia en terreno y a su conocimiento del mercado local. Los proveedores son seleccionados de acuerdo a su experiencia y a su reputación. Las categorías son seleccionadas en función de la confiabilidad de los proveedores y de la factibilidad de la implementación de relaciones comerciales a larga distancia. El grupo se constituye de 6 personas, todas de nacionalidad china.

La selección del Hub se clasifica en 2 grupos: las categorías de alta prioridad (bajo nivel de riesgo), y las categorías de mediana prioridad (nivel de riesgo mediano).

La “High Priority List” se constituye de las categorías siguientes:

- Químicos (Xanthate)
- Bolas de molienda,
- Correas transportadoras
- Fabricaciones de acero (modulos, piping, rieles),
- Generadores,
- Módulos de campamento,
- Grúas,
- Sub-estación eléctricas,
- Estructuras de levante y manejo de material (stackers, ship-loaders, reclaimers)
- Molinos, chancadores y celdas de flotación,

La “Medium Priority List” se constituye de las categorías siguientes:

- Sistemas de correas,
- Equipos de procesamiento de mineral,
- Válvulas,
- Bombas,
- Neumáticos.

5.4.3 ***Nuestra recomendación***

Los criterios de selección

Esta recomendación se basa en el análisis cruzado de la oferta del China Hub y de las necesidades de Pampa Norte. Las categorías compatibles serán las elegidas para iniciar un acercamiento hacia proveedores chinos, con el objetivo de concretizar alianzas dentro de los tres próximos años. Para esto, privilegiaremos las categorías en “High Priority List”, es decir de mas bajo

riesgo, recomendadas por el China Hub. Los proveedores potenciales serán proveedores con experiencia previa con otras operaciones de BHP Billiton. El proceso de inclusión de nuevos proveedores en faena es largo, ya que cada nuevo equipo o producto debe ser el objeto de pruebas estrictas antes de ser aprobado por la operación. Por ejemplo, la pala TZ deberá hacer una prueba de un año de duración antes de que Pampa Norte la pueda comprar.

Los químicos - Xanthate

Actualmente Pampa Norte consume los reactivos siguientes: diluyente Orfom, Galactasol, Guartec, Lix, Nitrato de Amonio, Sulfato de Cobalto, Acetona, supresor neblina y Nalco. Estos químicos sirven al proceso de extracción por solvente. Pero los proveedores chinos pre-seleccionados por el Hub sólo tienen experiencia en la producción de Xanthate, reactivo utilizado en el proceso de flotación. En consecuencia, esta categoría no constituye para Pampa Norte una oportunidad inmediata, pero si, debería estar considerada a mediano plazo para la implementación del proyecto Hipógeno en Spence.

Escondida ya está en relación con varios proveedores de Xanthate y están en proceso de prueba.

Los proveedores potenciales son Lan Tai y Fuzhou Yihua, ambos con experiencia previa en BHP Billiton.

La Implementación del Proyecto Spence Hipógeno

Las inversiones de capital serán muy altas al momento de la implementación del proyecto Spence Hipógeno. Debemos incluir en prioridad estas categorías: los molinos (SAG mills y ball mills), las bolas de molienda y las sub-estaciones eléctricas. En efecto, para estas categorías, varias operaciones de BHPB ya están trabajando con proveedores chinos, cuya reputación sobre el mercado mundial es muy buena.

Los proveedores potenciales son CITIC (molinos SAG y balls), Chint / JSHP / ABB China (sub-estaciones eléctricas), Feifan y Longten (bolas de molienda) cada uno con experiencia previa en BHP Billiton.

Los módulos de campamento

Cerro Colorado debe iniciar la construcción de 5 pabellones adicionales en su campamento durante el FY13. También, la necesidad en módulos de campamento será significativa al momento de la implementación del proyecto Hipógeno de Cerro Colorado. En consecuencia, esta categoría deberá ser parte de las categorías a incluir con prioridad. Además, de no presentar alta complejidad tecnológica, el riesgo asociado es menor.

También durante el FY16, con la implementación del proyecto Hipogeno, Spence deberá construir un nuevo campamento para alojar los operadores y mantenedores de la nueva planta concentradora.

Los proveedores potenciales son CIMC y Maristar, ambos con experiencia previa en BHP Billiton.

Los neumáticos

Actualmente existe una escasez muy preocupante de neumáticos sobre el mercado. Spence está protegido gracias al tipo de contrato que tiene con Michelin, asegurándole el suministro en neumáticos hasta vencimiento del acuerdo. No es el caso de Cerro Colorado, que ya está consumiendo sus neumáticos de manera restringida. El riesgo de quiebre de stock existe principalmente en el caso de los neumáticos convencionales de camiones de extracción y cargadores frontales. El China Hub no recomienda necesariamente el abastecimiento en neumáticos chinos debido al altísimo nivel de criticidad de este insumo para la operación (en términos de seguridad y de continuidad operacional). Sin embargo, los dos proveedores tradicionales, Michelin y Bridgestone, ya no tienen la capacidad de producción suficiente para satisfacer la demanda global.

En consecuencia, durante un segundo viaje a China, el equipo de abastecimiento de Pampa Norte visitó dos fábricas locales de neumáticos: Qingdao Quizhou Rubber y Fujian Haiian Rubber. El objetivo de estas visitas fue de conocer la calidad del producto ofrecido por ambas compañías, generar redes de trabajo con estos fabricantes y verificar en terreno las prácticas de seguridad dentro de las fábricas.

El resultado de ambas visitas se resume en los cuadros siguientes:

Aspecto	Comentario
Compañía / Ubicación	Fujian Haiyan Rubber Co., Ltd. (propiedad de Shin Hua Group) / Fujian
Marca Comercial	LU'AN
Línea de Productos	Gigantes OTR – Radiales / Agricultura / Otros
Infraestructura / Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Planta propia – 28 años en el mercado – Expansiones planificadas. • Capacidad ~ 10500 neumáticos gigantes al año.
Proceso Productivo	Proceso automatizado, altamente tecnificado, buen estándar de equipos e inmuebles.
Investigación y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Proveedor desarrolla neumáticos según necesidades del cliente. • Desarrollo propio de tecnología y alta inversión en I+D.
Ventaja	<ul style="list-style-type: none"> • Producto ya está siendo usado en sitios BHPBilliton (Coal & Iron Ore) y en minas de Cobre en China y en Chile (en Codelco, pero no hay info recopilada) • Fabricante tiene disponibilidad de unidades y adaptabilidad de producción. • Fabricante interesado en visitar Operaciones en Chile para diseño ad-hoc.
Desventajas	No existe evidencia de uso de estos neumáticos en minería de Cobre en operaciones de BHPBilliton
Conclusión	La incorporación de neumáticos Lu'an en Pampa Norte presenta oportunidades de aseguramiento de suministro; se recomienda someter neumáticos a protocolo de pruebas.

Aspecto	Comentario
Compañía / Ubicación	Qingdao Qizhou Rubber Co., Ltd. / Qingdao
Marca Comercial	MARCHER
Línea de Productos	Gigantes OTR – Convencionales / comerciales de carretera / Agricultura / Otros
Infraestructura / Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Planta propia - Expansión planeada para el 2013, más de 14 años en el mercado • Capacidad ~ 200 neumáticos gigantes al año.
Proceso Productivo	Proceso manual y semi automático, no documentado, sin control de calidad.
Investigación y desarrollo	Proveedor no manifiesta interés en desarrollar su producto de acuerdo a las necesidades locales (minería del cobre).
Ventaja	<ul style="list-style-type: none"> • Producen neumáticos de Cargador, tamaños utilizados en Pampa Norte. • Fabricante tiene disponibilidad de unidades y adaptabilidad de producción.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Las características del proceso no permiten asegurar un estándar de calidad homogéneo. • Fabricante no tiene representación en Chile ni planea tenerla. • Evidentes falencias en la calidad del producto. • No hay monitoreo de desempeño post venta del producto.
Conclusión	La incorporación de neumáticos Marcher en Pampa Norte presenta riesgos que no se pueden administrar.

El único proveedor potencial identificado entonces fue Fujian Haiyan Rubber. Después de esta visita, el proveedor ha sido designado como segunda preferencia para Pampa Norte y contribuirá a suplir el déficit de neumáticos de

camión para el FY13, y para los siguientes. Este productor, que lleva más de 8 años produciendo neumáticos radiales gigantes, provee a operaciones de BHPB y tiene neumáticos operando en minas Chilenas (Codelco). En los próximos meses debería entrar al protocolo de pruebas en terreno, siendo una buena alternativa para abastecer posiciones traseras.

5.4.4 **Benefits Estimate**

En base a este análisis, podemos evaluar el beneficio financiero asociado a cada una de estas categorías. Los beneficios son de 3 tipos:

- A nivel de costo operacional (para los químicos y las bolas de molienda),
- A nivel del gasto de inversiones (al momento de la implementación del proyecto Hipogeno y de la construcción del nuevo campamento en Cerro Colorado),
- En costo de oportunidad, para los neumáticos, evaluando cual sería el impacto sobre la producción al tener un quiebre de stock.

Beneficio en “Operational Expenditure”

Categoría	Gastos proyectado Anual (US\$M)	% de ahorro c/r al mercado	Ahorro proyectado (US\$M)
Xantato	1	20%	0,2
Bolas de molienda	43	20%	8,5
Total Ahorro Poyectado			8,8

El ahorro anual estimado abasteciéndose en China es de US\$ 8,8M.

Beneficio en “Capital Expenditure” – Inversión inicial

Categoría	Gastos proyectado Anual (US\$M)	% de ahorro c/r al mercado	Ahorro proyectado (US\$M)
molinos (SAG and Balls)	90,6	10%	9,1
Sub estacion electrica	115	20%	23,0
Modulos de campamento	96	30%	28,8
Total Ahorro Poyectado			60,9

El ahorro estimado al momento de la inversión inicial es de US\$61m.

Costo de oportunidad – Quiebre de stock en neumáticos

El caso de negocio contempla un stock restringido en neumáticos impactando una disminución de 5% de la disponibilidad de la flota (equivalente en tener 2 camiones constantemente parados durante un año). El impacto se evalúa a una disminución de la producción final de cátodos de cobre en 8000 toneladas.

Estas 8000 toneladas evaluadas al precio de US\$ 3,5 la libra, se traducen en una menor ganancia de US\$ 63M en el año.

Categoría	Flota actual	Hypotesis	Impacto Financiero (US\$M)
Neumaticos	41 camiones	- 5% de disponibilidad de camiones	63,27

Las necesidades de Pampa Norte en el futuro estan claramente identificadas. También la información proporcionada por el China Hub es crucial para entender las posibilidades de negocio con China. El entendimiento del negocio a 5 años cruzado con los riesgos asociados a las categorías permiten elaborar una estrategia razonable de negocio. La evaluación de los beneficios asociados es prometedora:

- \$8,8M en costo operacional
- 61M en gastos de capital
- \$63M en ingresos.

Pero esta estrategia tiene límites:

- Se debe implementar inmediatamente. Los beneficios asociados serán tanto más importantes cuanto que Pampa Norte se posicionara como Líder y desarrollara relaciones con proveedores chinos antes del resto de las mineras. En efecto, la ganancia y flexibilidad permitida por el negocio con China se debe al poder de negociación actualmente alto de las empresas. Dentro de 5 años, es probable que otras empresas hayan implementado la misma estrategia, aumentando considerablemente la demanda en Chile hacia China, y de la misma forma reduciendo el poder de negociación de las empresas.

- Requiere la estabilidad y continuidad del plan de negocio de Pampa Norte. Cambios repetitivos de la estrategia de expansión o proyectos de capital impedirán el desarrollo de relaciones de largo plazo con los proveedores. Por ejemplo, iniciar en 2012 las investigaciones para la compra de módulos de campamento y pararlas en 2013 por reducción de costos arriesgara el proceso entero y la construcción de relaciones durables con China (credibilidad de Pampa Norte, retraso en las pruebas y postergación de la implementación de la estrategia).

6 CONCLUSIÓN

Debido a las proyecciones de crecimiento de la industria dentro de los diez próximos años, es fundamental que las empresas mineras se preparen contra una escasez de insumos y servicios sobre el mercado. En respuesta a esta situación preocupante, una de las opciones es el desarrollo de estrategias de abastecimiento con China.

En este trabajo, hemos visto como seleccionar categorías y proveedores potenciales en China, cuales son los grupos y infraestructuras sobre las cuales deberíamos apoyarnos para desarrollar estas relaciones comerciales, cuales son los riesgos asociados a tal estrategia y como mitigarlos, todo esto a través de la implementación de un caso concreto y de la elaboración de una estrategia de abastecimiento a 5 años.

Hasta ahora (abril 2013) la experiencia de Pampa Norte con TZ ha sido un éxito: la pala está funcionando de acuerdo al desempeño comprometido y la colaboración en terreno de los mantenedores chilenos y chinos ha sido enriquecedora para todos. Esta situación es prometedora y deja anticipar el desarrollo de relaciones de más largo plazo con proveedores asiáticos.

En una próxima etapa (5 a 10 años), Pampa Norte debería ya estar considerando la alternativa china como opción válida en su estrategia de abastecimiento. Esto significaría la invitación sistemática de proveedores asiáticos en los procesos de licitación como también la búsqueda constante de proveedores nuevos para diversificar sus opciones de abastecimiento. Pampa Norte estaría entonces preparada para asegurar los recursos necesarios a su crecimiento.

Pero esta estrategia presenta riesgos que deben estar entendidos y identificados tempranamente para poder mitigarlos: riesgos operacionales debido a la introducción de un nuevo insumo dentro del proceso de producción, riesgos culturales (empresa y idiosincrasia) cuales requieren un esfuerzo de

adaptación muy intenso por ambas partes, riesgos estratégicos relacionados a la continuidad del plan de negocio de la compañía.

La experiencia de Pampa Norte ha mostrado que los intercambios culturales y de buenas prácticas estimulan y empujan hacia arriba el desempeño de las empresas que se atreven, manejando un nivel de riesgo operacional conocido y razonable. En este contexto, las otras operaciones del país deberían seguir este camino para prepararse al escenario económico esperado durante los próximos diez años, siempre adaptando esta estrategia a sus necesidades específicas.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Category Management Training Manual, BHP Billiton, 2011
- China Hub News Letter, BHP Billiton, 2011
- Sourcing Opportunities out of China, China Hub - BHP Billiton, 2011
- Refinery Crane Replacement Project, Cerro Matoso - BHP Billiton, 2011
- Duopoly Supplier Business Case, Group Supply – BHP Billiton, 2010
- Fichas de Investigación de Mercado (acero y bolas, camiones, palas, explosivos, extractante, neumáticos, solvente), Vantaz – BHP Billiton, 2009
- BHP Billiton - Pampa Norte, BHP Billiton, 2011
- 5 Year Plan Presentation, Pampa Norte – BHP Billiton, 2012
- Base Metals CSG Briefing, Ivan Arriagada – BHP Billiton, 2010
- Oportunidades de Negocios Para Proveedores de Bienes, Insumos y Servicios Mineros en Chile, COCHILCO, 2007
- Oportunidades para la pequeña y Mediana Minería, Pablo Wagner, Subsecretario de Minería, 2011
- Inversión en la Minería Chilena – Cartera de Proyectos, Cochilo, 2011
- Bonanza Minera: Oportunidades y Riesgos, Cochilco, 2007
- Estadísticas de Importaciones por Países y por Bloques, Servicio Nacional de Aduanas (www.aduana.cl)
- Tratado de Libre Comercio Chile-China, Ministerio de Relaciones Exteriores
- INE: Sueldo promedio de chilenos llega a \$390 mil y crece 8,4% en un año, La Segunda, 2012
- La Nueva Oferta – Equipos para la minería, La Minería Chilena, 2010
- Caterpillar is absolutely crushing it, by Geoff Colvin, Fortune Management, 2011
- Revolución de Nueva Mano de Obra de China, de Li Jianmin traducido por Maria Valdés, CEPRID, 2012
- Falta de neumáticos amenaza a la minería, La Minería Chilena, 2006
- China Business Tips, Business-in-Asia.com (www.business-in-china.net)

8 ANEXOS

8.1 ANEXO 1: FICHA PROVEEDOR – TAIYUAN HEAVY INDUSTRIES



TZ

Background and Capability

- Capability: biggest Chinese manufacturer for crane, shovel, excavator and Coal Winning Machine, rolling stock's axle/wheel.
- 60 years history with about 20 years cooperated with P&H.
- Shovel capability: over 1300 units of WK-20~WK-55 delivered; WK-75 will be delivered to ZhunGe'Er in Sept 2011.
- Precise Casting capability: 10,000tons annually
- Crane capability: metallurgical crane up to 480T, bridge crane up to 1,200T, gantry crane up to 500T.
- Cooperated with Komatsu: provided over 100 units of truck bodies used in China market.
- Export: to many famous steel mills in USA, Europe, Korea, Japan, India, etc.
- Overseas presence: Peru office and site service team

Experience with BHPBilliton

- CMSA Refinery: 95t metallurgical crane, delivered Dec 2010
- NiW Refinery: 2x50t tender proposal under tender evaluation
- Provided rolling stock's axles to Australia through Onesteel.

Experience with Industry Peers

