



Universidad Católica del Norte
ver más allá



Escuela de Negocios Mineros
Dirección de Postgrado

“Evaluación Económica del Plan Estratégico para el Sustento de la Demanda de Neumáticos OTR en el Quinquenio”

*Proyecto de Titulación presentado para optar al grado de
Magíster en Gestión Minera*

Profesor Guía: Rodrigo Poblete A.

**DIEGO CALLE CASTRO
FRANCISCA DIAZ HINOJOZA**

Antofagasta, Diciembre de 2012

1. RESUMEN	4
2. DISCUSIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE COBRE	8
2.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE COBRE EN CHILE	9
2.3 PROYECCIÓN PRECIOS DEL COBRE	11
2.4 PROYECCIÓN DE LA INVERSIÓN.....	12
2.5 DEMANDA DE BIENES E INSUMOS.....	13
2.6 DESAFÍOS Y RIESGOS	15
2.7 PROYECCIÓN DE OFERTA Y DEMANDA DE NEUMÁTICOS	18
3. OFERTA, DEMANDA Y PUNTO DE EQUILIBRIO.....	22
3.1 MERCADO DEL NEUMÁTICO.....	22
3.2 OFERTA Y DEMANDA CAUCHO	23
3.3 MERCADO DEL CAUCHO	26
3.4 NEUMÁTICOS PARA LA MINERÍA.....	28
3.5 PRINCIPALES PAÍSES DE IMPORTACIONES.....	31
3.6 LAS ASOCIACIONES DE PROVEEDORES MINEROS	32
3.7 GRANDES COMPETIDORES DEL MERCADO	32
4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	34
4.1 DESAFÍOS Y RIESGOS AL NEGOCIO.....	34
4.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO	36
4.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	37
4.3.1 <i>Estudio Descriptivo (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)</i>	38
4.3.2 <i>Estudio Exploratorio (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)</i>	38
4.3.3 <i>Estudio Explicativo (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)</i>	39
4.3.4 <i>Aplicación de Herramientas para la Planificación Estratégica</i>	39
4.3.5 <i>Las cinco fuerzas de Porter</i>	40
4.3.6 <i>Modelo de análisis Swot</i>	42
5. PLANEACION ESTRATEGICA	44

5.1	APLICACIÓN DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER EN EL MERCADO DEL NEUMÁTICO OTR.....	45
5.1.1.	<i>Poder de Negociación de los Clientes</i>	45
5.1.2.	<i>Poder de Negociación de los Proveedores</i>	48
5.1.3	<i>Barrera de entrada</i>	50
5.1.4	<i>Amenaza de productos sustitutos</i>	56
5.1.5	<i>Rivalidad de los competidores</i>	56
5.2	APLICACIÓN ANÁLISIS SWOT (FODA).....	64
5.2.1	<i>Fortalezas</i>	64
5.2.2	<i>Debilidades</i>	64
5.2.3	<i>Oportunidades</i>	64
5.2.4	<i>Amenazas</i>	65
5.3	PLAN ESTRATÉGICO.....	66
5.4	DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO.....	72
5.4.1	<i>Reservas de Capacidad</i>	72
5.4.2	<i>Migrar al pago por Ton-Km</i>	73
5.4.3	<i>Alternativas de Recuperación de Neumático (goma)</i>	74
5.4.4	<i>Mejores Prácticas Operacionales</i>	77
6.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ALTERNATIVAS.....	79
6.1	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA EVALUACIÓN.....	79
6.2	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	79
6.3	ANTECEDENTES GENERALES	81
6.4	CRITERIOS Y SUPUESTOS	83
6.5	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	83
6.6	DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN	84
6.7	BENEFICIOS, INVERSIÓN Y RESULTADOS	90
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91

1. RESUMEN

La minería a nivel mundial está en un muy buen momento, la demanda por el metal rojo ha crecido sostenidamente en los últimos años apalancados por mercados emergentes como China, India, Brasil y Rusia y potencias como EEUU y la Unión Europea.

Esto ha implicado que toda la industria intensifique los esfuerzos para generar nuevas inversiones, es así como la cartera de proyectos de inversión en minería alcanza los 66.890 millones de dólares, de los cuales MUS\$54.346 serán destinados a la minería del cobre, MUS\$9.825 en la minería del oro y la plata, y MUS\$2.179 en los principales proyectos de la minería del hierro y en minerales industriales (Cochilco, 2011).

Todo lo anterior, se ha traducido en un explosivo aumento de la demanda de bienes y servicios para la gran minería del cobre. Dentro de los más relevantes por su alto costo y situación del mercado mundial están los Neumáticos OTR (fuera de Camino), que sin lugar a dudas, se han transformado en una variable importante dentro de los insumos mineros, ya que por un lado la oferta de éstos es limitada, la demanda es creciente y sus precios experimentan alzas en los mercados internacionales.

Por su parte, Codelco, espera que el déficit de neumáticos fuera de carretera se incremente fuertemente en este quinquenio, basado principalmente en las proyecciones de consumo y crecimiento de la industria.

Considerando el importante volumen de importación de neumáticos que Codelco requerirá para su actividad en los próximos años y con el fin de dimensionar e

identificar los efectos que podría provocar la escasez de este insumo, se hace necesario conocer la oferta y la demanda mundial y las proyección es a futuro, además de generar planes estratégicos de largo plazo que den sustento a las operaciones ya existentes y a los nuevos proyectos de la cartera Codelco.

La presente tesis, tiene por objeto generar una Plan Estratégico para Codelco, y de esta forma mitigar el déficit proyectado de Neumático OTR¹, para el quinquenio.

Luego de ello se realizará la evaluación económica de cada una de las alternativas del plan estratégico, por medio del método de VAC². De esta evaluación se obtiene, la solución óptima que satisfaga tanto el déficit de demanda, y que económicamente sea la de inferior costo de Inversión para la compañía.

Para cumplir con el propósito de este estudio, Evaluar un plan estratégico, se realizará la investigación con una mirada descriptiva, exploratoria y explicativa.

Esta memoria contempla siete capítulos, el primero es una descripción bibliográfica del mercado, del entorno interno y externo, siguiendo con un apartado de descripción de la demanda del insumo en Chile y el Mundo, luego se revisaran los objetivos y propósitos en detalle de esta tesis, además incluirá un sección dedicada al plan estratégico, para finalizar con la evaluación económica de alternativas de solución.

¹ OTR, Neumático fuera de carretera.

² VAC, Valor actual de los costos.

2. DISCUSIÓN BIBLIOGRÁFICA

Las empresas mineras están acelerando sus planes de desarrollo y sus proyectos de expansión debido a la alta demanda del cobre, fuertemente influenciada por los consumos proyectados del BRIC (Brasil, Rusia, India y China). Para los años venideros la inversión se estima en 66.890 millones de dólares, de los cuales se invertirían 54.346 en la minería del cobre, 9.825 en la minería del oro y plata y 2.179 en los principales proyectos de la minería del hierro y en minerales industriales (Cochilco, 2011).

El auge de proyectos podría convertirse en una amenaza para la industria. La elevada demanda por insumos para la minería es un factor clave a considerar, sin ir más lejos las empresas ya están percibiendo un alza en los costos de sus insumos.

“Estamos viendo un aumento de demanda bastante importante por servicios y equipos mineros que son relevantes para la actividad. El tiempo de fabricación de varios productos se está extendiendo y es posible que haya algunos problemas en la cadena de suministro”, afirma Miguel Ángel Durán, presidente del Consejo Minero 2011, añade: “El tema se ha tratado en varias ocasiones en el Comité de Abastecimiento del Consejo Minero. Hay US\$ 55 mil millones en carpeta a desarrollar en los próximos años y ojalá que esto no ponga en jaque esa inversión” (Russell A. Carter, Septiembre 2011).

Dos elementos son claves en las operaciones mineras: por un lado los camiones de alto tonelaje y los neumáticos, hoy ambos presentan una sobredemanda. “La demanda ha crecido 30%. Hacia fines de este año, tendremos una situación potencialmente seria

de escasez de neumáticos”, advierte Felipe Herrera, gerente de flotas OTR de Goodyear Chile. “Los camiones nuevos llegarán sin neumáticos para colocar”, agrega.

La cantidad de proyectos que se activaron desde el último trimestre del año pasado encendió las luces. “*Hasta octubre de 2010 no había problemas para cubrir los requerimientos porque, debido a la crisis internacional, bajó la demanda en 2009 y se acumularon inventarios para entre ocho y 12 meses*”, dice. Pero con el alto precio del cobre y de otros metales, las mineras empezaron a planificar nuevas compras y las fábricas no elevaron su producción en igual medida.

Las mineras que cuentan con contratos de abastecimiento tienen asegurado su consumo, pero las compañías que carecen de ellos tendrán dificultades para encontrar proveedores. “*Nosotros tenemos vendido todo el 2011 y parte de 2012*”, indica Herrera. Agrega que, incluso, están recibiendo pedidos para 2013 y 2015. Como resultado de la mayor demanda y la estrechez de oferta, los precios de los neumáticos han subido entre 8% y 15%.

“*Tenemos que anticiparnos y colocar órdenes de compra temprana para poder garantizar los cupos. Eso lo estamos haciendo en Chuquicamata y en El Teniente. Tenemos que asignar algunos contratos luego, porque si nos demoramos mucho, es probable que tengamos dificultades en encontrar empresas y se podrían aplazar los proyectos*”, dice Diego Hernández, presidente ejecutivo de Codelco (2010 – 2012). Para ello, tienen que aprobar recursos financieros para lo que se denominan “obras tempranas”. El ejecutivo advierte un alza de costos de, al menos, 10% en algunos equipos y maquinarias. “*Estamos viendo con preocupación que se está repitiendo el escenario de estrechez de oferta que hubo previo a la crisis*”, afirma Hernández.

A continuación, se describe en detalle la documentación existente y seleccionada para ser revisada en el contexto de un análisis descriptivo, de las proyecciones de la Industria del Cobre de mediano y largo plazo.

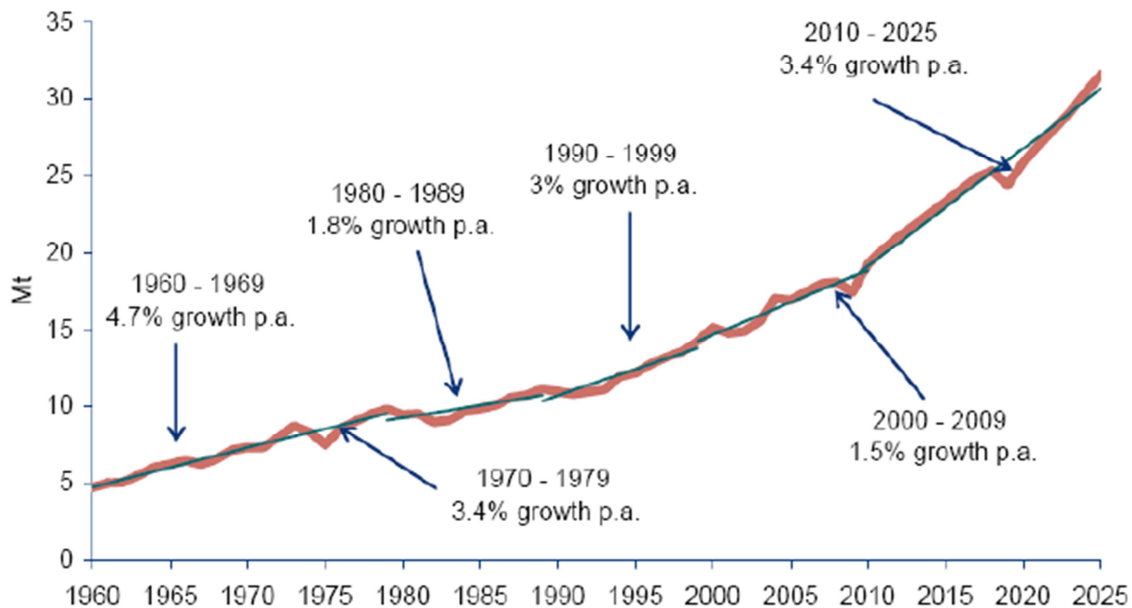
Los siguientes capítulos ahondarán en el consumo de cobre, desarrollo de proyectos, proyección de precios de largo plazo del metal rojo, demanda de Bienes e Insumos para la minería y finalmente la mirada de escasez y sus desafíos para las operaciones.

2.1 Proyección de la demanda de cobre

La situación actual de la minería del cobre a nivel mundial es de un crecimiento importante, debido a la alta y sostenida demanda de los mercados internacionales de consumo de cobre (ver gráfico N° 1), los altos precios del cobre que se han experimentado en los últimos años y la perspectiva de nuevos proyectos.

China será el gran consumidor de cobre de la década, y esta estará sostenida en su proyecto de urbanización, que incluye 350 millones de personas se agregarán a la población urbana hacia el 2025, 221 ciudades chinas tendrán más de 1 millón de personas viviendo en ellas (Europa tiene hoy 35 millones), 5 millones de edificios serán construidos (40 billones de metros cuadrados) y 170 sistemas de transporte masivos podrán ser construidos (Europa tiene 70).

Gráfico N°1: Consumo promedio anual de cobre refinado

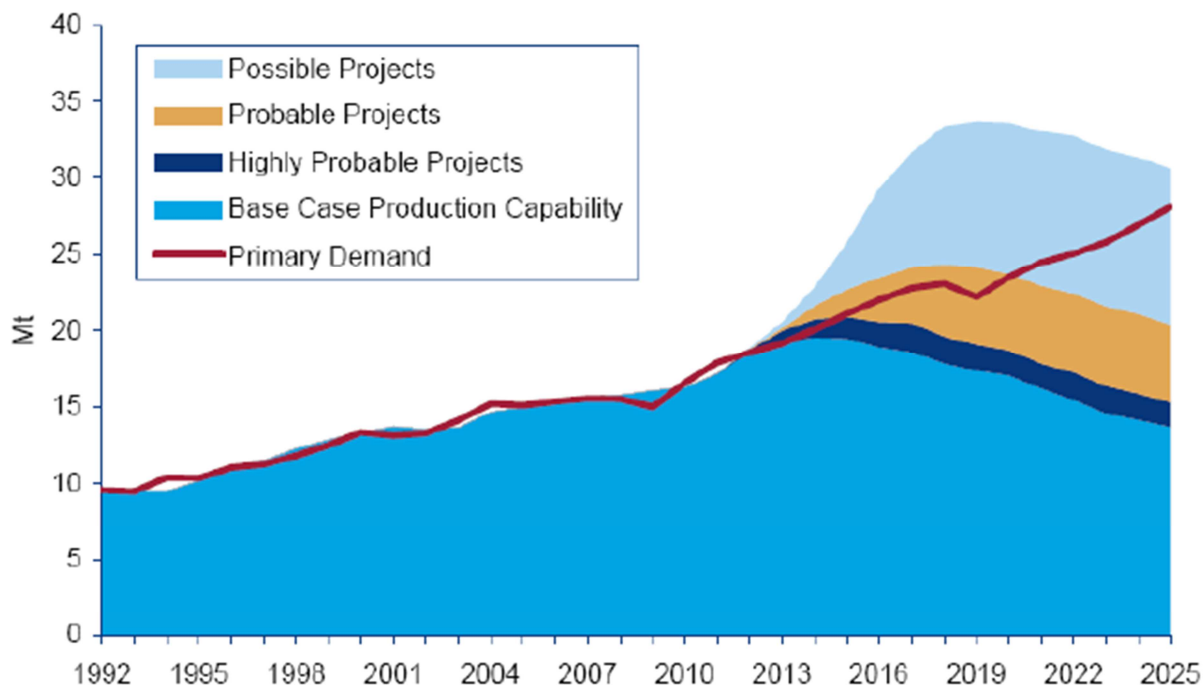


Fuente: Brook Hunt

2.2 Proyección de la oferta de Cobre en Chile

La producción de Cobre mina se proyecta hasta el año 2025, tomando como dato base los perfiles productivos de las operaciones vigentes y los proyectos ya en construcción, sumado a los posibles y probables, ver gráfico N°2.

Gráfico N°2: Oferta de cobre de Mina Mundial



Fuente: Book Hunt

Para Chile la estimación de Cobre de Mina, hasta el 2020, alcanza 7,7 Millones de Tonelada. Ver tabla N°1

Tabla N°1: Producción de Cobre de Mina

	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

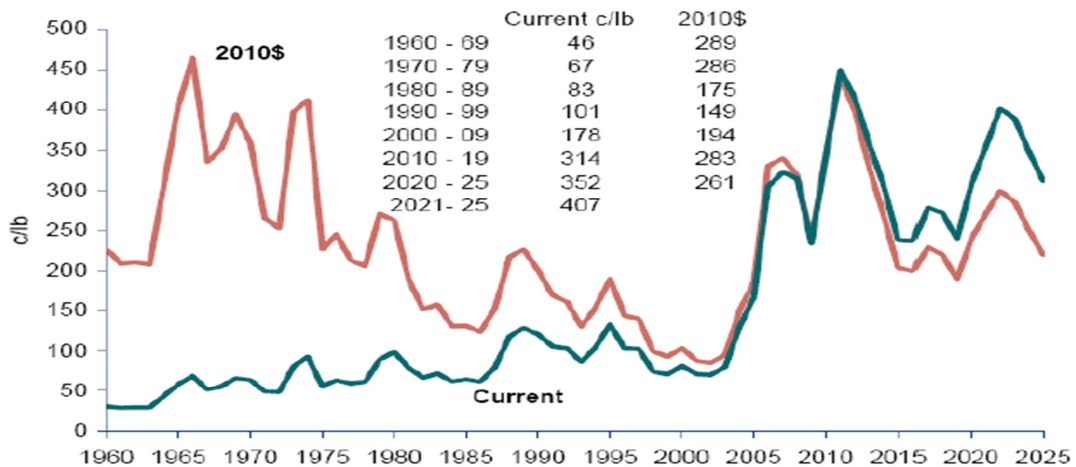
Fuente: Cochilco 2010

Todo lo anterior, es motivado por los actuales precios del cobre y las excelentes proyecciones.

2.3 Proyección precios del Cobre

Se estima que precio de cobre, se mantenga alto, considerando que la oferta de cobre no alcanzará a cubrir en su totalidad la demanda. Ver gráfico N°3 de precio.

Gráfico N°3: Precio histórico del cobre-LME



Fuente: Brook Hunt

De los antecedentes expuestos anteriormente de oferta y demanda de Cobre, y el explosivo crecimiento que proyecta China, generará grandes expectativas en los mercados productores, los que buscarán satisfacer la demanda, y aprovechar la bonanza de precios. A continuación se revisará la cartera de proyectos para el quinquenio.

2.4 Proyección de la Inversión

La estimación de la cartera de proyectos mineros de Chile, requiere de una inversión 66.890 millones de dólares, que corresponde tanto a la fracción ya materializada de las inversiones de los proyectos que están en construcción, como las inversiones que requerirán aquellos proyectos con probabilidad de iniciar su construcción dentro del periodo 2011-2015, incluyendo la fracción que se ejecutará después del año 2005 hasta su puesta en marcha.

Considerando sólo la inversión en el quinquenio 2011-2015, se invertirían 44,1 millones de dólares, es decir el 66% del total del valor de la cartera.

Con el aporte de 54.346 millones de dólares, la minería del cobre explica el 81,2% del total de la inversión proyectada. El resto de la inversión minera se destinará tanto a la minería del oro y plata de gran escala estimada en MUS\$ 9.825, equivale al 14,7%, como la minería del hierro y de los minerales industriales que recibirá 2.719 millones de dólares, con el 4,1% del señalado gran total de la inversión minera. El resumen de la inversión proyectada se muestra en la tabla N° 2.

Tabla N°2: Inversión Proyectada

SECTOR	Anterior a 2011	2011	2012	2013	2014	2015	Posterior a 2015	Total	% Part.
1) Minería del Cobre (1.1 + 1.2 + 1.3)	3.331	5.721	6.012	7.951	7.064	7.312	16.955	54.346	81,2%
De los cuales:									
1.1) CODELCO	369	2.674	3.447	3.883	2.599	2.487	9.005	24.464	36,6%
1.2) Gran Minería Privada	2.932	3.010	2.355	3.718	4.300	4.790	7.950	29.055	43,4%
1.3) Mediana Minería	30	37	210	350	165	35	0	827	1,2%
2) Minería del Oro y Plata	715	675	1.150	2.010	1.975	2.150	1.150	9.825	14,7%
3) Minería del Hierro y Min. Industriales	316	740	900	245	138	120	260	2.719	4,1%
Inversión Total (1+2+3)	4.362	7.136	8.062	10.206	9.177	9.582	18.365	66.890	100,0%

Fuente: Cochilco 2010

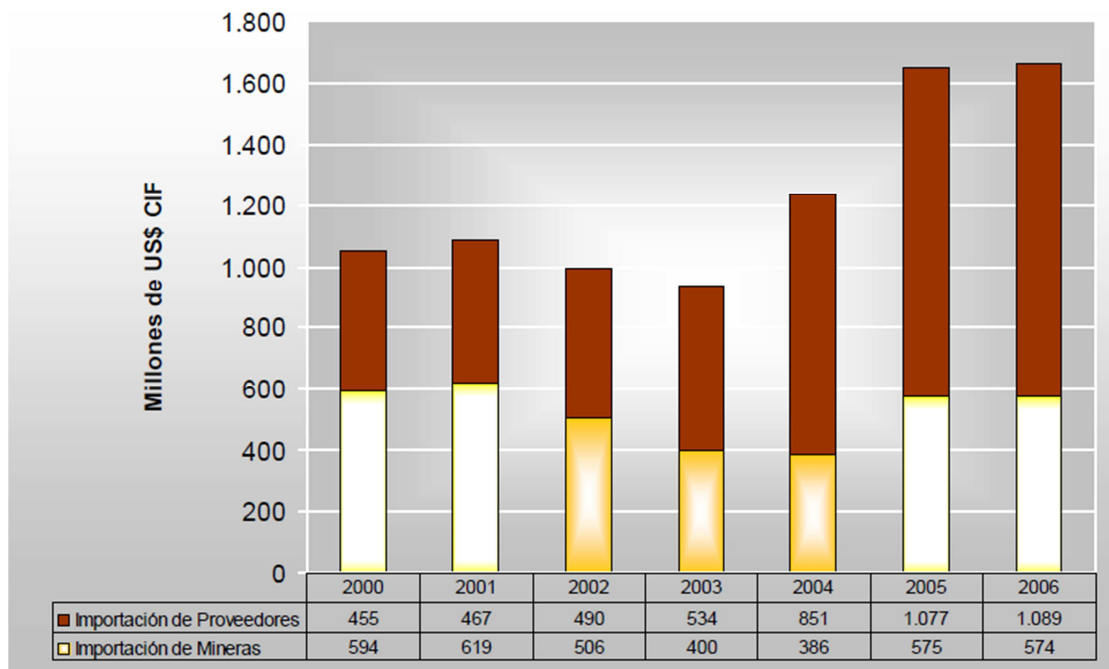
De la inversión destinada sólo a cobre, Codelco significa el 45%, mientras que la gran minería privada aporta el 53,5% y el resto corresponde a proyectos de la mediana minería cuprífera.

2.5 Demanda de bienes e Insumos

Para poder operar eficientemente, la industria minera demanda altos volúmenes de bienes e insumos mineros. Una parte importantes de esta demanda es satisfecha por medio de la importación de bienes e insumos específicos en el exterior y una porción menor es cubierta por la industria proveedora nacional.

De acuerdo a la información del Servicio Nacional de Aduana, las empresas de la gran minería asociadas al consejo nacional minero han importado bienes e insumos mineros en los años (2000-2006) por un valor promedio anual de US\$522. En este mismo periodo, las empresas proveedoras de la minería habrían importado un volumen de bienes e insumos equivalente a US\$709 millones. El gráfico N° 4 muestra la evolución de las importaciones.

Gráfico N° 4: Evolución de las importaciones anuales de bienes e insumos



Fuente: Cochilco sobre la base información de servicios nacional de aduanas

La tabla N° 3 muestra las principales partidas de bienes e insumos importados directamente por las empresas mineras y por las empresas proveedoras en el año 2006, vale destacar que sólo 20 partidas arancelarias representan el 80% de las importaciones totales por un valor de US\$1323 millones.

Tabla N°3: Importaciones de Bines e Insumos mineros (Mill. US\$ CIF-2006)

Partida arancelaria	Principales importaciones de bienes e insumos mineros	Empresas Mineras	Empresas Proveedoras	Total
8704	Camiones mineros	7,6	276,6	284,2
8429	Cargadores frontales y palas	84,4	76,8	161,2
8431	Partes y Piezas de palas y perforadoras	23,9	133,1	157,0
4011	Neumáticos	53,6	70,0	123,6
7228	Barras de acero: huecas hexagonales y aleadas para molino	0,0	62,0	62,0
8708	Partes y piezas de camiones	4,4	53,4	57,8
8483	Engranajes piñones y otros	21,6	36,1	57,7
8474	Chancadores, molinos; partes y piezas	22,2	31,9	54,1
3824	Reactivos	41,9	8,3	50,2
8413	Bombas, Partes y Piezas	11,3	29,4	40,7
8408	Motores diesel	1,6	36,5	38,1
2807	Acido Sulfúrico	20,6	15,1	35,7
8421	Filtros	5,6	28,2	33,8
8481	Válvulas, artículos de grifería	15,4	13,0	28,4
8414	Ventiladores y compresores de aire; Repuestos y partes	3,6	24,7	28,3
8409	Repuestos para motores diesel	0,4	24,8	25,2
8501	Motores eléctricos	12,8	12,2	25,0
8430	Máquinas perforadoras	9,9	14,9	24,8
8504	Convertidores , transformadores eléctricos, partes y piezas	16,5	7,6	24,1
7318	Tuercas , pernos, pasadores, clavijas, chavetas	1,8	9,4	11,2
	Subtotal	359,1	964,0	1.323,1
	Otras compras	215,3	124,7	340,0
	TOTAL	574,4	1.088,7	1.663,1

Fuente: Comisión Chilena del Cobre en base a Información de Aduanas de Chile

De la tabla anterior, se puede apreciar que los neumáticos son la cuarta partida de mayor importancia.

2.6 Desafíos y Riesgos

Durante una conferencia del cobre en Sudamérica, la cabeza de Caterpillar Global Mining, Chris Curfman, dio a entender que la industria podría experimentar una “*potencialmente seria escasez de neumáticos*” similar a la última a mediados de la década del 2000, que comenzaría a fines de 2011 o a principios del 2012. Mientras tanto, informes de neumáticos gigantes vendiéndose por \$100.000 o más en mercados negros o grises continúan circulando, a pesar que el rango promedio de precios de entrega inmediata es considerablemente inferior.

Los principales proveedores de OTR no se han quedado de brazos cruzados desde la última escasez. En Mayo del 2011, Michelin North América anunció una ampliación por \$200 millones en sus instalaciones de producción en South Carolina, EE.UU., que apuntó a incrementar la producción de neumáticos ‘mueve-tierra’ como también de neumáticos para autos para pasajeros. Se espera finalizar la ampliación de las instalaciones para la primera mitad del 2013. También abrió una planta de neumáticos ‘mueve-tierra’ en Campo Grande, Brasil, el 2007 y abrirá otra planta en la India el 2012.

En Octubre del 2010, Bridgestone Corporation reveló la ampliación de la capacidad de producción de su planta de Kitakyushu, Japón, para “abordar los aumentos en la demanda mundial por neumáticos radiales fuera de carretera ultra grandes usados en vehículos de la construcción y la minería” y también anunció que expandiría su producción de cordones de acero usados en neumáticos grandes y ultra grandes fabricados en otra de sus plantas Japonesas. Indicando que estaba respondiendo a fuertes señales de crecimiento en el Mercado OTR, la compañía dijo que ya había iniciado una segunda fase de expansión en la capacidad de producción en la planta Kitakyushu en Abril del 2010, siendo consecuencia de las operaciones de puesta en marcha en la planta en Junio del 2009, y el anuncio más reciente representa una tercera fase de expansión. Sin embargo, está programado que las recientes ampliaciones de planta lleguen a plena producción recién el 2013.

Eurotire anunció la puesta en marcha de la producción de neumáticos radiales OTR en una nueva planta en Rumania el 2010, y el CEO de otro importante proveedor OTR, Titan International, predijo que el 2011 sería mejor que nunca para la compañía en cuanto a venta OTR.

Al balancear el riesgo de un déficit en la oferta, tenemos el hecho de que los operadores de flotas de la mina también aprendieron el valor de la gestión de neumáticos a partir de la última escasez de neumáticos. Programas de seguridad, monitoreo y cuidado de neumáticos consecuentemente también han aumentados varios niveles en su jerarquía de mantención, junto con una mayor atención al diseño y conservación de caminos de acarreo. Dos importantes elementos presupuestarios impulsan la importancia de una gestión de neumáticos bien planificada: estudios muestran que los costos de los neumáticos pueden sobrepasar el 25% del costo total de operación del camión por tonelada; y los costos totales de mantenimiento y reemplazo durante la vida útil de un camión de extracción pueden exceder el precio de compra original del camión.

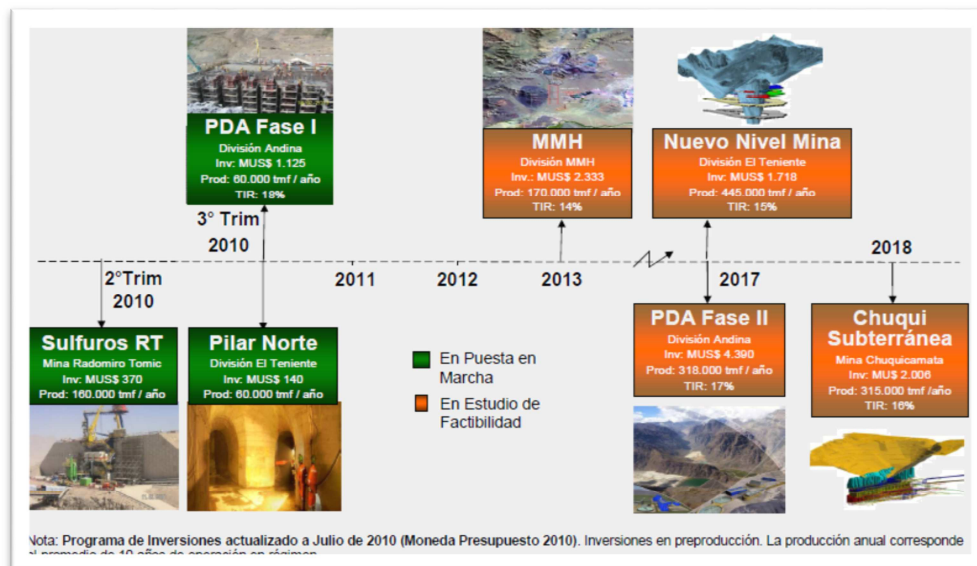
La misma preocupación existe en Codelco donde confirman que según los sondeos de mercado, el próximo año o el 2013 se vivirá un desabastecimiento que preocupa. Según explican desde la Dirección de Abastecimiento de Chuquicamata, la demanda de neumáticos para equipos "fuera de carretera" como se denominan los que usan camiones y tractores mineros, ha aumentado. Las proyecciones indican que la diferencia entre la oferta y demanda podría alcanzar cerca de un 30 % y que ésta se incrementaría en los próximos años, alcanzando un 42 %.

El fenómeno tiene como fundamento dos puntos: El primero es que hay una fuerte reactivación de proyectos mineros, lo que ha demandado más equipos nuevos y por ende aumento de necesidad de neumáticos de "primera monta" como se denominan los neumáticos que se utilizan en equipos nuevos. Y en segundo lugar que en el mundo hay escasez de materia prima para la fabricación de estos neumáticos.

2.7 Proyección de Oferta y Demanda de Neumáticos

La demanda de Codelco es de 2.000 unidades anuales, aproximadamente, y la oferta de los proveedores principales alcanzó a cubrir sólo el 50%; debido al aumento de demanda por equipos mineros asociados a proyectos, el déficit aumentó a un 70% (sin planes de mitigación). En la tabla N°3 se muestra la oferta y la demanda para la corporación. Más dramático se torna el déficit (ver tabla N°4) cuando se agregan los proyectos definidos como estructurales en Codelco (ver figura N°1).

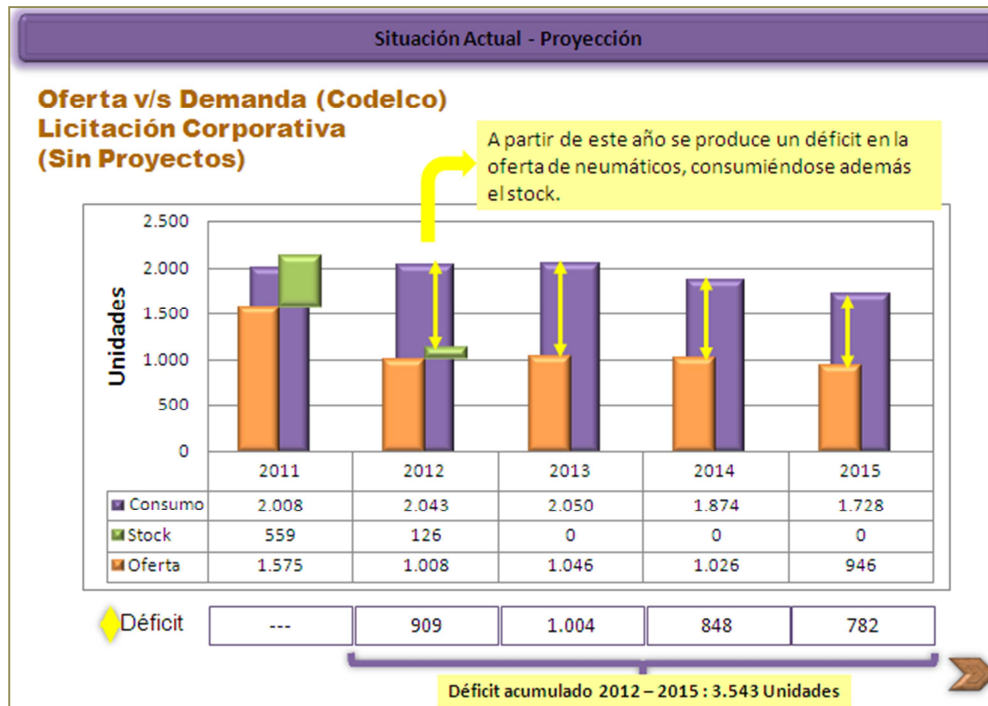
Figura N° 1: Proyectos estructurales de Codelco



Fuente: Codelco Chile, Proyectos Estructurales

El déficit entre la oferta y demanda de neumáticos para las operaciones actuales, alcanza las 3.543 unidades, las cuales se distribuyen entre el periodo 2012 al 2015. Ver tabla N°4.

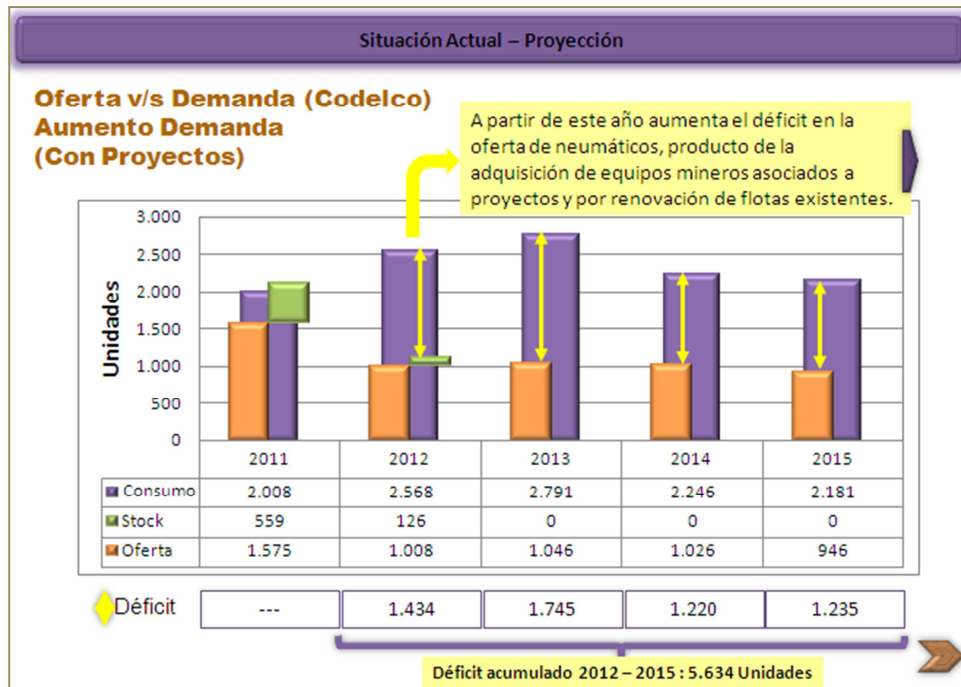
Tabla N°4: Demanda v/s Oferta, sin proyectos



Fuente: Gerencia de Abastecimiento, Codelco 2011

Si se consideran las operaciones actuales más los proyectos estructurales, el déficit alcanza las 5.634 unidades para el periodo de estudio. Siendo los años 2012-2013 los más críticos. Ver tabla N°5.

Tabla N°5: Demanda v/s Oferta, con proyectos



Fuente: Gerencia de Abastecimiento, Codelco 2011

En la tabla N°6, se muestra incorporación de nuevos camiones de extracción para dar cumplimiento a los compromisos de producción y que requerirá neumáticos de primera monta.

Tabla N°6: Aumento parque de camiones de extracción

Aumento Demanda (Adquisición Equipos Mineros)			
	AÑO 2012	AÑO 2013	TOTAL
Chuquicamata	13 CAEX	9 CAEX	22 CAEX
Radomiro Tomic	16 CAEX	7 CAEX	23 CAEX
Andina	6 CAEX	9 CAEX	15 CAEX
Ministro Hales	7 CAEX	3 CAEX	10 CAEX
Total 2012-2013:			70 CAEX

Fuente: Gerencia de Abastecimiento, Codelco 2011

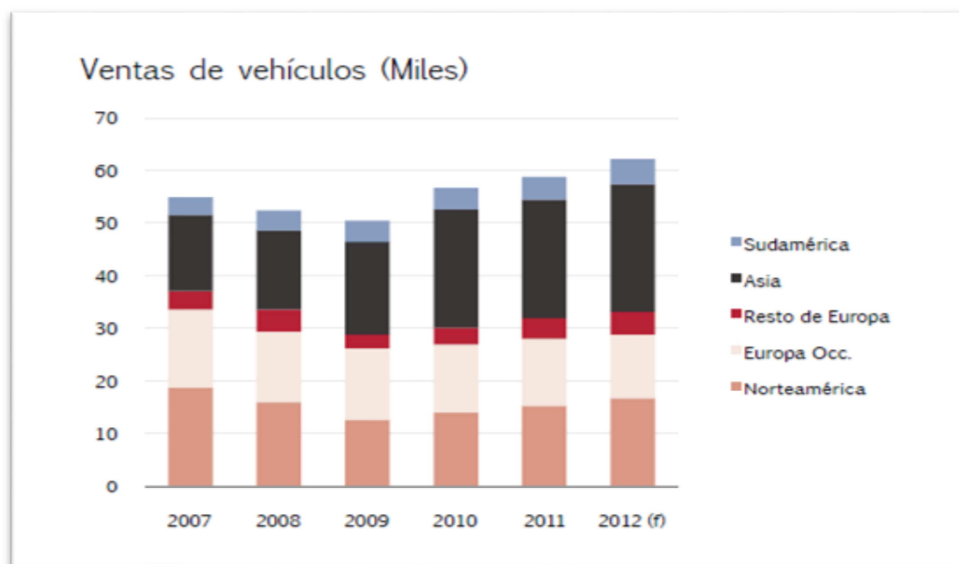
3. OFERTA, DEMANDA Y PUNTO DE EQUILIBRIO

3.1 Mercado del Neumático

Los costos de producción de los neumáticos están especialmente determinados por el precio del caucho, tanto sintético como natural, pero el que las variaciones en los costos de producción se transmitan a los consumidores va a depender de cada mercado en particular.

La demanda de neumáticos, por su parte, depende naturalmente del desempeño del mercado automotriz y de sus diferentes segmentos. En definitiva, una alta demanda del sector automotriz conduce a una mayor demanda de neumáticos, lo que permite un traspaso de los costos de producción a los clientes, y a la vez presiona a los mercados de insumos, principalmente el caucho. (Ver gráfico N°5)

Gráfico N°5: Ventas de vehículos



Fuente: Scotiabank.

Las ventas de vehículos crecieron de manera muy pronunciada el 2010, como se aprecia en el gráfico N°5, a una tasa de 12,7% anual respecto del 2009, dominado por el crecimiento en Asia de 27%, lo que finalmente repercutió sobre el mercado de los neumáticos. El 2011 el crecimiento fue más moderado, de sólo 3,6% anual, determinado por el crecimiento negativo en Europa Occidental y el nulo crecimiento en Asia.

Para el 2012 se espera un mercado automotriz más dinámico que el 2011, con un crecimiento de las ventas de vehículos de 5,6% respecto del año anterior, con un significativo crecimiento en EEUU y Asia, pero con Europa Occidental cayendo por tercer año consecutivo, de manera bastante fuerte (-5%). Con un mercado creciendo a una tasa superior al año pasado, se puede esperar una mayor demanda de neumáticos en todos los segmentos, lo que justifica la visión entregada de los precios de las materias primas.

3.2 Oferta y Demanda Caucho

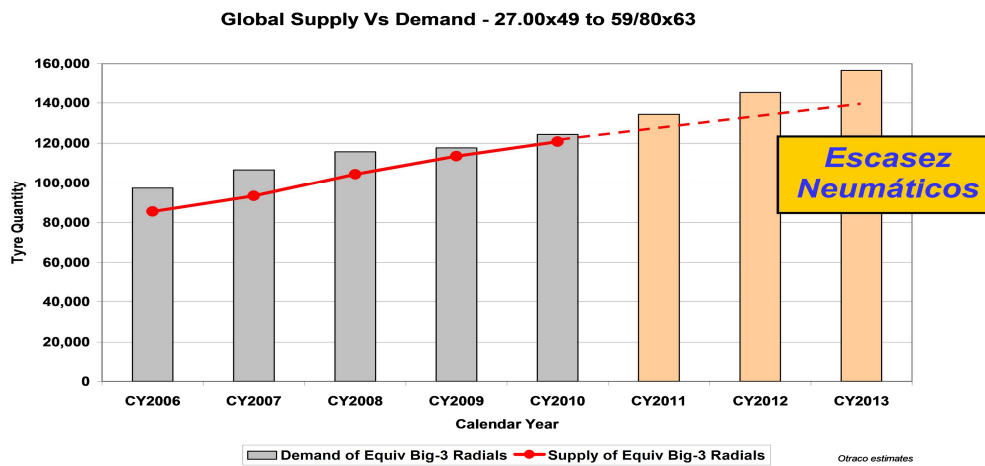
La demanda global de caucho natural tuvo un crecimiento moderado de 1,4%, llegando a 10,92 millones de toneladas en el 2011, lo que se tradujo en un mercado relativamente balanceado, con un excedente de 50 mil toneladas. En cuanto al caucho sintético, la demanda creció 6%, llegando 14,93 millones de toneladas, produciéndose un excedente de alrededor de 190 mil toneladas en el mismo periodo.

Durante el 2012 la demanda de caucho estará restringida por las condiciones económicas en occidente y crecería sólo entre un 3% y un 3,4% a nivel global (de acuerdo a EIU y IRSG, respectivamente). La producción de caucho debiera mantener durante el 2012 una tasa de crecimiento similar al 2011, de alrededor de 4,7% de

acuerdo a EIU, en vista de que los precios continúan estimulando el aumento de la producción, incluso después de las recientes bajas, pues permanecen en niveles superiores a los observados antes del 2010. Este nivel de producción se traduce en un balance excedentario de alrededor de 100 mil toneladas.

El mercado de neumáticos gigantes está limitado en su oferta por dos proveedores principales: Bridgestone y Michelin, quienes cumplen los estándares de calidad y rendimiento, pero no cubren la demanda mundial. En el gráfico N°6 se muestra la proyección de la situación mundial.

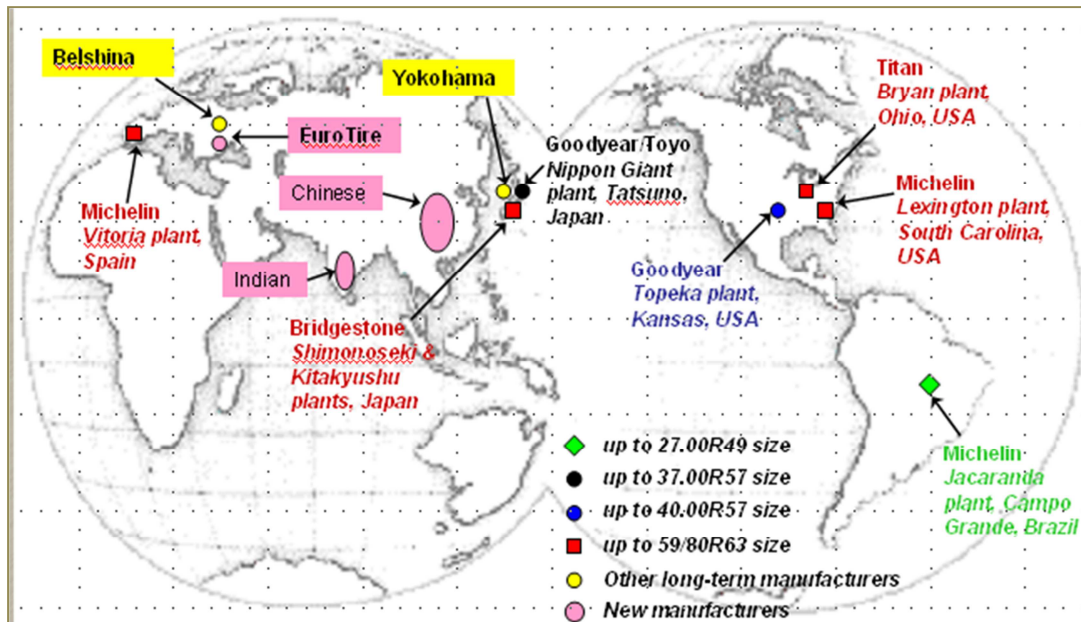
Gráfico N°6: Oferta v/s Demanda mundial



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Codelco

De los pocos proveedores existentes, estos han establecido sus fábricas cerca de las materias primas principales de elaboración. Junto con la localización de los grandes centros urbanos de distribución, todo ello basado en que la demanda de neumáticos para carretera alcanza el 70% y proyecta un crecimiento del 13% anual. En la figura N°2 se muestra la distribución geográfica de los principales productores de neumáticos OTR.

Figura N°2: Distribución de los proveedores



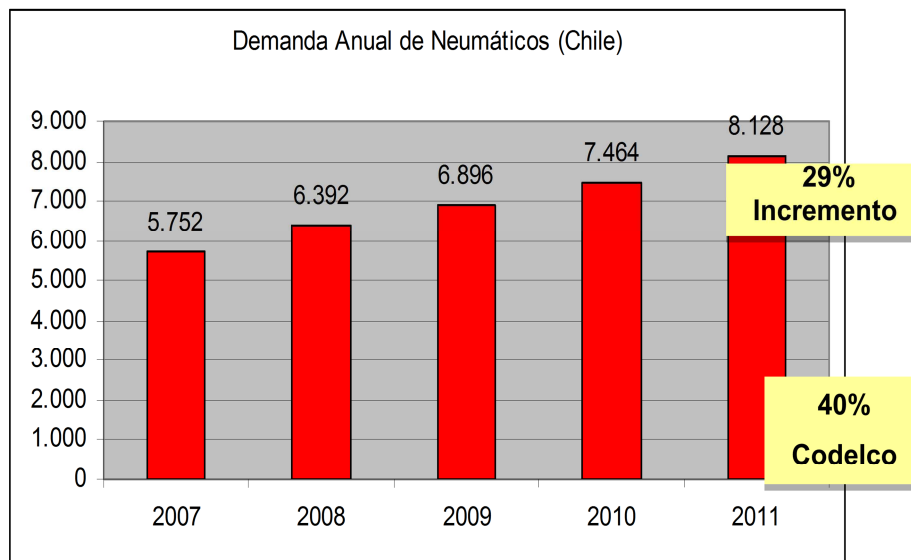
Fuente: Gerencia de Abastecimiento, Codelco 2010

La demanda de neumáticos en Chile ha crecido fuertemente (ver gráfico N°7), influenciada los últimos años por el desarrollo de nuevos proyectos, donde el 40% de la demanda corresponde a Codelco.

Considerando que los neumáticos son insumos relevantes para las operaciones que las que involucran open pit³, en la actualidad el costo de estos varía entre 35.000 - 45.000 USD\$, sin embargo, en los mercados informales su precio puede alcanzar más de 100.000 USD\$ la unidad.

³ Rajo abierto

Gráfico N°7: Demanda anual Chile



Fuente: Gerencia de Abastecimiento, Codelco 2010

3.3 Mercado del Caucho

El caucho, tanto sintético como natural, es el principal componente del costo de producción de los neumáticos, seguido por otros productos como fibras de poliéster, negro de carbón y acero. Los costos de las materias primas representan alrededor de la mitad del costo de un neumático promedio. De acuerdo al International Rubber Study Group (IRSG) la producción de caucho natural creció un 5,5% durante el 2011 hasta 10,97 millones de toneladas, en tanto la producción de caucho sintético creció 7,3% hasta 15,12 millones de toneladas.

Las estimaciones de Economist Intelligence Unit (EIU) indican, en contraste con las estimaciones del IRSG, que el mercado del caucho natural se presentó más estrecho durante el 2011, con un déficit estimado de alrededor de 100 mil toneladas.

En todo caso, ambas agencias coinciden en que el 2010 se produjo un déficit de alrededor de 380 mil toneladas en el mercado de caucho natural, que determinó un episodio de precios muy elevados. Este déficit se tradujo en una diferenciación del precio del caucho natural del sintético (generalmente similares). A principios del 2011 el precio del caucho natural llegó a cotizarse casi al doble del caucho sintético.

La fortaleza del mercado del caucho hacia finales del 2010 y principios de 2011, cuando los precios alcanzaron niveles máximos, se debió en gran parte a la fortaleza temporal del sector automotriz, pues los neumáticos son el principal uso del caucho. El 2010 el consumo de caucho creció en un 15,4%, generándose un importante déficit. Hay que añadir a eso, factores climáticos que afectaron la producción de caucho en los países productores, lo que contribuye a explicar el cuadro de altos precios.

La visión de IRSG es de una oferta más restringida, con un crecimiento más moderado durante el 2012, en torno al 3,4%, lo que se traduce en un mercado básicamente balanceado, con un excedente de 50 mil toneladas. Para el 2012 se esperan precios significativamente menores al del año 2011, aunque no muy diferentes de los registrados en los primeros meses de este año. Así, por ejemplo, Goldman Sachs⁴ espera un precio del caucho natural en torno a los 4.000 US\$/ton, mientras que la proyección de EIU es de 3.800 US\$/ton, un significativo 27% menor al año 2011, pero en el rango de los precios registrados en el primer trimestre del 2012.

El alza del precio del butadieno, el principal componente del costo de una variedad de cauchos sintéticos, ha conducido a un alza del precio del caucho sintético.

⁴ El Grupo Goldman Sachs (The Goldman Sachs Group, Inc.) o simplemente Goldman Sachs (GS) es uno de los grupos de banca de inversión y valores más grandes del mundo. Fue fundado en 1869.

Por su parte, la presión al alza del caucho sintético es resultado de la situación del mercado del caucho natural, de modo que la recuperación de los últimos meses en ambos mercados está relacionada.

3.4 Neumáticos para la Minería

Cabe notar, al respecto, que algunos proveedores de neumáticos para la minería establecen contratos con sus clientes con cláusulas de indexación a los costos de las materias primas. Sin embargo, el mercado de neumáticos para la minería es un nicho especial dentro del mercado y puede experimentar su propia dinámica, aunque siempre afecta a las condiciones del mercado global de materias primas, y a la demanda general por neumáticos.

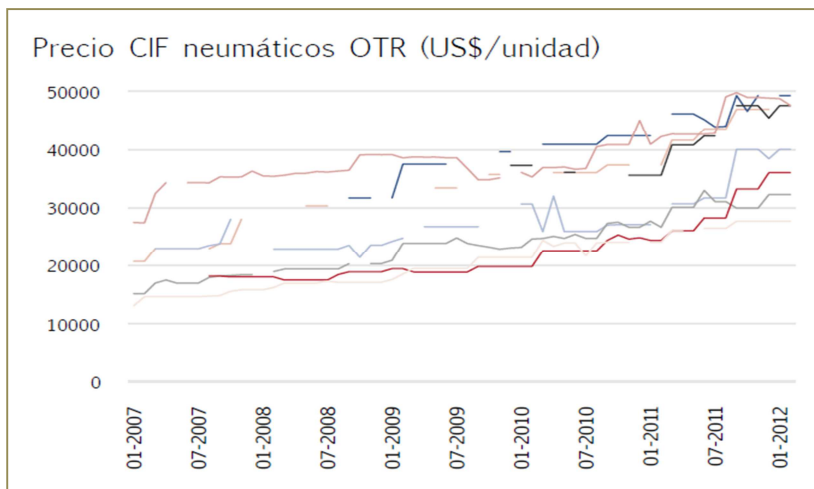
Los neumáticos para la minería y segmentos semejantes (removedores de tierra) representan menos del 10% del mercado de los neumáticos, mientras que el segmento de vehículos y camiones livianos, representa alrededor de un 60% de las ventas, por lo que es determinante para todo el sector.

El segmento de los removedores de tierra, además, se divide por tamaño, representando el tamaño grande (para camiones de más de 130t) no mucho más de un 2% de todo el valor de las ventas de neumáticos (de acuerdo a datos de HSBC para 2009). Este pequeño segmento está dominado casi en su totalidad por tres compañías: Michelin, Bridgestone y Goodyear.

Los neumáticos de gran tamaño usados en minería son fabricados en unas pocas instalaciones en el mundo, y el nivel de especialización hace que cuando la demanda crece abruptamente puedan provocarse problemas de abastecimiento, como los que ocurrieron hace algunos años, antes de la crisis. En los gráficos N° 9 y 10 se muestran los precios promedios de importación por unidad para varios tipos de neumáticos gigantes, para removedores de tierra usados en minería y, como puede apreciarse, la tendencia creciente se ha acelerado en el último periodo. Los precios promedio crecieron fuertemente entre el 2010 y el 2011 en todos los tipos considerados.

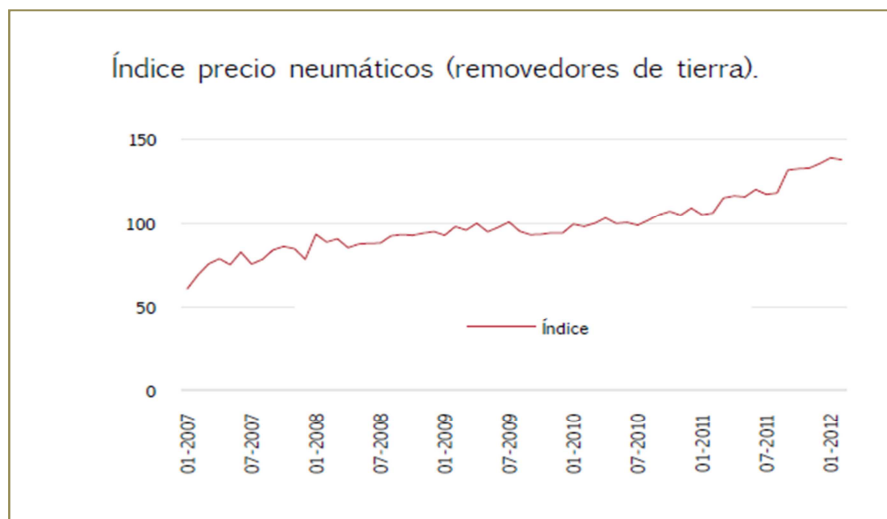
El mercado global ha oscilado entre las diferentes opciones de tamaños de camiones, lo que se traduce en diferentes demandas para tamaños diferentes de neumáticos. De acuerdo a fuentes de la industria, en la actualidad existe una escasez de neumáticos de aro 57, mientras que la oferta para camiones de mayor tamaño, que requieren aro 63, parece ser más adecuada. Fuentes de la industria ven el presente año y el próximo con una demanda muy fuerte, lo que podría implicar un nuevo ciclo de desabastecimiento, aunque las compañías están invirtiendo para expandir su capacidad de producción y responder a esta demanda.

Gráfico N°9: Precio CIF Neumáticos



Fuente: Aduanas. Nota: Tamaño 53/80r63, 59/80r63, 4690r57, 4290r57, diversos tipos y marcas.

Gráfico N°10: Índice precio neumáticos.



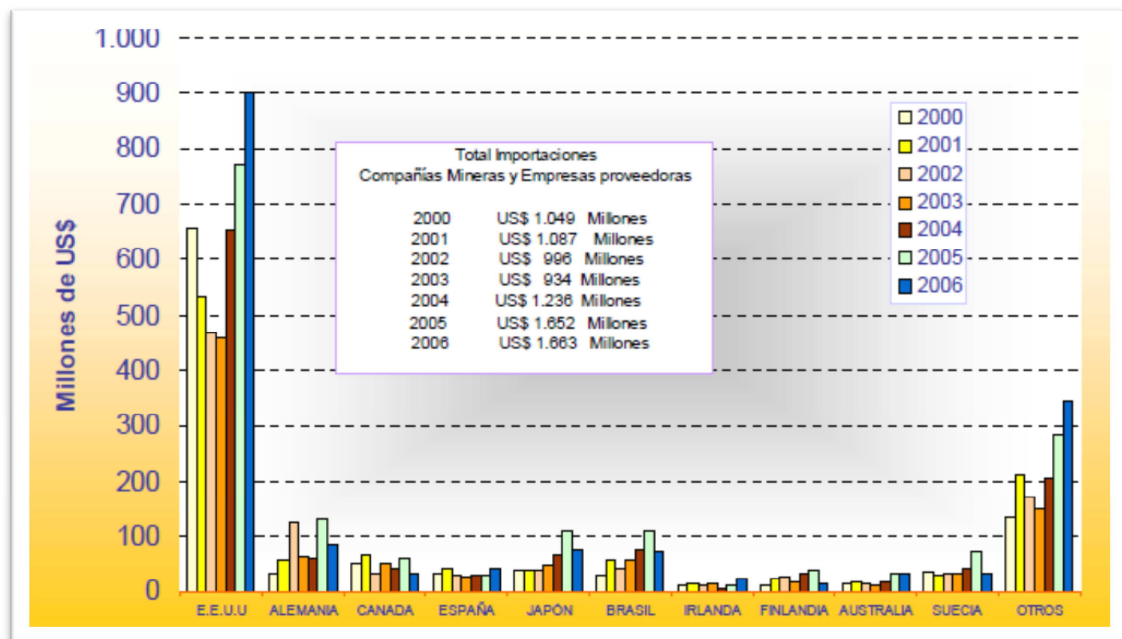
Fuente: En base a información de aduanas.

3.5 Principales países de Importaciones

De acuerdo a las estadísticas de comercio exterior para el periodo 2000-2006, se ha determinado que más del 80% del monto total de las importaciones directas de las empresas mineras se concentra en unos 10 países. Como se aprecia en el gráfico N°11, Estados Unidos ha sido el principal de origen de las importaciones (US\$ 900 millones en el 2006).

Igualmente, Alemania, Canadá, España y en menor medida Australia, son importantes abastecedores de la minería nacional. Los principales países de origen de importación de neumáticos de alto relieve son España y Japón. Se adjunta gráfico N° 11, donde se presenta el volumen de importaciones por país.

Gráfico N°11: Volumen de importaciones por país de origen



Fuente: Comisión Chilena del Cobre base información de Aduanas de Chile

3.6 Las asociaciones de proveedores mineros

El compendio de Minería Chilena, indica que en Chile operan 126 empresas mineras. De acuerdo a este directorio existe un registro con 275 empresas proveedoras de la minería y 1.800 representaciones las que ofrecen 2.500 productos y servicios mineros.

Uno de los aspectos fundamentales que ha facilitado las vías de comunicación entre empresas mineras y las empresas proveedoras es la asociatividad que ha permitido mejorar la interrelación entre las empresas asociadas a alguna organización, generando un flujo de información y cooperación entre las empresas asociados para que se produzca sinergia.

3.7 Grandes competidores del Mercado

La mayor participación del mercado corresponde a filiales de los grandes productores a nivel mundial, tales como Michelin y Bridgestone. Estos competidores, clasificados como grandes empresas, están enfocados a conseguir contratos estables (de mediano y largo plazo) con grandes compañías mineras. Sus clientes se enfocan principalmente en el rendimiento y la confiabilidad de los neumáticos y de su entrega, así como de las relaciones de largo plazo.

Las cuatro empresas más grandes de neumáticos (Michelin, Goodyear, Pirelli y Brigestone), se reunieron para formar la Cámara de la industria del neumático de Chile A.G. (CINC), con el fin de convertirse en la entidad líder de la industria del neumático

en el país y promover así el desarrollo y progreso del sector productivo. Específicamente, CINC se plantea velar por la educación e información al usuario para el correcto uso y mantención de los neumáticos y ser el referente de las empresas, entidades y empresas ligadas al rubro.

Entonces se puede notar que los principales competidores de la industria se están comenzando a cohesionar, aumentando también sus niveles de compromiso con la industria minera. Además, cada competidor ha desarrollado diferentes estrategias para aumentar la ventaja competitiva. Como es el caso de Michelin, que cubriendo los requerimientos para toda la maquinaria minera existente, cada año invierte cerca del 4% de su facturación en I&D para aumentar el rendimiento de los neumáticos. En este momento, es la única empresa fabricante que tiene su propio centro de ensayo dedicado a la minería (ubicado en España). Por su parte Goodyear ofrece también soluciones integrales, considerando servicio y soporte (Minería Chilena, ND).

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En relación a la información analizada y discutida en los apartados: revisión bibliográfica y mercado del OTR, se identifica claramente que el mercado del neumático está en serios problemas para cubrir las necesidades de algunos de sus clientes, principalmente, con lo que está ocurriendo en Codelco.

En el corto plazo esta situación de escasez que afectara a Codelco, se estima dure hasta el año 2015, para ello se debe trabajar en conseguir soluciones inmediatas para disminuir los posibles efectos.

Por tanto, el problema que afecta a Codelco, no necesariamente afecta a toda la industria, por ende el desafío es buscar alternativas que consigan mitigar los efectos del déficit.

4.1 Desafíos y riesgos al negocio

De acuerdo a la información revisada y analizada en los capítulos anteriores, se proyecta que Codelco enfrente una nueva crisis del “Neumático”, debido a que su demanda es superior a la oferta de mercado. Este escenario se estima que durará al menos los próximos cinco años (a partir del 2012). La situación se hace más compleja si consideramos que los proveedores deben ampliar su capacidad de fábrica, lo cual se provee comience hacia el año 2015.

Al incluir los proyectos estructurales que sostendrán la producción de Cobre de los próximos años, la escasez de neumáticos OTR se hace aún más crítica.

Hasta aquí se ha hablado del neumático para los equipos mineros, pero el impacto de no tener este insumo va más allá. La siguiente tabla N°7 resume los factores de riesgo para el negocio.

Tabla N°7: Factores de Riesgo para el negocio

Factor de Riesgo	Impacto
Desabastecimiento mundial de neumáticos gigantes (aro 63”), generado por el aumento explosivo de demanda de camiones fuera de carretera	Impacto en la producción Atraso de proyectos estructurales
Falta de neumáticos (insumo)	Atraso en planes mineros de actuales operaciones de Codelco Baja en la rentabilidad de activos Pérdida de competitividad por mayor costo de insumo (negociaciones de corto plazo)

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Objetivo del estudio

El objetivo general de este trabajo es Evaluar Económicamente, cada alternativa del plan estratégico, que aborden el problema de déficit de neumático, estimada para los próximos 5 años en la industria Minera, con el propósito de mitigar la escasez de la forma más óptima posible, es decir, económicamente eficaz.

En lo que se refiere a los objetivos específicos, estos son:

- A. Identificar el estado actual de la oferta y demanda de la Corporación, valorizando su impacto en las operaciones, además se revisara la proyección para los próximos 5 años.
- B. Analizar las proyecciones de oferta y demanda, asociando con el desarrollo de los nuevos proyectos.
- C. Generar alternativas estratégicas, que permitan mitigar el déficit y que den sustento al nivel de actividad actual y futura, y den cumplimiento al Plan de Negocios de largo Plazo.
- D. Evaluar económicamente las diferentes alternativas surgidas del Plan Estratégico.

El desarrollo de este trabajo contempla en una primera etapa un análisis de tipo exploratorio, ya que la escasez que existe en la actualidad es un fenómeno que ya hace unos años se había presentado y afectado a toda la industria en general. Sin embargo, es necesario analizar las variables que permitan comprender el porqué del escenario que afecta hoy a la Corporación.

En una segunda etapa se considera desarrollar un análisis descriptivo, que da cuenta del por qué este déficit afecta particularmente a Codelco, y qué variables claves inciden. Para luego a través de la revisión de las cinco fuerzas de Porter, del modelo de Swot, tener una comprensión acabada de la situación de la Corporación versus su entorno, tanto interno como externo.

Para continuar con la generación de un plan estratégico de mitigación del déficit de OTR, a través de un análisis de tipo explicativo, con objeto de dar sustento al abastecimiento de neumáticos OTR, que se presenta en el siguiente capítulo.

4.3 Metodología del estudio

La metodología de estudio, dada la naturaleza del tema, es variada y toma conceptos variados del ámbito de la investigación. Es así que para entender con la mayor profundidad posible el tema aquí tratado es que se realizan estudios descriptivos, exploratorios. En la etapa de búsqueda de soluciones o respuestas el estudio explicativo se adapta a la necesidad de este trabajo.

A continuación, se describen brevemente los métodos de estudio y de revisión de literatura.

4.3.1 Estudio Descriptivo (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)

Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga.

4.3.2 Estudio Exploratorio (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. Los estudios exploratorios nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas del comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados) verificables (Dankhe, 1986).

4.3.3 Estudio Explicativo (Sampieri, Collado, & Lucio, 1997)

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas.

La revisión de la literatura consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, así como en extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación (disponible en distintos tipos de documentos).

4.3.4 Aplicación de Herramientas para la Planificación Estratégica

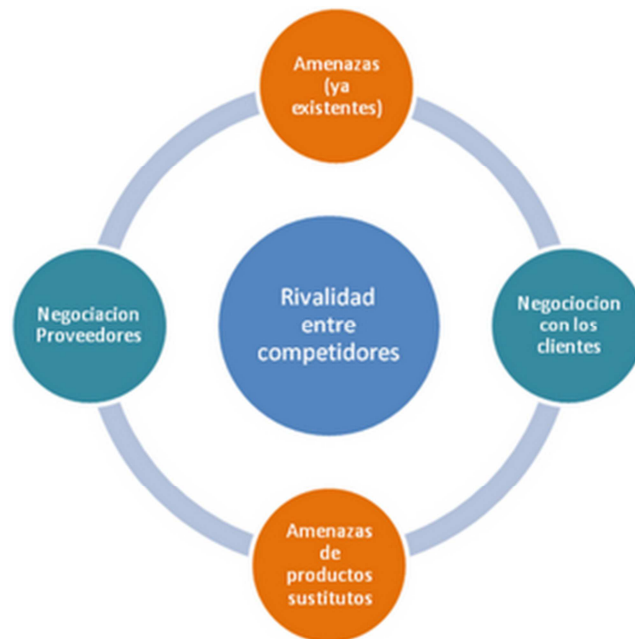
El planeamiento estratégico se realiza con el fin de conocer y comprender el entorno de la organización y de esta manera contrarrestar aspectos negativos y tomar ventaja de los aspectos positivos para desarrollar estrategias (Corrall, 1994)

Este proceso permite establecer el sentido de la dirección del entorno cambiante, aprovechando las oportunidades y reduciendo los riesgos del entorno. Además, permite responder a situaciones inesperadas que puedan afectar a la organización (Porter, 1980).

4.3.5 Las cinco fuerzas de Porter

Es uno de los enfoques más populares de la planificación estratégica corporativa (Porter, 1980). Según Porter, existen cinco fuerzas que determinan las consecuencias de la rentabilidad a largo plazo de un mercado. La idea es que la corporación debe evaluar los objetivos y recursos frente a estas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial. (Ver figura N°3).

Figura N° 3: Cinco fuerzas de Porter



Fuente: Porter, 1980

- a. Poder de Negociación de los Clientes
Referido a la capacidad existente en el sector para negociar con el cliente.

- b. Poder de Negociación de los Proveedores
Referido a la capacidad de negociar con los proveedores, puede ser débil y fuerte dependiendo de las condiciones del mercado en la industria del proveedor y la importancia del producto que ofrece.

- c. Amenaza de nuevos entrantes
Referida a los costos (económicos, definidos por la regulación, o el acceso a la tecnología necesaria). Es consistente con el número de competidores presentes en la industria.

- d. Amenaza de productos sustitutos
Referida al nivel de dificultad que presenta el copiar o reemplazar el producto.

- e. Rivalidad de los competidores
Corresponde al resultado de la interacción de las cuatro fuerzas o elementos anteriores y refiere a la rentabilidad de un sector o industria, descrita por la competencia o rivalidad entre los jugadores.

4.3.6 Modelo de análisis Swot

El análisis Swot (strenghts, weakneses, oportunities, threatens) o Foda, es una herramienta estratégica que se utiliza para conocer la situación actual de cualquier empresa. Es una estructura que identifica las amenazas y oportunidades que surgen del ambiente y las fortalezas y debilidades internas (ver tabla N°8) de la organización (Hill & Jones, 1994)

Tabla N° 8: Componentes de un análisis Foda

	Positivos	Negativos
Internos	Fortalezas	Debilidades
Externos	Oportunidades	Amenazas

Fuente: Hill & Jones 1996

a. **Fortaleza**

Se basa en las fortalezas internas de la organización con el objeto de aprovechar las oportunidades. La organización podría partir de sus fortalezas y utilizando sus capacidades positivas en el mercado.

b. **Debilidades**

Son todos los factores que impiden a la empresa seleccionar e implementar estrategias que le permitan desarrollar su misión.

c. Oportunidades

Las oportunidades organizacionales se encuentran en aquellas áreas que podrían generar muy altos desempeños

d. Amenazas

Están en aquellas áreas donde la empresa encuentra dificultad para alcanzar altos niveles de desempeño.

5. PLANEACION ESTRATEGICA

El planeamiento estratégico se realiza con el fin de conocer y comprender el entorno de la organización y de esta manera contrarrestar aspectos negativos y tomar ventaja de los aspectos positivos para desarrollar estrategias (Corrall, 1994).

El propósito de realizar un planeamiento estratégico (Corral, 1994):

- a. Esclarecer el propósito y los objetivos de la empresa.
- b. Determinar direcciones y prioridades.
- c. Proveer de un marco de acción para el desarrollo de políticas y toma de decisiones.
- d. Ayudar en la efectiva asignación y uso de recursos
- e. Señalar temas críticos y riesgos, así como fortalezas y debilidades

Este proceso permite establecer el sentido de la dirección del entorno cambiante, aprovechando las oportunidades y reduciendo los riesgos del entorno. Además, ayuda a responder a situaciones inesperadas que puedan afectar a la organización (Porter, 1980).

Éste se compone de tres elementos fundamentales, como son el análisis estratégico, tiene por objeto comprender la posición estratégica en la organización; la elección estratégica, que tiene que ver con posibles acciones a emprender, su valoración y elección de ellas; y, finalmente, la implementación, la cual se ocupa de poner en práctica la estrategia elegida.

5.1 Aplicación de las cinco fuerzas de Porter en el mercado del neumático OTR

En esta sección se revisará detalladamente cada una de las fuerzas de Porter con aplicación directa al mercado de los neumáticos, tomando en cuenta cada uno de los aspectos relevantes que determinarán la estrategia para el abastecimiento del insumo neumático OTR.

5.1.1. Poder de Negociación de los Clientes

El mercado de la gran minería chilena es altamente concentrado, con pocos actores que compran grandes volúmenes. Adicionalmente es necesario mencionar que la industria del neumático OTR minero es altamente estandarizada, por lo que el nivel de diferenciación es mínimo, afectando rendimientos en el caso de no utilizarse los neumáticos adecuados.

De acuerdo con lo expresado por el Gerente de Contratos de Bailac S.A. Ltda. (Bailac), Sr. Pablo Moyano, en general puede decirse que los compradores en el segmento de gran minería establecen contratos de largo plazo, y buscan una solución a su problema de carguío y transporte de material, para ellos enfocarse en su *core business*, que es la extracción, refinación y venta de metal. Así, existe una relación de *partnership* entre los clientes de la gran minería y sus proveedores de neumáticos OTR, sin embargo ciertos actores de este segmento establecen relaciones más abusivas con sus proveedores que otros, existiendo la tendencia de una mejor relación con empresas extranjeras.

El Sr. Pablo Moyano también expresó que el resto de los segmentos, como ya se mencionó busca el menor precio, y por lo tanto los clientes están dispuestos a cambiar de proveedor si las condiciones comerciales son mejores. Por otra parte, y en la medida en que el actor es más pequeño, existe la componente del riesgo financiero, dado que estos actores pueden caer en *default* y no cancelar sus compromisos (Moyano, 2009).

En este punto el cliente tiene más posibilidades de negociar precios más bajos y otras ventajas, pero depende en muchos casos de la escasez del producto, la especialización del producto y el volumen de las compras. Para el caso de Codelco el poder de negociación es medio dado que posee escasez de neumáticos y la especialización del producto es alta ya que no todos los fabricantes de neumáticos tienen neumáticos gigantes.

Poder de negociación Codelco	MEDIO
-------------------------------------	--------------

a. Concentración de clientes:

Los clientes exigen de acuerdo a las necesidades del mercado y cada vez exigen más calidad. En el caso de Codelco, el mercado sigue siendo el mismo (neumático minero gigante u OTR) y las exigencias respecto de la calidad son las de la industria.

b. Volumen de compras:

Mientras mayor sea el número de compras del cliente mayores serán las ventas de los proveedores para producir los bienes que satisfacen las

necesidades del cliente. El volumen de compra de Codelco es de 2.000 unidades anuales, convirtiéndose en un cliente relevante para la industria.

c. Diferenciación:

Los clientes prefieren productos de mayor calidad siempre y si no es así el poder de negociación de los clientes aumenta y exigen más. Dada la escasez que Codelco enfrenta ha tenido que negociar con proveedores que no son conocidos en el mercado, es el caso de Titan y UF Tires, los cuales no cuentan con la suficiente experiencia en el desarrollo del neumático.

d. Información acerca del proveedor:

Si el cliente tiene más información sobre el producto ya sea en calidad o precios podrá comparar con la competencia. Sin embargo, para este mercado sus proveedores identificados como tradicionales, han desarrollado sus productos a la medida de las necesidades particulares de cada operación por lo tanto, se dispone de bastante información, muy por el contrario de lo que hoy sucede con los nuevos proveedores cuya información es reducida y muchas veces no va mas allá de lo que se conoce normalmente y para obtenerla solicitan pruebas.

e. Identificación de la marca:

El consumidor reconoce la marca de su preferencia porque se diferencia de otras. Codelco no está en este instante en una posición de elegir, más bien busca lo que está disponible en el mercado que se adecúe más menos a sus requerimientos.

f. Productos sustitutos:

Si existe mayor cantidad de productos sustitutos el consumidor puede influir mucho más en los precios. Para Codelco la incorporación de nuevos proveedores no significa un sustituto, en rigor no existe un sustituto al neumático minero para camiones de alto tonelaje.

5.1.2. Poder de Negociación de los Proveedores

Referido a la capacidad de negociar con los proveedores, puede ser débil y fuerte dependiendo de las condiciones del mercado en la industria del proveedor y la importancia del producto que ofrece. En este caso es difícil evaluar el poder de los proveedores, ya que se deben examinar varias consideraciones.

Para el proveedor, el mercado del neumático OTR, éste no es su foco, ya que como se ha visto en el capítulo 2 el nivel de actividad, decisión de instalación de nuevas fabricas o ampliación de capacidades está influenciado mayormente por el neumático de carretera. En consecuentemente cuando el mercado genera una alta demanda por obtener mayor cantidad de neumáticos OTR la postura de negociación de los clientes es débil, ya que debe entrar en negociaciones y/o alianzas para asegurar su suministro.

Por otro lado los proveedores sustitutos que para este mercado son principalmente Chino y Norte Americanos, no cuentan con la experiencia necesaria para proveer de un neumático de calidad y rendimiento acorde a los requerimientos de las operaciones actuales.

En relación a los grandes fabricantes de neumáticos, no se ha determinado la cantidad y nivel de concentración de los proveedores de materias primas; se sabe, sin embargo, que la materia prima específica requerida para la elaboración de neumáticos OTR para la minería es escasa (caucho natural).

Los neumáticos OTR son productos altamente especializados, y varían según el tipo de mina y condiciones de operación del transporte al interior de ésta. En este sentido, el neumático OTR minero es un producto relativamente a la medida, aun cuando las diversas variaciones están estandarizadas. La incapacidad de un proveedor de construir las diversas medidas de neumáticos OTR, impacta a la calidad y vida útil de éstos, según sean las condiciones de operación.

Finalmente, cabe destacar la inexistencia de sustitutos a los productos que puedan ofrecer los proveedores, ya sea a nivel de materias primas o de neumáticos, dada la madurez de la tecnología.

En este sector industrial el grupo de proveedores tiene poder de negociación:

- a. Está concentrado en unas pocas empresas grandes.
- b. Las empresas no están obligadas a competir con otros productos sustitutos.
- c. El grupo de proveedores vende a diferentes sectores industriales (tiene el mercado de los vehículos de carretera que representa el 70% de las ventas).
- d. Los proveedores venden un producto que es un insumo importante para el negocio del cliente.

- e. El grupo proveedor representa una amenaza de integración hacia adelante.

Poder de negociación Proveedores

ALTO

5.1.3 Barrera de entrada

Cuando en un sector de la industria hay muchas ganancias y muchos beneficios por explorar entonces no tardará la llegada de nuevas empresas para aprovechar las oportunidades que ofrece ese mercado, y como es obvio lanzarán sus productos, aumentando la competencia y bajando la rentabilidad de la industria.

Dentro de los actores presentes en la industria, existen grandes productores de neumáticos de todo tipo, a escala global. Sin embargo, a nivel de la industria específica en análisis (neumáticos OTR para la minería) los grandes proveedores tienen problemas para responder a fluctuaciones de demanda. Esto puede deberse inclusive a problemas en la cadena de suministros, dadas las grandes dimensiones de este tipo de neumáticos. Por lo tanto, existen permanentes brechas entre oferta y demanda (existe un exceso de demanda), y la planificación de demanda de neumáticos se negocia año a año. En caso de errores en la estimación de demanda, los grandes productores no pueden responder. Esta situación afecta principalmente a la gran minería.

En relación a la pequeña y mediana minería, así como a los contratistas, la situación es un poco diferente; en este segmento se privilegia el precio por sobre

la calidad, y es en estos segmentos donde los neumáticos económicos han entrado con mayor éxito.

En términos generales, y según se mencionó en la sección Competencia del presente análisis de Porter, para el cliente de la gran minería es complicado cambiarse de proveedor, dado que existen contratos y compromisos asociados a la distribución de los neumáticos OTR. Estos contratos llevan asociadas multas en caso de incumplimiento o ruptura. Así, la gran minería establece relaciones de largo plazo con sus proveedores. En los segmentos de neumáticos de carretera, esta situación no se da con la misma fuerza, dado que existe una gran cantidad de proveedores entrantes que se diferencian a través del precio.

En relación a los costos de inversión, cabe mencionar que éstos son más altos para un fabricante que para un comercializador/distribuidor. El fabricante debe realizar grandes inversiones para la construcción y el desarrollo de tecnologías para neumáticos OTR, problema que las distribuidoras no tienen, pudiendo éstas últimas incluso tener economías de escala en sus operaciones.

De acuerdo a lo informado por expertos en la industria minera, los neumáticos OTR son considerados un “insumo estratégico” por los altos costos involucrados en su adquisición, y sobre todo por las consecuencias en caso de falla, en general la gran minería no está dispuesta a probar nuevas marcas; si se intenta penetrar en este segmento, grandes esfuerzos económicos deberán hacerse para lograr mostrar la calidad de los productos, debido a que se deben realizar pilotos, pruebas de campo y de stress de los neumáticos.

Sin embargo, cabe destacar un hecho coyuntural que ha afectado la apreciación de la calidad del neumático en la minería Chilena, en relación a los neumáticos chinos; debido a la escasez de neumáticos OTR de grandes proveedores, muchos fabricantes chinos vieron la oportunidad de entrar al mercado nacional, pero lo hicieron con precios inflados y calidad deficiente (inferior a la de las marcas líderes), lo que generó una reputación negativa en el cliente local.

En relación a la logística, se destaca el hecho que los inventarios de neumáticos OTR para la gran minería chilena son nulos, dado que al realizarse el contrato se programan asimismo los despachos durante la duración de éste. Para el resto de los segmentos del mercado, por lo general los inventarios son ajustados, debido al gran volumen de los neumáticos, y a consideraciones especiales de almacenamiento de éstos (no deben exponerse a luz solar directa). En términos generales, por ende, las compras no son por grandes volúmenes, y la rotación es controlada en base a la vida útil estimada de los neumáticos.

Finalmente, no existen barreras de entrada por parte del Gobierno de Chile a nuevos negocios. Asimismo, el mercado es pobremente regulado en lo que respecta a la seguridad. Sin embargo, el mundo de la minería es cerrado y manejado por un grupo relativamente reducido de personas, por lo que entrar en estos mercados requiere una alta componente de redes y contactos personales. Por otra parte, CINC plantea la necesidad de colocar procesos de control de calidad. Así, CINC podría convertirse, en el futuro, en una entidad que regule la entrada de nuevos actores a esta industria. En particular, CINC espera que Chile aplique prontamente la Norma 316, que regula los procesos de fabricación y calidad de los neumáticos en Europa. Esta norma entrará en vigencia hacia fines

del año 2012 en Europa, y algunos proveedores ya se encuentran realizando actividades para cumplir con ella.

Como hemos comentado, existe en la actualidad un número limitado de proveedores de neumáticos para la minería y han aparecido un número menor de nuevos oferentes, en este sentido se extrae que no es fácil ingresar a este mercado, aún más, se deben considerar las fuertes barreras de entrada:

a. Economías de escala

Se refiere a que el costo unitario de producción se reduce mientras se produce a mayor cantidad, por lo tanto la pequeña producción no es eficiente para la empresa por lo que hay producir a gran escala, y por ende una empresa que desee formar parte de un sector tendrá que pensarlo dos veces pues si entra con lotes de producción pequeños su costo unitario será demasiado alto y no podrá competir, consecuentemente obligatoriamente tendrá que salir del sector. En el caso particular del neumático existen muchos oferentes para suministrar a la industria automotriz, sin embargo, no todos para la industria minera. Por lo que un intento de entrar lo deberá hacer en pequeñas cantidades a un costo de producción alto. Esto sin tomar en cuenta aspectos relevantes como mercadeo, cadena de abastecimiento, distribución e investigación y desarrollo.

b. Diferenciación del producto

Estas se representan por la identificación y la lealtad establecida entre las empresas y los clientes. Al momento de entrar al mercado se debe dar un valor agregado a nuestro producto para diferenciarlo del resto y hacer que nuestros clientes nos recuerden y con el tiempo lograr fidelizarlos.

Sabemos que es difícil para nuevas empresas competir con empresas que ya tienen sus productos o marcas posicionadas, pues se deberá hacer un esfuerzo e invertir en publicidad, diseño de nuestro producto, servicio al cliente, presentación del producto, etc. Se pueden tomar en cuenta muchos detalles con el fin de diferenciarse del resto y tratar de que el cliente recuerde la marca. En el insumo del neumático minero las compañías proveedoras como Michellin y Brigestone se mantienen bastante cercanos en avances tecnológicos, estudios para mayor duración y adaptación a diferentes requerimientos, un poco más atrás están Titan y UF Tires

c. Inversión necesaria o requisitos de capital

Para competir en un sector necesitamos inversión en infraestructura, investigación, publicidad, comercialización, marketing, etc. En algunos sectores la inversión es tan alta que se les hace difícil a algunas empresas entrar a competir en dicho sector. Es el caso de la industria del neumático.

d. Curva de experiencia

Se refiere al *know-how* de la empresa, es decir, saber cómo manejar una empresa ya sea en gestión, procesos, tecnología, control de calidad, etc.

e. Ventaja absoluta en costos

Los proveedores que llevan mayor tiempo en el mercado, llevan ventaja en costos debido a que cuentan con contratos de largo plazo para el suministro de materias primas, por tanto, las fluctuaciones en precios (de materias primas) les afectan marginalmente. Muy por el contrario con lo que sucede con los proveedores emergentes que deben adquirir sus materias primas a precios especulativos del momento.

f. Costos Cambiantes

Esta barrera es la creada por la presencia de costos al cambiar de proveedor, esto es, los costos que tiene que hacer a un comprador cambiar de un proveedor a otro (Porter, 1995).

g. Acceso a los canales de distribución

Las nuevas empresas tienen que asegurar la distribución de su producto y deben convencer a los distribuidores y comerciantes actuales que acepten sus productos o servicios mediante reducción de precios y aumentos de márgenes de utilidad del canal.

h. Barreras gubernamentales

Se refiere a las normas, reglas, estatutos, leyes que de acuerdo a la constitución política, todas las empresa deben de seguir según el estado o gobierno a cargo, algunas de ellas son el registro de patentes, obtención de licencias, registro de marcas, formalización de empresas, registro sanitario, requisitos relacionados con el medio ambiente y seguridad, etc. Es muy importante cumplir con dichas normas de acuerdo a ley para que después no existan problemas o desprestigio con la empresa.

i. Represalias

Se refiere a las represalias que pueden tomar las empresas existentes contra las empresas nuevas del sector. Para este caso no se encontró evidencia de esta práctica.

Barrera de Entrada	ALTO
---------------------------	-------------

5.1.4 Amenaza de productos sustitutos

Referida al nivel de dificultad que presenta el copiar o reemplazar el producto. En este caso reemplazar el producto para esos tamaños de neumáticos se ve altamente improbable, por otro lado el copiar el insumo también es difícil ya que estos productos son probados.

Aún cuando en las minas a rajo abierto es posible sustituir el uso de camiones por cintas transportadoras y chancadoras en la mina, el diseño de la mina debe contemplar esta eventualidad. Dado que las minas son proyectadas por años, la opción de poseer cintas transportadoras en lugar de camiones es más bien remota. Adicionalmente, esta opción sólo está disponible para minas a rajo abierto.

Amenaza de Sustituto	BAJO
-----------------------------	-------------

5.1.5 Rivalidad de los competidores

De acuerdo a la información disponible en el Directorio para la Minería (Direcmin), los proveedores para la gran industria minera, en las categorías Neumáticos para fuera de la carretera (OTR) y Neumáticos para camiones se muestran en la tabla N°9

Tabla N°9: Competidores de la industria minera nacional de neumáticos OTR

Nombre de la Empresa	Segmento Objetivo	Participación estimada de Mercado
Goodyear de Chile S.A.I.C	Grandes Compañías Mineras	7 %
Pirelli Neumaticos Chile Ltda.		60 %
Michelin Chile Ltda.		
Bridgestone Firestone Chile S.A.		
Comercial Pio Nono S.A.	Empresas Contratistas de grandes Compañías Mineras	2 %
Suérmercado del neumático Ltda.		
Aros del Pacifico		
Distribuidora Divalco Ltda.		
Unitractor	Empresas Contratistas de mediana y pequeña Minería	1 %
Ibañez e Hijos Ltda		

Fuente: Información Disponible en Direcmin (Moyano, 2009)

Los grandes Competidores del Mercado, corresponden a filiales de los grandes productores a nivel mundial, tales como Michelin y Bridgestone. Estos competidores, clasificados como grandes empresas, están enfocados a conseguir contratos estables (de mediano y largo plazo) con grandes compañías mineras. Sus clientes se enfocan principalmente en el rendimiento y la confiabilidad de los neumáticos y de su entrega, así como en las relaciones a largo plazo.

En junio de 2010, las 4 grandes empresas de neumáticos (Michelin, Goodyear, Pirelli y Bridgestone) se reunieron para formar la Cámara de la Industria del Neumático de Chile A.G. (CINC) con el fin de convertirse en la entidad líder de la industria de neumáticos en el país y promover así el desarrollo

y progreso de este sector productivo. Específicamente, CINC, se plantea velar por la educación e información al usuario para el correcto uso y mantención de los 46 tipos de neumáticos comúnmente usados en minería y ser el referente de las empresas, entidades y personas ligadas al rubro.

Los principales competidores de la industria se están comenzando a cohesionar, aumentando también sus niveles de compromiso con la industria minera. Además, cada competidor ha desarrollado diferentes estrategias para aumentar sus ventajas competitivas. Como es el caso de Michelin que, cubriendo los requerimientos para toda la maquinaria minera existente, cada año invierte cerca del 4% de su facturación en I&D para aumentar el rendimiento de los neumáticos. En este momento, es la única empresa fabricante que tiene su propio centro de ensayo dedicado a la minería (ubicado en España). Por su parte, Goodyear ofrece también soluciones integrales, considerando servicio y soporte (Minería Chilena, ND).

Medianos Competidores del Mercado se consideran a empresas distribuidoras y comercializadoras de neumáticos OTR, incluyendo Comercial Pío Nono S.A, Supermercado del Neumático Ltda., Aros del Pacífico y Distribuidora Divalco. Estas empresas también se abastecen de los grandes fabricantes, entre otras marcas, y en su conjunto atienden a aproximadamente el 5% del mercado nacional de neumáticos OTR. Sus clientes principalmente son empresas contratistas que trabajan para la gran minería en actividades relacionadas con el movimiento de tierra. Dichos clientes priorizan el precio del neumático, el otorgamiento de garantías, formas de pago y el abastecimiento del producto.

Una comparación entre grande y medianos competidores dentro de este mercado del neumático OTR esta representado en la tabla N°10, la cual compara el servicio, fortalezas y debilidades de los dos grupos.

Tabla N°10: Comparación de Grandes y Medianos Competidores

Competidor	Servicio Ofrecido	Fortalezas	Debilidad
Grandes	Fabricación de neumáticos y servicios complementarios	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento • Confiabilidad • Reputación • Diversificación de productos • Inversión en I&D 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos Precios • Falta de capacidad productiva
Medianos	Distribución de neumáticos y servicios complementarios	<ul style="list-style-type: none"> • Atienden empresas medianas y pequeñas, o con menos solvencia • Distribuyen diversidad de marcas 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacidad distributiva • Baja penetración de mercado

Fuente: Arraigada, (2010)

Finalmente, es necesario mencionar que, por lo general, el *driver* más importante en el proceso de compra dentro del mercado minero de neumáticos OTR, está dado por el prestigio del fabricante y la calidad comprometida de los neumáticos, este punto un relevante y considerado un aspecto diferenciador en el mercado.

La relación precio/calidad es la más relevante en esta industria, por lo que el impacto de la innovación es considerada secundaria si no aporta mayor durabilidad. En este sentido, esta industria es madura.

En este sentido, el fabricante que esta mejor posicionado en calidad es Michelin, además de presentar los precios más elevados. Como se mencionó este competidor atiende principalmente a las grandes compañías mineras, vendiendo sus productos en forma proactiva.

Rivalidad de los Competidores	ALTA CONCENTRACION
--------------------------------------	-------------------------------

Factores que influyen en la rivalidad de competidores existentes:

a. Concentración

Se refiere a identificar la cantidad de empresas que existen en el mercado así como el tamaño de las mismas de esta manera tendremos un panorama sobre la competencia, también hay que evaluar la relación que existe entre las empresas y el precio de sus productos para saber si existen oligopolios, o empresas que tienen el dominio de precios

b. Diversidad de competidores

Actualmente existen muchísimos competidores en la mayoría de los sectores de mercado y todo es muy cambiante ya que los consumidores exigen más calidad en productos, en servicios y también aparecen otras necesidades por satisfacer.

c. Condiciones de costos

Una empresa siempre tiene que cumplir con el mínimo requisito de cubrir sus costos fijos y variables para estar al margen de la competencia, y si sus costos son relativamente altos en el mercado, la empresa está obligada a mantener un alto precio en sus productos para maximizar sus ganancias.

d. Diferenciación del producto

Para competir en un mercado tenemos que diferenciarnos del resto para que los consumidores nos recuerden ya sea por la calidad del producto, la imagen, el diseño, prestigio, confianza, etc.

e. Costos de cambio

Es cuando los costos de cambio entre productos de diferentes empresas la competencia se vuelve más dura.

f. Grupos empresariales

Aumenta la rivalidad cuando existen más grupos empresariales en el mercado.

g. Barreras de salida

La competencia se vuelve más dura aún cuando se quiere dejar la industria y los costos son más altos que mantenerse en el mercado y competir, aunque también hay otros factores que restringen la salida de las empresas como recursos duraderos y especializados el cual se refiere a los activos como una planta de producción, el costo para trasladarlo a otro lugar es demasiado alto y por último las restricciones gubernamentales o contractuales, son limitaciones

que impone el gobierno para salir del negocio como el cumplimiento de contratos con empleados, proveedores, distribuidores, etc.

Con respecto a las barreras de salida que experimentaría una empresa extranjera que se dedique solamente a la comercialización de neumáticos, se estima que éstas serían bajas, principalmente porque no se poseen activos especializados y, frente a la alta demanda, los neumáticos presentan un alto precio de liquidación en el mercado. Además, la comercialización de neumáticos no es una actividad extensiva en mano de obra. Sin embargo, para una empresa que fabrica este tipo de neumáticos, se presenta una alta barrera de salida, dados los activos especializados que se utilizan en la producción de neumáticos OTR, y que incluyen insumos especializados (caucho natural), plantas de producción específicas, patentes y otros derechos de propiedad intelectual sobre I&D en neumáticos OTR.

El resumen de fuerzas de Porter en el mercado del neumático OTR se aprecia en la figura N°5

Figura N°5: Resumen Fuerzas de Porter al neumático OTR



Fuente: Elaboración Propia

5.2 Aplicación análisis Swot (FODA)

Este análisis se efectúa desde el punto de vista de Codelco frente a sus proveedores de insumo.

5.2.1 Fortalezas

- a. Empresa reconocida a nivel mundial.
- b. Grandes volúmenes de compra de neumáticos.
- c. Sinergia entre sus operaciones a lo largo del país.

5.2.2 Debilidades

- a. Falta de socio estratégico para suministro de neumáticos.
- b. Escasez a nivel mundial de insumo.
- c. Falta de planificación anticipada.
- d. Riesgo de incumplimientos de producción

5.2.3 Oportunidades

- a. Explorar prácticas operaciones que den mayor vida útil al neumático.
- b. Aparición de tecnología de reparación de neumáticos que extiende vida útil, sensores de seguimiento operativo del neumático.

5.2.4 Amenazas

- a. Escasez de materias primarias
- b. Que las grandes mineras a nivel mundial tomen la oferta existente en el mercado.

Del F.O.D.A. anterior, en la tabla N°10 se asocia un impacto a los principales aspectos que se destacan en este análisis.

Tabla N°10: Principales Aspectos del FODA

Debilidades	Impacto
Falta de socio estratégico para suministro de neumáticos	Operar con stock mínimo de neumáticos, Pérdida de Producción
Escasez a nivel mundial de insumo	Perdida de Producción, aumento de costos
Amenazas	Impacto
Escasez de materias primarias	Comprar neumáticos de alto precio, poner en riesgo continuidad operacional, pérdida de competitividad
Que las grandes mineras a nivel mundial tomen la oferta existente en el mercado	
Oportunidades	Impacto
Aparición de tecnología de reparación de neumáticos que extiende vida útil, sensores de seguimiento operativo del neumático	Obtener mejores rendimientos y vida útil, menor cantidad necesaria para operar
Explorar prácticas operaciones que den mayor vida útil al neumático	Cuidado del neumático, aumento vida útil.

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Plan Estratégico

Luego de la revisión de las cinco fuerzas de Porter y del análisis FODA, se detecta que la compañía se encuentra inmersa en una Crisis de Suministro de Neumático OTR y, que debe buscar distintas estrategias para subsanar esta situación y conseguir dar continuidad a sus operaciones.

De los factores de riesgos detectados de los análisis del apartado anterior, se desarrolla la Matriz de Riego para el abastecimiento de éste insumo, con el propósito de identificar y evaluar los riesgos existentes, y mitigación de los riesgos existentes y/o probables.

Ver cuadro N° 1 y 2 de resultados de análisis de las fuerzas de Porter

Cuadro N°1: Resultado análisis 5 fuerzas de Porter

Probabilidad (Frecuencia)		
#	Evento	Prob.
1	Poder de negociación de los clientes	Posible
2	Poder de negociación de los proveedores	Probable
3	Amenaza de nuevos entrantes	Probable
4	Amenaza de productos sustitutos	Posible
5	Desabatecimiento	Probable
7	Caida Precio Cobre	Posible

Fuente: Elaboración Propia

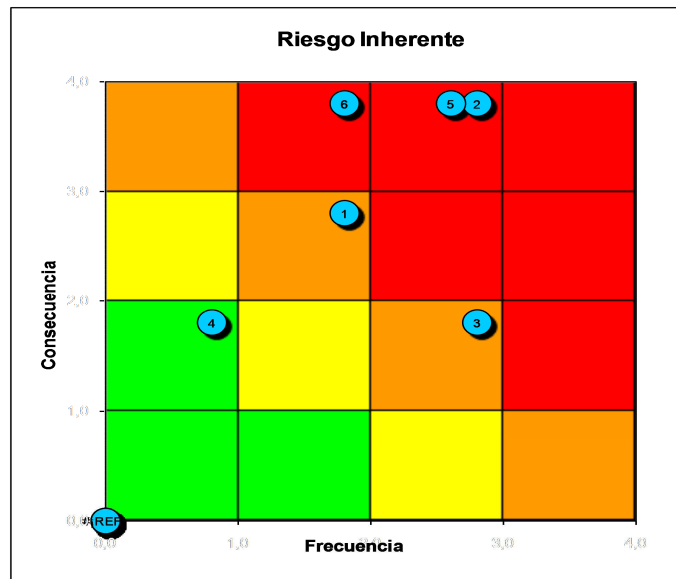
Cuadro N°2: Resultado análisis 5 fuerzas de Porter

Consecuencia		
#	Evento	Prob.
1	Poder de negociación de los clientes	Alta
2	Poder de negociación de los proveedores	Muy alta
3	Amenaza de nuevos entrantes	Media
4	Amenaza de productos sustitutos	Alta
6	Desabastecimiento	Muy alta
7	Caida Precio Cobre	Muy alta

Fuente: Elaboración Propia

De la evaluación de los eventos de riesgo en base a la probabilidad, consecuencia y criterio de evaluación (Económico, Seguridad y Salud ocupacional, Medio Ambiente y Social y Comunidades). Se obtiene Matriz inherente, Ver gráfico N° 12.

Grafico N°12: matriz de riesgo



Fuente: Elaboración Propia

El resultado de la matriz, se analiza de acuerdo a los cuadrantes en que se ubica cada uno de los eventos de riesgo. Ver Cuadro N°3

Cuadro N°3: Criterios analizados en la matriz



Fuente: Elaboración Propia

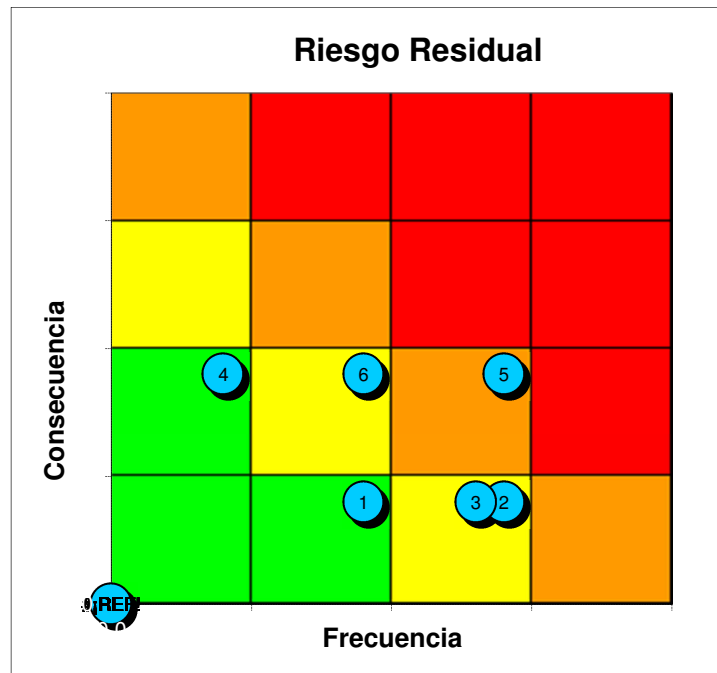
Como resultado del proceso de evaluación de eventos de riesgo, y considerando que la matriz Inherente, dio como resultado eventos de riesgos en los cuadrantes Evitar y Transferir, se debe generar los controles necesarios, para mitigar el Riesgo, Ver matriz Residual en gráfico N°13.

Transferir: la decisión de transferir el riesgo es la normalmente tomada cuando se trata de riesgos evaluados como de baja frecuencia pero alta consecuencia, en el entendido que el análisis costo / beneficio indica la conveniencia de así hacerlo.

Evitar: aquellos riesgos de alta frecuencia y de alta consecuencia deberán ser analizados desde un punto de vista riesgo – retorno, de manera de evitar aquellos riesgos o situaciones donde el riesgo o situaciones donde el riesgo asumido es mayor al retorno esperado

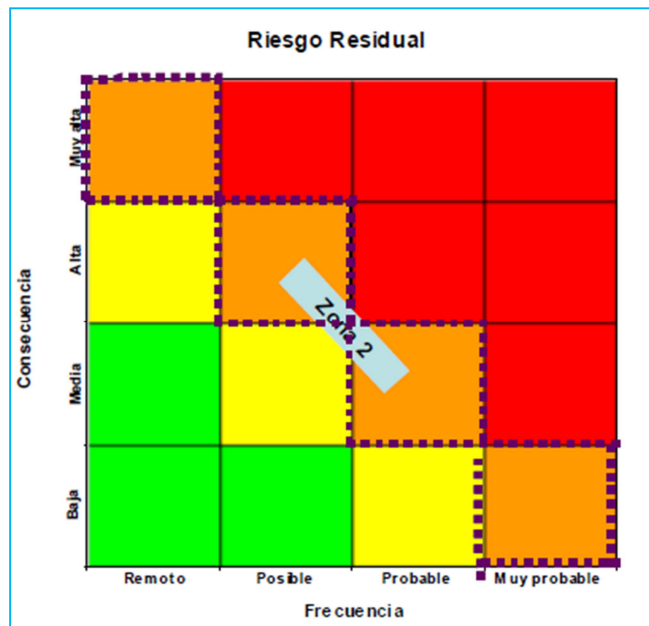
De la matriz residual notamos que el punto (5) que en la diagonal de la Matriz por tanto se debe reducir impacto a través de la mayor gestión (zona 2 en cuadro N°4).

Grafico N°13: matriz de riesgo residual



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°4: Criterios analizados en la matriz



Fuente: Elaboración Propia

De la matriz residual notamos que el punto (5) que en la diagonal de la Matriz por tanto se debe reducir impacto a través de la mayor gestión.

Para aquellos eventos de riesgos que tengan una evaluación residual que se encuentre en la zona 2, se requerirá una acción en el corto plazo a través del establecimiento y formalización de planes de acción, que disminuya la exposición residual de dicho eventos y lo ubique en niveles aceptable de riesgo.

La respuesta al riesgo luego de los controles, que en este caso correspondería a la implementación del plan estratégico, que se detalla más adelante. Tiene por objetivo disminuir el riesgo de desabastecimiento del Neumático OTR.

Se definen recomendaciones estratégicas para mitigar o solucionar el problema de la escasez del *Suministro de Neumáticos*, una vez identificados los motivos, causas o factores que influyeron en la situación actual, se propone diferentes acciones estrategias para los próximos 5 años.

En consecuencia, el plan estratégico a desarrollar estará basado en 4 aspectos:

1. Obtener acuerdo con proveedor, que permita reservar insumo por un periodo de tiempo.
2. Crear alianza de modo que el pago del insumo tenga métrica y se comparta el riesgo
3. Trabajar con alternativas de recuperación de neumáticos
4. Mejorar practicas operacionales

5.4 Desarrollo del Plan Estratégico

El contar con el plan estratégico que da sustento al abatecimiento de este insumo crítico va de la mano con la misión de Codelco, y con el propósito de maximizar en el largo plazo el valor económico y su aporte al estado a través de una organización de alto desempeño, la Innovación creativa y el conocimiento de las personas en permanente desarrollo.

El desarrollo de este plan pretende asegurar la continuidad de las operaciones actuales y futuras. Éste plan se basa en 4 ejes principales:

5.4.1 Reservas de Capacidad

Alcanzar acuerdo de largo plazo (10 años) con Michelin, para reservar un volumen de suministro superior al actual (a partir del 2015). De este modo, Codelco queda incorporado en la próxima expansión de capacidad de producción de Michelin.

Este acuerdo implicará un costo adicional de US\$ 3.000 por neumático, al precio de venta (equivalente al 15%).

Se firmó un acuerdo de confidencialidad. El acuerdo se encuentra en proceso de revisión por ambas partes.

Beneficios:

- a. Quedar protegido frente a nueva crisis, aseguramiento de suministro.
- b. Continuidad operacional.

5.4.2 Migrar al pago por Ton-Km

Se migra de la compra de neumáticos al pago por Ton-Km (TK) transportadas. El principal beneficio es el aseguramiento del 100% del suministro de neumáticos por parte del proveedor.

Durante el año 2011 se estuvo trabajando en la implementación del Modelo TK, para el suministro de neumáticos, en División Andina: Se firmó acuerdo de confidencialidad con Michelin, recopilándose información de datos técnicos de la Operación Mina Rajo, la que fue analizada por el proveedor. Sin embargo, la implementación del Modelo no prosperó, por falta de neumáticos, postergando su implementación para más adelante. Esta alternativa se mantiene en carpeta para ser implementada en otras Divisiones o proyectos.

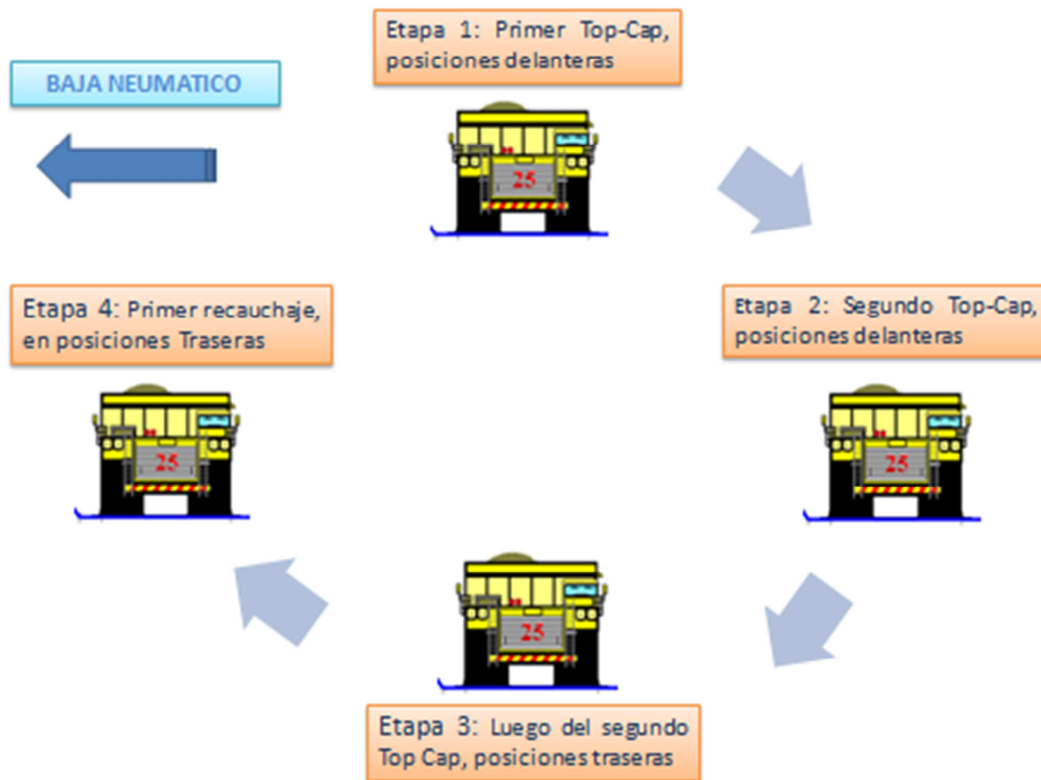
Beneficios:

- a. Traspaso del riesgo de desabastecimiento al proveedor
- b. Mejores costos de operación.
- c. Continuidad operacional.

5.4.3 Alternativas de Recuperación de Neumático (goma)

En la búsqueda de alternativas, para mitigar el déficit. Se retomó de forma acelerada las técnicas de recuperación de Neumático (Topcap y Recauchaje). Para ello es necesario conocer el ciclo de vida del neumático que se muestra en la figura N°6.

Figura N°6: Ciclo de Vida del Neumático OTR



Fuente: Elaboración Propia

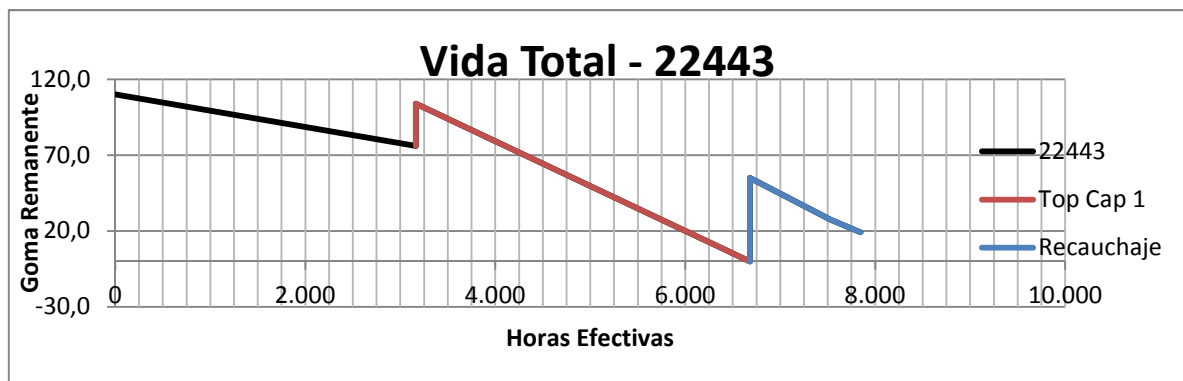
Topcap

Recuperación de 1/3 de goma, un neumático nuevo parte de 110 mm de goma, la recuperación consiste en una vez que el neumático se ha gastado, y ha alcanzado entre 70-80 mm de goma, éste se desmonta y se envía a planta para recuperación de goma. Esta recuperación de goma, deja al neumático entre 100-105 mm en promedio.

Recauchaje

Es un proceso de recuperación de goma que se realiza una vez realizado al menos un topcap y la goma ya consumida (goma remanente) alcanza entre los 30 - 0 mm se desmonta, y se envía a recuperación, en este proceso el neumático regresa con 70-80 mm de goma. El plan ideal para recuperación de goma consiste en realizar dos topcap y un recauchaje. Se adjunta ejemplo tipo de fases de recuperación de neumático en horas, ver figura N° 7.

Figura N°7: Ciclo de Reparaciones de Neumático.



Fuente: Unidad de Neumáticos Codelco Chuquicamata

Beneficios

- a. Extensión de vida útil del neumático.
- b. En escenario de escasez, el valor económico US\$/Hora es más que los neumáticos nuevos, si existiera en el mercado unidades para comprar.
- c. Continuidad operacional.

5.4.4 Mejores Prácticas Operacionales

Se estima que el 20% del consumo actual debiera ser cubierto por mejores prácticas en la utilización de neumáticos, que permitan aumentar su rendimiento. Las prácticas más comunes apuntan al uso de tecnología para monitorear los neumáticos y prácticas de trabajo en los caminos por los cuales se transita.

Sensor de presión y temperatura de neumático

Este sistema debe monitorear la presión y temperatura del interior del neumático, mediante la instalación de un sensor, el cual transmite una señal hacia un sistema central, deberá tener la capacidad para integrarse con el sistema MineOPS (sistema de gestión de producción).

Deberá ser configurable para que alerte en forma automática cuando un neumático este fuera de los rangos definidos por el área de Neumáticos, junto con permitir por medio de reportes el análisis de la data en tiempo real e histórica para gestionar la optimización de la vida útil de los neumáticos (ver figura N°8).

Beneficios

- a. Monitoreo de las 6 posiciones del neumático y de toda la flota de camiones.
- b. Sistema que alerta cuando un parámetro está fuera de rango, no requiere estar mirando equipo por equipo.
- c. Continuidad operacional.

Figura N°8: Sensor de Presión y Temperatura



Fuente: Unidad de Neumáticos Codelco Chuquicamata

Cuidado de huellas

Mejoramiento de la huellas de la mina.

Beneficios

- Disminución de incidentes (Impacto Banda Rodado, Banda Lateral).
- Disminución de Bajas de Neumático por motivos operacionales.
- Continuidad operacional.

6. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ALTERNATIVAS

En este punto corresponde desarrollar la evaluación económica de las Alternativas de sustento para el déficit de neumático OTR.

6.1 Metodología Utilizada para la Evaluación

Determinación de costos y beneficios.

- a. Directos: Costos y beneficios asociados directamente con el proceso productivo.
- b. Indirectos: Costos y beneficios que afectan a otros mercados de productos e insumos.

Este proyecto busca ahorrar en costos de operación, los cuales corresponden a los recursos que demanda la operación normal del transporte de material.

6.2 Análisis de Alternativas

En el análisis bajo el Criterio de Costo Eficiencia, se asume que todas las alternativas de proyecto generen los mismos beneficios, o que estos son al menos muy similares, y para la selección de la mejor alternativa, se elige la de menor costo actualizado.

Método Costo Eficiencia

a. Costo mínimo (valor actual de los costos, VAC)

El método de costo mínimo se aplica para comparar alternativas de proyectos que generan idénticos beneficios. Si los beneficios son iguales, las alternativas se diferenciarán sólo en sus costos, por lo que se puede elegir la que permita alcanzar el objetivo deseado al menor gasto de recursos.

Sin embargo, dado que los costos de las distintas alternativas pueden ocurrir en distintos momentos del tiempo, la comparación debe realizarse en valor actual.

$$VAC = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{C_i}{((1+r)^i)}$$

Donde: VAC = Valor actual de los costos

C_i = Costos del proyecto en el año i

r = Tasa de descuento

b. Costo por unidad de beneficio

El método de costo mínimo es aplicable sólo en aquellos casos en que los beneficios de las distintas alternativas de proyectos son iguales (continuidad operacional), sin embargo, suele ocurrir que distintas alternativas de proyectos generan beneficios desiguales.

6.3 Antecedentes Generales

El propósito de contar con alternativas que mitiguen el déficit de neumáticos, con el objeto de evitar detener equipamiento minero por falta de neumáticos y con ello dar cumplimiento a la secuencia, a los ritmos y en general al Plan Minero (PND⁵). El no cumplir dicho plan generaría un atraso grave en los resultados operacionales, y con consecuencia no se encontrarían las leyes planificadas y por ende no se producirá el Cobre Fino comprometido.

El plan de negocio para Mina a Rajo, contempla ritmos de extracción y sus equipamientos (ver tabla N°11). El equipamiento detallado en la tabla N°11, es el necesario para dar cumplimiento al plan, por tanto, es imprescindible contar con los insumos para la operación normal de estos equipos.

Los neumáticos requeridos para la operación en el año 2012 y que equivale a la operación de 111 camiones nominales, son 914 unidades, la cual no podrá ser cubierta por los grandes proveedores más los proveedores alternativos. Esta situación de déficit de neumáticos se proyecta que se extienda hasta el 2015. Agravada por el crecimiento explosivo de proyectos mineros, influenciada por los altos precios actuales del Cobre y la lentitud de los fabricantes para proveer de más unidades al mercado.

⁵ Este plan se formula a partir de los escenarios de negocios elegidos en el proceso PEX. Este contiene una valorización del plan de producción optimizado: contiene los flujos de ingresos y gastos, inversiones y financiamiento que se genera la explotación de todos los recursos y reservas considerados en el plan minero.

Tabla N°11: Indicadores y rendimientos PND

INDICADORES Y RENDIMIENTOS EQUIPOS - PND 2012					
AÑO		2012	2013	2014	2015
Movimiento Total	kth	193.591	164.710	142.990	123.080
Ritmo Diario	kt/d	535	455	395	340
Camiones					
Distancia Media	km	5,9	6,9	7,1	5,3
Pendiente	%	57%	54%	50%	56%
Numero de Camiones	unid.	111	85	72	58
Disponibilidad	%	72,4%	76,8%	76,6%	76,7%
Utilización Efectiva (Base Disp.)	%	74,0%	74,0%	74,0%	74,0%
Utilización Efectiva (Base Nominal)	%	53,6%	56,8%	56,7%	56,8%
Rendimiento Horario/Equipo	t km/hr Ef	2.206	2.700	2.857	2.299
Nivel Actividad	Mt km	1143	1133	1013	658

Fuente: Plan de negocio y Desarrollo

En la tabla N°12 se encuentran las Orientaciones comerciales de mediano plazo, con las cuales se realiza la evaluación.

Tabla N°12: Antecedentes Económicos y Comerciales.

Tipo de Cambio, \$/US\$	2012	2013	2014	2015	2016
Nivel Inferior (Nivel Superior Precio del Cobre)	494	496	501	510	512
Nivel Medio (Nivel Medio Precio del Cobre)	503	508	515	522	525
Nivel Superior (Nivel Inferior Precio del Cobre)	512	519	529	533	537

Fuente: OCCC

6.4 Criterios y supuestos

- a. El criterio de evaluación, que se utiliza es el VAC.
- b. Orientaciones comerciales 2012
- c. Se considera un horizonte de evaluación de 5 años
- d. Las mejores prácticas operacionales, generan un aumento entre el 10-15 % de la duración (horas).

6.5 Metodología de la Evaluación

Con la situación expuesta extensamente en los capítulos anteriores, la Corporación se ve en una situación compleja, para mantener la operatividad de sus operaciones. Claramente la División Chuquicamata es la más afectada, debido a que su demanda representa el 45% de la demanda total, para ello se generó un plan estratégico, con el propósito de sortear con éxito esta nueva crisis, revisándose una serie de alternativas posibles para mitigar este déficit.

La de las dos primeras alternativas del plan estratégico, no se realiza en este apartado, debido a que en el caso de reserva de capacidad esa solución apunta hacia el 2015 en adelante, es decir, no está dentro del quinquenio. Para el caso de migrar al modelo de TK (pago por Ton Km- Transportada), éste tampoco se evalúa, porque al ser un modelo que aún no se ha negociado con los proveedores y, como se indicó anteriormente, el poder negociación del proveedor es Alto, no se sabe qué resultados se obtendrán.

Por tanto se evalúan las otras alternativas, y se considera como base para todas el Mejoramiento Prácticas Operacionales, ya que esta alternativa se implementa desde ahora hasta el cierre de las operaciones. Y debiera generar un aumento de un 10 a 15 % en la duración (horas) de rodado de neumático.

Adicionalmente a lo revisado en el Plan estratégico, se evalúa el arriendo de capacidad de transporte y compra de neumático desde los mercados informales, considerando que la alternativa de Recuperación de Neumático, por sí sola no fuera capaz de mitigar el déficit y/o fuera más costosa que las otras opciones.

6.6 Desarrollo de la Evaluación

Caso Base: Mejoramiento rendimiento, 10 al 15 %, por implementación de Prácticas Operacionales. La demanda de neumáticos para la operación minera, supera ampliamente a la oferta de los proveedores tradicionales más los alternativos. Ver tabla N°13 que detalle del déficit.

Tabla N°13: Demanda y Oferta de Neumáticos

		2012	2013	2014	2015
Consumo Neumáticos	und	914	756	597	487
Oferta de Neumatico	und	554	518	510	478
Deficit de Neumaticos	und	-360	-238	-87	-9

Fuente: Gerencia Abastecimiento 2011

Escenario 1 (Arrendar Capacidad de Transporte)

Arrendar equipamiento de transporte equivalente a la flota existente, es decir, camiones de 330 toneladas nominal, en el mercado no existe el arriendo de camiones del tal tonelaje, por tanto se hará su equivalente de tolva a los camiones de 240 tonelada nominal, que si se arriendan actualmente en el mercado minero. Ver tabla N° 13 Evaluación Escenario Arrendar Capacidad.

Tabla N°13: Evaluación Escenario 1: arrendar Capacidad de Transporte

Arrendar Capacidad		2012	2013	2014	2015
<i>Dias</i>		365	365	365	365
<i>Tipo de Cambio</i>	\$/US\$	503	508	515	522
<i>Número CAEX Flota</i>	und	111	85	72	58
<i>DM CAEX Flota</i>	%	72,4	76,8	76,6	76,7
<i>Utilizacion Operativa</i>	%	95	96,5	95	96,5
<i>UE CAEX Flota</i>	%	74	74	74	74
<i>Horas Operativas Neumaticos</i>	hrs	4.012.735	3.311.028	2.753.850	2.256.348
<i>Demanda</i>	und	914	756	597	487
<i>Oferta de Neumatico</i>	und	554	518	510	478
<i>Deficit de Neumaticos</i>	und	-360	-238	-87	-9
<i>Camiones operativos</i>	unidades	76	63	52	43
<i>Horas Operativas Flota Anuel</i>	Hrs	6.025	6.492	6.375	6.484
<i>Rendimiento</i>	Hrs	4.400	4.400	4.400	4.400
<i>Frecuencia de Cambio x Neumatico</i>	veces	1,37	1,48	1,45	1,47
<i>Frecuencia Anual Cambio</i>	meses	8,76	8,13	8,28	8,14
<i>Cambios por camion</i>	veces	8,22	8,85	8,69	8,84
<i>Promedio Cambios Mes</i>	Meses	76,17	63,02	49,73	40,61
<i>Duracion Recambio</i>	Meses	7,27	8,22	10,26	11,77
<i>Meses sin Recambio</i>	Meses	4,73	3,78	1,74	0,23
<i>Camiones Detenidos</i>	unidades	60	40	14	2
<i>Tarifa Arriendo Camiones</i>	US\$/Hr Disponible	121.334	121.334	121.334	121.334
<i>Factor Equiv. Tolva</i>	veces	1,38	1,38	1,38	1,38
<i>Camion Equivalente</i>	unidades	82,51	54,61	19,87	2,14
<i>Estimacion Horas Disp. Pago</i>	Horas	44.447	31.202	11.326	1.220
Gasto	KUS\$	10.722	7.453	2.668	284
<i>VAC Opcion 1</i>					
<i>Tasa Cochilco</i>	10%	\$ 18.104,45			
<i>Tasa Codelco</i>	8%	\$ 18.643,38			

Fuente: Elaboración Propia

Escenario 2 (Recuperación de Neumático)

Esta alternativa, se basa en la compra de goma, a través de la técnica de Topcap y Recauchaje. Es importante considerar que este proyecto se hace necesario, en el escenario de no poder comprar goma nueva, en los mercados.

Sin embargo, no se debe perder de vista los costos (US\$/Hr. Efectiva) de neumáticos, tanto para goma nueva como recuperada. Ésta comparación se hace importante cuando el mercado puede entregar unidades a disposición de sus clientes y para controlar el costo de la actividad (Transporte), es decir, que tan más o menos costosa se hace en este contexto.

La tabla N°14 muestra los costos para el periodo de evaluación, tanto de goma nueva y/o reparada.

Tabla N°14: Costos Recuperación de Goma Escenario 2

		2012	2013	2014	2015
Costo Neumático Nuevo	US\$/hr	11,8	11,4	11,4	11,4
Costo Top Cap	US\$/hr	10,7	11,4	11,3	11,1
Costo Recauchaje	US\$/hr	11,1	11,9	11,7	11,6

Fuente: Elaboración Propia

Considerando este escenario, se adjunta tabla N°15 evaluación económica.

Tabla N° 15: Evaluación Económica Escenario 2

<u>Recuperacion de Goma</u>		2012	2013	2014	2015
<i>Días</i>		365	365	365	365
<i>Precio Neumático Original</i>	US\$	47.000	50.000	50.000	50.000
<i>Precio Intervención Top Cap</i>	US\$	13.909	14.873	14.671	14.474
<i>Precio Intervención Recauchaje</i>	US\$	16.703	17.861	17.618	17.382
<i>Rendimiento Base</i>	hr	4000	4400	4400	4400
<i>Requerimiento Horas Trabajo</i>	hrs	3.125.710	2.539.026	2.145.104	1.730.256
<i>Horas Operativas Neumaticos</i>	hrs	4.012.735	3.311.028	2.753.850	2.256.348
<i>Demanda</i>	und	914	756	597	487
<i>Intervenciones Top Cap</i>	und	120	160	160	120
<i>Intervenciones Recauchaje</i>	und	144	192	192	144
<i>Oferta de Neumatico</i>	und	554	518	510	478
<i>Deficit de Neumaticos</i>	und	-360	-238	-87	-9
<i>Camiones operativos</i>	unidades	76	63	52	43
<i>Horas Operativas camion anual</i>	Hrs	6.025	6.492	6.375	6.484
<i>Rendimiento</i>	Hrs	4400	4400	4400	4400
<i>Frecuencia de Cambio x Neumatico</i>	veces	1,37	1,48	1,45	1,47
<i>Cambios por camion</i>	veces	8,22	8,85	8,69	8,84
<i>Promedio Cambios Mes</i>	Meses	76,17	63,02	49,73	40,61
<i>Duracion Recambio</i>	Meses	7,27	8,22	10,26	11,77
<i>Meses sin Recambio</i>	Meses	4,73	3,78	1,74	0,23
<i>Camiones Detenidos</i>	unidades	60,01	39,71	14,45	1,56
<i>Promedio Horas Topcap Real</i>	Hrs	2.323	2.323	2.323	2.323
<i>Promedio Horas Recauchaje</i>	Hrs	1.615	1.615	1.615	1.615
<i>Horas Proyecto Recuperacion</i>	Hrs	511.320	681.760	681.760	511.320
<i>Cantidad de TopCap</i>	unidad	120	160	160	120
<i>Cantidad de Recauchaje</i>	unidad	144	192	192	144
<i>Total Gasto Topcap</i>	KUS\$	1.669	2.380	2.347	1.737
<i>Total Gasto Recauchaje</i>	KUS\$	2.405	3.429	3.383	2.503
Gasto	KUS\$	4.074	5.809	5.730	4.240
<i>VAC Opcion 2</i>					
<i>Tasa Cochilco</i>	10%	\$ 15.705,84			
<i>Tasa Codelco</i>	8%	\$ 16.418,06			

Fuente: Elaboración Propia

Escenario 3 (Compra en los mercados informales o negros)

Los precios de los insumos de los mercados informales, están fuera de cualquier curva de oferta v/s demanda existente. Estos proveedores funcionan colocando precios fuera de lo establecido y como las alternativas son limitadas para los cliente, debido a que éstos buscan evitar detener camiones por esta causa, considerando que tener un activo de más de US\$ 3 millones, detenido, es inaceptable considerando los precios actuales del cobre.

Esta alternativa, consiste en comprar el déficit de neumáticos, en los mercados informales. Se adjuntan tabla N° 16 con tarifas de las distintas medidas:

Tabla N°16: Tarifas de Neumáticos mercados Informales

		2012	2013	2014	2015
Precio 53/80 R63	US\$/Uni	147.000	147.000	147.000	147.000
Precio 56/80 R63	US\$/Uni	218.737	218.737	218.737	218.737
Precio 59/80 R63	US\$/Uni	237.000	237.000	237.000	237.000

Fuente: Elaboración Propia

Se adjunta tabla N° 17 de Evaluación Económica de este escenario.

Tabla N°17: Evaluación Económica Escenario 3

<u>Compra de deficit Mercados Informales</u>		2012	2013	2014	2015
<i>Días</i>		365	365	365	365
<i>Tipo de Cambio</i>	\$/US\$	503	508	515	522
<i>Número CAEX Flota</i>	und	111	85	72	58
<i>DM CAEX Flota</i>	%	72,4	76,8	76,6	76,7
<i>Utilizacion Operativa</i>	%	95	96,5	95	96,5
<i>UE CAEX Flota</i>	%	74	74	74	74
<i>Precio Neumático Original</i>	US\$	47.000	50.000	50.000	50.000
<i>Requerimiento Horas Trabajo</i>	hrs	3.125.710	2.539.026	2.145.104	1.730.256
<i>Horas Operativas Neumaticos</i>	hrs	4.012.735	3.311.028	2.753.850	2.256.348
<i>Rendimiento</i>	hrs	4.390	4378	4615	4630
<i>Demanda</i>	und	914	756	597	487
<i>Intervenciones Top Cap</i>	und	120	160	160	120
<i>Intervenciones Recauchaje</i>	und	144	192	192	144
<i>Oferta de Neumatico</i>	und	554	518	510	478
<i>Deficit de Neumaticos</i>	und	-360	-238	-87	-9
<i>Precio Mercados Informales 53/80</i>	US\$/Unid	147.000	147.000	147.000	147.000
Gasto Total	KUS\$	52.929	35.028	12.747	1.372
<i>VAC Opcion 3</i>					
<i>Tasa Cochilco</i>	10%	\$ 87.580,77			
<i>Tasa Codelco</i>	8%	\$ 90.167,30			

Fuente: Elaboración Propia

6.7 Beneficios, Inversión y Resultados

Beneficios

- Reducir el déficit de falta de Neumáticos.
- Continuidad operacional.
- Cumplir plan Minero de Corto y Mediano Plazo.

Inversión

La inversión requerida para cada alternativa, en base a la Evaluación Económica (ver tabla N°17).

Tabla N° 17: Inversión Requerida por Cada Alternativa Evaluada

Inversión Alternativas KUS\$	2012	2013	2012	2014
Arrendar Capacidad	10.722	7.453	2.668	284
Recuperación de Goma	4.074	5.809	5.730	4.240
Mercados Informales	52.929	35.028	12.747	1.372

Fuente: Elaboración Propia

Resultados

Los indicadores económicos resultantes para las diferentes alternativas, utilizando el método VAC (Ver tabla N°18).

Tabla N°18: Resultado utilizando VAC

VAC Alternativas	Evaluación Cochilco KUS\$	Evaluación Codelco KUS\$
Arrendar Capacidad	18.104	18.543
Recuperación de Goma	15.706	16.418
Mercados Informales	87.581	90.167

Fuente: Elaboración Propia

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Del análisis económico desarrollado, se obtienen las siguientes conclusiones:

- a. La minería debería encantar a los proveedores de OTR, para crecer en este mercado, independiente del desarrollo automotriz de cada zona
- b. El desarrollo minero proyectado, debe preocuparse del abastecimiento de bienes e insumos con bastante anticipación, de este modo evitar estar en escenario de escasea y especulación de precio, que sólo encarecen las operaciones y proyectos.
- c. La corporación debe revisar continuamente el desarrollo de proveedores de clase mundial.
- d. En escenario de escasez, siempre se debe buscar alternativas para poder operar en condiciones normales.
- e. La Corporación, debe revisar su sistema de abastecimiento de Insumos, especialmente los críticos, como es el caso del neumático.
- f. Se deben buscar soluciones de largo plazo, que den sustento a las operaciones, tanto de mediano y largo plazo.
- g. La mejora de KPI, es decir, rendimientos de insumos, debe ser constante, no sólo en situaciones crisis.

- h. Realizar Benchmarking a la industria, y sus prácticas, siempre es un opción que se debe tener presente.

Recomendaciones

Se recomienda la implementación de la alternativa, Recuperación de Goma, a través de las técnicas de Topcap y Recauchaje, considerando que esta alternativa presenta el menor VAC (15.705 KUS\$) Evaluación Cochilco y (16.418 KUS\$) Evaluación Codelco. Esta solución, es más bien de corto plazo, por tanto, Codelco debería revisar su plan de largo plazo de suministro de insumos y buscar una alternativa robusta que de sustento a las operaciones y sus proyectos.

Se recomienda:

- a. Generar estrategias continuas de abastecimiento de insumos críticos, alianzas, desarrollo de proveedores, contratos de largo plazo, en otras.
- b. No estar en una crisis de abastecimiento de insumo, para crear planes de acción, búsqueda continúa de oportunidades
- c. Continuar desarrollando a proveedores alternativos, buscando mejores tarifas, nuevas formas de contrato ej pagó por ton transportada.
- d. Mantener las prácticas de top cap y recauchaje, hasta el punto que hora/ us\$. Sea más barata o igual y que el mercado lo permita.

8. BIBLIOGRAFÍA

Cochilco (2011). Chile y la Minería. Cochilco.

Recuperado de http://www.cochilco.cl/atencion_usuario/chile_mineria.asp

Cochilco, Brook Hunt

Mercurio de Calama (14 de julio de 2011). Chuquicamata se apronta para la escasez mundial de neumaticos. Calama.

Corrall, S. (1994). *Strategic planning for library and information services*. Londres: Aslib.

Dankhe, G. (1986). *Investigación y comunicación*. McGraw—Hill de México.

Gomez, R. (4 de Octubre de 2010). Suministro de Neumatico Gigante. *Comité de Contratos* . Chile: Codelco Chile.

Hill, & Jones. (1996). *Administración estratégica. Un enfoque integrado*. Colombia: McGraw-Hill.

(Lima, Meller, Lhorente, & Pardo, 2003). Lima, M., Meller, P., Lhorente, B., & Pardo, E. (2003). *Analisis y Evaluación de un Cluster Minero*. Santiago.

(Marcelo Andrés Saravia Gallardo). Marcelo Andrés Saravia Gallardo, P. D. (s.f.). <http://www.cienciaytecnologia.gob.bo/convocatorias/publicaciones/Metodologia.pdf>. Recuperado el 30 de Noviembre de 2011

Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (1997). *Metodología de la Investigación*. McGRAW - HILL.

Valenzuela, A., & Arias, M. (2010). *Oportunidades de negocio en la minería del Cobre. Potencial demanda de bienes e insumos mineros*. Cochilco.

Fuente: Xlibrium, Informe de costos de insumos para la minería en Chile, marzo 2012

El Mercurio de Calama, edición 14 de julio de 2011

Fuente: www.chilemin.cl 25 abril, 2011 Publicado en: Actualidad, Empresas, Minería, Proveedores

Russell A. Carter (Septiembre 2011), Revista Digital Equipo Minero, Edición Septiembre 2011, artículo “Suministro de Neumáticos OTR se ve Presionado”. Recuperado de <http://www.equipo-minero.com/index.php/contenidos/756-suministro-de-neumaticos-otr-se-ve-presionado.html>

Moyano, P. (06 de Noviembre de 2009). Industria de Neumáticos OTR. Sector Minería. (J. V. Daniela Arriagada, Entrevistador)