



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

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN PARA UN CONTRATO DE MANTENCIÓN Y REPARACIONES”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

JOSÉ MARÍA LOPEZ ÁLVAREZ

PROFESORA GUÍA: JUANITA GANA QUIROZ

PROFESOR COGUÍA: OMAR CERDA INOSTROZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

OMAR CERDA INOSTROZA

IVÁN ALVAREZ VALDES

RESUMEN EJECUTIVO

La unidad de Servicios de Mantenciones y Reparaciones (MARC) de Joy Global, una empresa especialista en la venta de equipos y servicios para la gran minería, enfrenta un contexto difícil: sus márgenes financieros han bajado considerablemente en los últimos años hasta ubicarse bajo los estándares esperados. Por otro lado la minería, en respuesta a la difícil situación económica mundial, ha redoblado su esfuerzo por lograr mejoras en productividad y costos, lo que amenaza con un mayor estrés financiero a esta unidad de servicios.

Al respecto la empresa plantea que es necesario un mayor control sobre los procesos de los Servicios MARC con foco en su rendimiento financiero. La presente memoria se hace cargo de este desafío, con el diseño de una herramienta de control construida en base a un exhaustivo análisis de sus resultados financieros, de las actividades que se pueden considerar como los determinantes de dichos resultados, de los procesos internos del Servicio MARC y de lo que la industria establece como buenas prácticas en la gestión de contratos de servicio.

Las conclusiones del análisis antes descrito se utilizaron para construir un panel de control para la gestión de los contratos de Servicios MARC, apoyándose en el marco conceptual del Balanced Scorecard, considerando las distinciones propias que esta unidad de servicios tiene.

El panel de control establece 10 objetivos agrupados en cuatro perspectivas, incluyendo objetivos principalmente de mediano plazo asociados a una serie de indicadores monitoreables sobre los que se podrá hacer gestión oportunamente. Estos objetivos tratan de recoger los aspectos críticos de la gestión del servicio identificados en las etapas de análisis, y consideran desde el cumplimiento de los planes de capacitación, hasta el cumplimiento de los volúmenes financieros netos esperados.

El panel de control fue concebido como un instrumento de control de gestión de cada contrato MARC, por lo que las metas asociadas a estos objetivos no se establecieron en la mayoría de los casos ya que dependerán principalmente de la realidad de cada contrato sobre el que se decida utilizar esta herramienta.

Finalmente, se proponen recomendaciones de implementación y se recogen ciertos puntos de alto valor estratégico que se descubrieron durante la realización de esta memoria, pero que por su naturaleza escapan del marco de un panel de control orientado a mejorar la gestión de contratos.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	2
1.1.1. LA MINERÍA EN CHILE	2
1.1.2. EL MERCADO DE SERVICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE COBRE .	3
1.1.3. JOY GLOBAL.....	5
1.1.4. JOY GLOBAL EN CHILE.....	6
1.1.5. EL CONTRATO MARC	9
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN	13
1.2.1. EFECTOS DEL PROYECTO	14
1.2.2. POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA	15
1.2.3. OBJETIVO GENERAL	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA Y ALCANCES.....	18
2.1. REVISIÓN PRELIMINAR SOBRE EL MARCO TEÓRICO	18
2.2. MARCO TEORICO.....	20
2.2.1. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS	20
2.2.2. CONTROL DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL.....	22
2.2.3. DISTINCIÓN DE CONCEPTOS DEL SERVICIO MARC	24
2.3. METODOLOGÍA.....	26
2.3.1. ANÁLISIS GENERAL DEL SERVICIO	26
2.3.2. ANÁLISIS INTERNO DEL SERVICIO	28
2.3.3. FORMULACIÓN DE HERRAMIENTA Y RECOMENDACIONES	29
2.4. ALCANCES	31
CAPÍTULO III: ANÁLISIS GENERAL.....	32
3.1. SERVICIO MARC ESTÁNDAR	32
3.2. A) ANÁLISIS POR CADENA DE VALOR DE PORTER.....	35

3.2.1.	ACTIVIDADES PRIMARIAS	35
3.2.2.	ACTIVIDADES DE APOYO	39
3.2.3.	GRÁFICO RESUMEN CON PROCESOS CLAVES	41
3.3.	B) ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SEGÚN MARCO INDUSTRIAL	42
3.3.1.	ESTUDIO DE SATISFACCIÓN	42
3.3.2.	ENTREVISTAS CON CLIENTES.....	43
3.3.3.	RECOMENDACIONES DE EXPERTOS Y DIAGNÓSTICO	45
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS INTERNO.....		51
4.1.	A) ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FINANCIERO	51
4.1.1.	SOBRE LA VALORIZACIÓN DEL SERVICIO	51
4.1.2.	RENDIMIENTO GENERAL DEL SERVICIO MARC	52
4.1.3.	RENDIMIENTO DE LA VARIABLE <i>PARTES</i>	54
4.1.4.	RENDIMIENTO DE LA VARIABLE <i>TRABAJO</i>	60
4.2.	A) ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO	66
4.2.1.	OBJETIVOS DE ESTUDIO.....	66
4.2.2.	OBJETIVO 1: AUMENTAR LOS TIEMPOS DE OPERACIÓN.....	67
4.2.3.	OBJETIVO 2: DISMINUIR SOBRECONSUMO.....	69
4.2.4.	OBJETIVO 3: DISMINUIR TIEMPOS DE ESPERA.....	70
CAPÍTULO V: PANEL DE CONTROL.....		72
5.1.	LINEAMIENTO INICIAL	72
5.2.	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	74
5.2.1.	FINANCIERO	74
5.2.2.	CLIENTES	76
5.2.3.	OPERACIONALES	77
5.2.4.	SISTEMAS DE APOYO	79
5.3.	EL PANEL DE CONTROL PARA EL SERVICIO MARC	81
5.3.1.	ESQUEMA DEL PANEL DE CONTROL	81
5.3.2.	CARACTERIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS	82

5.3.3. EL PANEL DE CONTROL.....	89
CAPITULO VI RECOMENDACIONES FINALES.....	91
6.1. RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN.....	91
6.2. CONSIDERACIONES ESTRATÉGICAS.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	94

TABLA DE FIGURAS

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

Figura 1.1.A – Principales actores en la producción de Cobre en 2014 (en millones USD\$)	3
Figura 1.1.B - Importación de equipos para la gran minería en Chile (2012 a 2014, en millones USD\$)	4
Figura 1.1.C – Principales actores del mercado de equipos mineros en Chile	4
Figura 1.1.D – Participación en ventas de equipos para la gran minería en Chile (en millones de USD)	5
Figura 1.1.E - Evolución de ingresos por línea de negocio a nivel mundial (en millones USD\$)	5
Figura 1.1.F – Las dos marcas de Joy Global: P&H en superficie y JOY en subterráneo....	6
Figura 1.1.G - Caracterización Palas de Cable.....	7
Figura 1.1.H- Caracterización Cargadores.....	7
Figura 1.1.I – Presencia en Chile en equipos activos.....	8
Figura 1.1.J – Caracterización de ingresos por servicios, año 2014	8
Figura 1.1.K – Contratos MARC vigentes, año 2015.....	9
Figura 1.1.L – Tarifa variable referencial en USD/Hr para una Pala 4100 XPC.....	9
Figura 1.1.M – Organización general Joy Global Chile (2015)	11
Figura 1.1.N – Organización Joy Global Chile con énfasis en Contratos MARC (2015)	12
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN	
Figura 1.2.A – Margen consolidado por Servicios MARC	14
Figura 1.2.B – Utilidades netas consolidadas por Servicio MARC.....	15
Figura 1.2.C – Evolución del precio del cobre (¢/lb).....	17
Figura 1.2.D – Cuadro comparativo de Gastos – Contrato Caserones	17

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA Y ALCANCES

2.2. MARCO TEORICO

Figura 2.2.A – Diagrama de Proceso de Administración Estratégica.....	20
Figura 2.2.B– Diagrama BSC, Interacción cuatro perspectivas	22
Figura 2.2.C – Ejemplo de Mapa Estratégico	24
Figura 2.2.D – Norma ASARCO	24

2.3. METODOLOGÍA

Figura 2.3.A – Plan de actividades según etapas de trabajo.....	26
---	----

CAPÍTULO III: ANÁLISIS GENERAL

3.1. SERVICIO MARC ESTÁNDAR

Figura 3.1.A – Diagrama de la Organización de un Servicio MARC	35
--	----

3.2. A) ANÁLISIS POR CADENA DE VALOR DE PORTER

Figura 3.2.A – Frecuencia y duración de PMs para un Cargador Frontal (en horas de operación).....	35
Figura 3.2.B – Frecuencia y tipo de Inspecciones.....	39
Figura 3.2.C – Frecuencia y duración de Overhauls de Pala Eléctrica	39

3.3. B) ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SEGÚN MARCO INDUSTRIAL

Figura 3.3.A – Satisfacción General: Evaluación MARC.....	42
Figura 3.3.B – Extracto de valorización de reparaciones por Servicio Adicional	43
Figura 3.3.C – Situación ficticia de valorización de reparaciones por Servicio Adicional	45

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS INTERNO

4.1. A) ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FINANCIERO

Figura 4.1.A – Tarifa variable referencial en USD/Hr para una Pala 4100 XPC	51
Figura 4.1.B – Historial del rendimiento financiero consolidado de los contratos MARC (en MMUS\$)	52
Figura 4.1.C – Clasificación de los registros financieros de los contratos por tipo de ingreso	54

Figura 4.1.D – Historial financiero consolidado de los contratos MARC en <i>Partes</i> (en MMUS\$)	60
Figura 4.1.E – Registro financiero actual de la Variable partes	59
Figura 4.1.F – Registro financiero propuesto de la Variable partes	59
Figura 4.1.G – Historial financiero consolidado de los contratos MARC en Trabajo (en MMUS\$)	60
Figura 4.1.H – Historial financiero consolidado de los contratos MARC en Trabajo (en MMUS\$)	60
Figura 4.1.I – Gastos, Presupuesto, Desviaciones e Impactos de dos contratos MARC (anual 2014, en US\$)	60
4.2. A) ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO	
Figura 4.2.A – Gastos, Presupuesto, Desviaciones e Impactos de dos contratos MARC (anual 2014, en US\$)	66

CAPÍTULO V: PANEL DE CONTROL

5.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	
Figura 5.2.A –Causalidad de “Gastos Ajustados a Presupuesto”	74
Figura 5.2.B –Causalidad de “Alta Satisfacción del Servicio”	74
Figura 5.2.C –Causalidad de “Calidad del Servicio Esperada”	74
Figura 5.2.D – Causalidad de “Aumentar los Tiempos Disponibles”	74
Figura 5.2.E –Causalidad de “Disminuir Sobreconsumo”	74
Figura 5.2.F –Causalidad de “Minimizar la Espera Logística”	79
Figura 5.2.G –Causalidad de “Cumplimiento del Plan de Capacitación”	80
Figura 5.2.H –Causalidad de “Prevención”	80

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La industria de la minería hoy está en proceso de cambios. Un debilitamiento del crecimiento de la economía China ha provocado una caída sostenida en el precio de los metales, especialmente del metal rojo, motor de la economía Chilena.

Joy Global es una empresa especializada en proveer servicios a la minería, siendo uno de ellos el relacionado a la mantención de Equipos Mineros de gran envergadura, utilizados en el rajo de las faenas mineras más grandes e importantes de Chile.

Este servicio, conocido como Servicio MARC, cuenta en general con muy buenas herramientas para responder a los requerimientos técnicos que demandan los clientes. Joy Global posee alta tecnología, procesos estandarizados, avanzados sistemas de monitoreo y una organización preparada para responder satisfactoriamente las necesidades de mantención y reparación que surgen en el día a día.

Sin embargo, actualmente, la administración no cuenta con una herramienta igual de sólida para el control y gestión del servicio desde una perspectiva organizacional económicamente eficiente y sustentable.

Esta memoria trata del estudio y desarrollo de una herramienta que pueda ayudar a la organización a visualizar y tener control sobre todo lo que involucran estos servicios y poder de esta forma enfrentar los nuevos desafíos de productividad que la minería demanda actualmente.

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1.1. LA MINERÍA EN CHILE¹

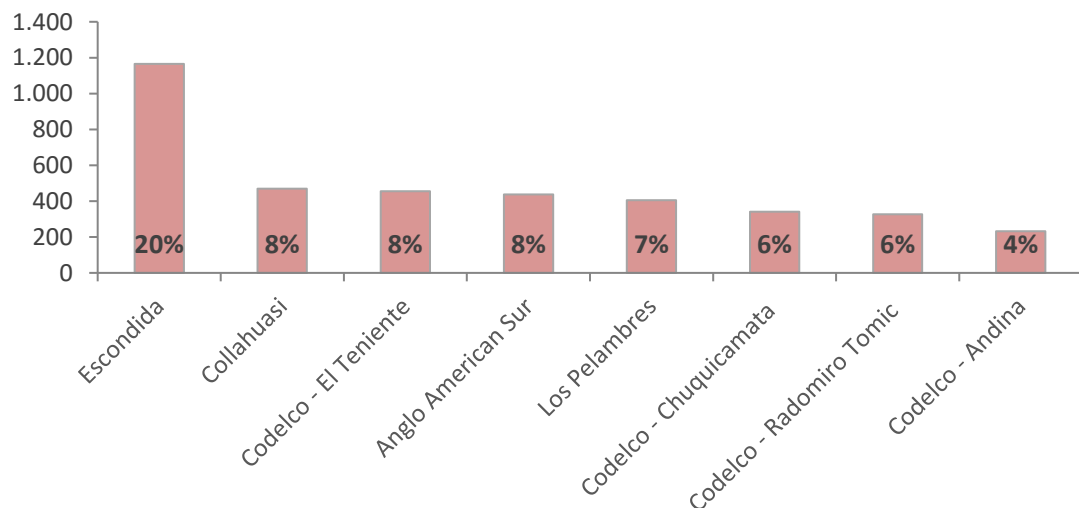
Para Chile, la minería es uno de sus principales motores económicos. Su participación en el PIB ha variado dependiendo de las fluctuaciones de precios: desde un 7% en algunos años de los '90, al 20% en la segunda mitad de la década del 2000; aunque en términos generales se ha ubicado en torno al 13%. Además tiene una presencia del 50% promedio en el total de exportaciones del país, rondando los 40 Mil Millones de USD; y genera empleo a más de 800 mil personas contabilizando los puestos de trabajos directos e indirectos.

El cobre, como principal mineral extraído, representa un 90% del total de exportaciones mineras. Chile es, de hecho, el principal productor de Cobre en el mundo (con un 31% del total), seguido de China (9%) y Perú (8%).

A 2014 los principales productores de cobre del país son Codelco, que con sus 7 divisiones llega al 30% del total nacional; y las mineras Escondida (20%), Collahuasi (8%) y Anglo American Sur (8%)ⁱ. La apertura se muestra en la Figura 1.1.A.

Figura 1.1.A – Principales actores en la producción de Cobre en 2014 (en millones USD\$)

Fuente: Producción Minera por Mina, Cochilco 2015.



¹ Las cifras mostradas fueron extraídas del documento “Minería en cifras” elaborado por Consejo Minero con actualización de Mayo 2015, disponible en consejominero.cl/chile-pais-minero/mineria-en-cifras

1.1.2. EL MERCADO DE SERVICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE COBRE

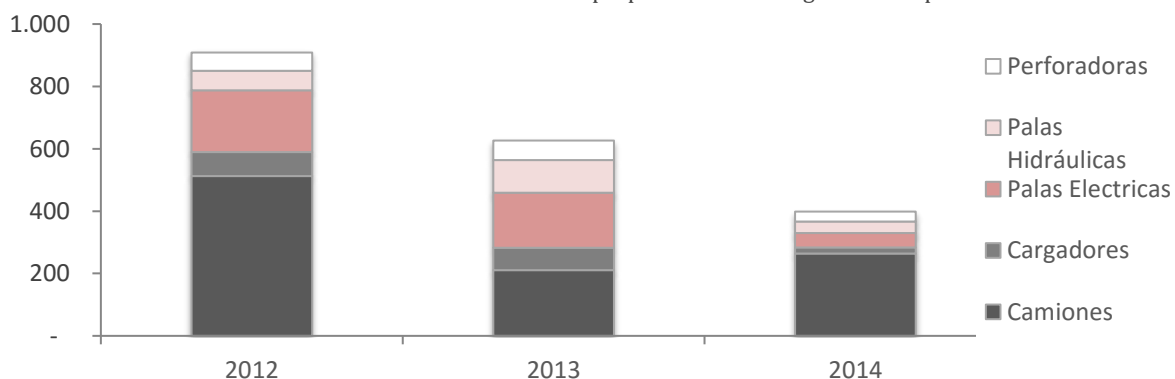
El proceso minero se compone a grandes rasgos de cuatro etapas: **Producción, Procesamiento, Fundición y Refinación.**

Particularmente, la **Producción** tiene como objetivo la extracción del mineral desde la mina y luego el transporte de éste a las plantas de procesamiento o botaderos si se trata de material estéril. Este proceso puede ser por rajo abierto o subterráneo, no obstante, en ambos sistemas se observan básicamente los mismos sub-procesos: Perforación y tronadura; Carguío; y finalmente, Transporte.

Es en estos sub-procesos donde terceras empresas ofrecen sus productos y servicios a las mineras: desde grandes equipos mineros como perforadoras, palas cargadoras y camiones; hasta una amplia gama de servicios asociados. Todos ellos forman parte de un gran mercado tanto a nivel nacional (Ver Figura 1.1.B) como internacional en el que opera, precisamente, la empresa donde se realiza esta memoria.

Figura 1.1.B - Importación de equipos para la gran minería en Chile (2012 a 2014, en millones USD\$)

Fuente: Elaboración propia a través de registro de importaciones de Ecomex.



En la figura anterior se observa el tamaño del mercado de equipos de mineros, los cuáles son fabricados en Estados Unidos, Europa y Asia principalmente. La caída del volumen del mercado va en línea con la baja del precio de la libra de cobre durante estos 3 años, pasando de 350 a 300 centavos la libra, como se puede observar en la Figura 1.2.C.

En el contexto nacional, donde el proceso productivo por rajo abierto (también conocido como de superficie) representa el 90% del total nacional extraído, los principales actores quedan expuestos en la Figura 1.1.C.

Figura 1.1.C - Principales actores del mercado de equipos mineros en Chile

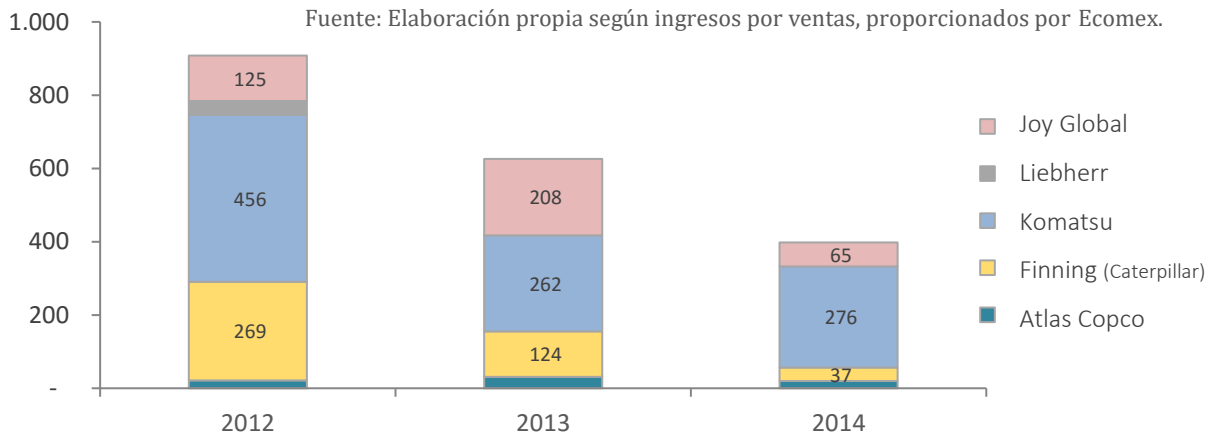
Fuente: Elaboración propia.

PERFORACIÓN	CARGUÍO	TRANSPORTE
Atlas Copco	Joy Global	Komatsu
Sandvik	Finning (representante de Caterpillar)	Finning (representante de Caterpillar)
Finning (representante de Caterpillar)	Komatsu	Liebherr

Todas las empresas mencionadas en la figura anterior son gigantes productores de equipos, que con el tiempo han incorporado a su oferta una amplia variedad de *servicios de post venta* orientados a la continuidad operativa de sus flotas de equipos, tales como las mantenciones y las reparaciones. En la Figura 1.1.D se grafica el volumen de mercado de estas empresas en la industria de la gran minería, en lo que respecta a ventas de equipos mineros en perforación, carguío y transporte.

Figura 1.1.D - Participación en ventas de equipos para la gran minería en Chile (en millones de USD)

Fuente: Elaboración propia según ingresos por ventas, proporcionados por Ecomex.



Para las mineras, la externalización de los servicios *de post venta* obedece principalmente a las ventajas de economía y de habilidades técnicas que tienen los terceros especializados, así como también para reducir el grado de complejidad de sus organizaciones. La estrategia alternativa para las mineras, la internalización, ofrece principalmente la posibilidad de tener mayor control en los procesos y resultados de estos servicios.

Las mineras toman la decisión de internalizar o externalizar sopesando estos factores dentro del contexto económico, medioambiental y estratégico propio de cada una de ellas. Así, por ejemplo, Codelco externaliza las mantenciones y reparaciones de sus flotas para todas sus divisiones, excepto para Chuquicamata, que es la división que mayor presión social sindical tiene y la que necesita mayor control de gastos para generar números azules.

1.1.3. JOY GLOBAL

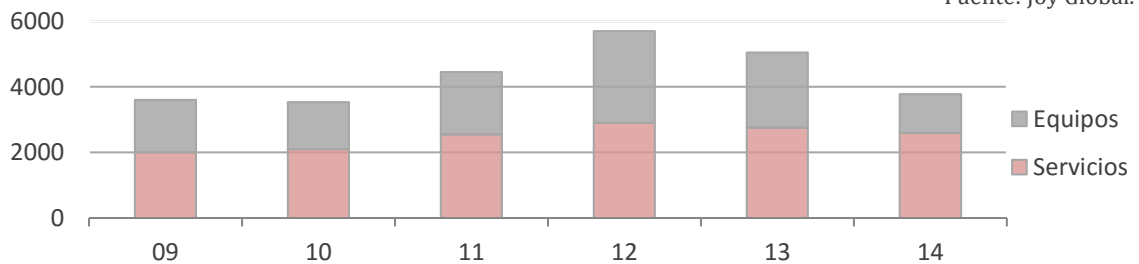
Joy Global es una empresa de origen estadounidense especializada en proveer soluciones para la minería de superficie; subterránea de roca blanda (minas de carbón, por ejemplo); y desde el 2014, para subterránea de roca dura.

Fundada en 1884, Joy Global tiene una vasta experiencia como desarrollador, productor y distribuidor de equipos mineros; así como proveedor de repuestos y servicios de post venta. Al 2014 la empresa tenía una planta de 15.400 empleados aproximadamente, con presencia en los cinco continentes, e ingresos del orden de los USD 3.700 millones entre ambas líneas de negocios (Equipos y Servicios).

Los ingresos por equipos son bastante más variables que su contraparte de servicios, debido a que dependen principalmente de proyectos de crecimiento por parte de las mineras, o bien, del establecimiento de nuevas empresas extractoras de mineral. Por otro lado, los ingresos por servicios, si bien son menos sensibles a las condiciones de precios, políticas y de economía; dependen de la planta de equipos vendidos que estén operativos.

Figura 1.1.E - Evolución de ingresos por línea de negocio a nivel mundial (en millones USD\$)

Fuente: Joy Global.



Las principales marcas de equipos de la empresa son: **JOY** para equipos subterráneos; y **P&H** para equipos de superficie. Ambas líneas son producidas con el foco de ayudar a que las operaciones mineras se conviertan en las más seguras y eficientes del mundo, mientras operan al menor costo por unidad extraída.

Figura 1.1.F - Las dos marcas de Joy Global: P&H en superficie y JOY en subterráneo.

Fuente: Joy Global.



1.1.4. JOY GLOBAL EN CHILE

En Chile, la marca de equipos **JOY** de Joy Global, históricamente especialista en minería subterránea de roca blanda (carbón por ejemplo), no ha tenido presencia en el país; pero se espera que entre en los próximos años con nuevos equipos especializados para roca dura.

La marca **P&H** de Joy Global, en cambio, llegó a Chile en 1985 a través de una representación local. El sostenido crecimiento en el país de la empresa representante motivó la llegada formal del fabricante P&H en 1996 mediante la adquisición de la misma, e iniciando actividades, en ese entonces, bajo el nombre de Minepro Chile. De aquella fecha hasta hoy, la empresa adoptó un nombre único para todas sus sucursales en el mundo: Joy Global, y ha seguido creciendo hasta consolidarse como uno de los tres proveedores de equipos más exitosos de la Gran Minería de superficie chilenaⁱⁱ, con ingresos del orden de los USD 300 millones anuales en servicios y una planta de 1.200 trabajadores, que representan el 12% y el 8% del total de la Compañía respectivamente.

LÍNEA DE NEGOCIO: EQUIPOS

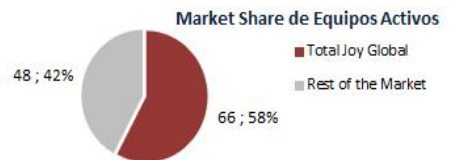
En el mercado nacional, los principales equipos que ofrece Joy Global en cuanto a participación de mercado son los de **carguío** para minería de cobre de superficie: Palas Eléctricas y Cargadores Frontales. En éstos Joy Global compite en las categorías de mayor tonelaje, siendo actualmente el principal proveedor de la industria.

- ∴ **Palas eléctrica de cable:** Son excavadoras cargadoras autopropulsadas de gran tamaño, capaces de cargar camiones de volquete mineros en pocas pasadas. Los principales proveedores son Caterpillar (representada en Chile por Finning S.A.) y Joy Global. Las palas más grandes se venden por 25MM USD en promedio, llegando a 2015 a un total de 66 equipos activos en el mercado local.

Figura 1.1.G - Caracterización Palas de Cable

Fuente: Elaboración propia

Marca	Modelo	Capacidad de Carga
P&H	4100XPC	82 yd ³ - 120st
	2800XPB	44 yd ³ - 65st
Caterpillar	495HR	82 yd ³ - 120st

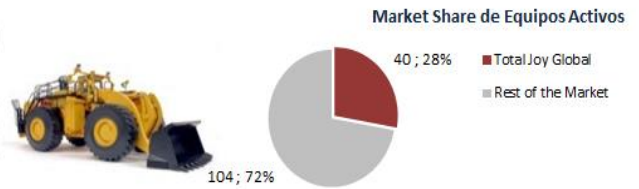


∴ **Cargadores Frontales:** Son maquinarias típicamente usadas en construcción y minería, con una gran variedad de tamaños, siendo el modelo L-2350 de P&H el más grande del mundo hasta 2015. En Chile el principal proveedor es Joy Global, con los dos modelos más grandes del mercado, un nivel más abajo en capacidad aparecen los competidores Caterpillar y Komatsu. A diferencia de la Pala de cable, este equipo es de menor tamaño y capacidad, pero con una movilidad mucho mayor. Los equipos se venden por un valor entre 4MM y 8MM USD aprox. según el tamaño.

Figura 1.1.H- Caracterización Cargadores

Fuente: Elaboración propia

Marca	Modelo	Capacidad de Carga
P&H	L-2350	53 yd ³
	L-1850	37 yd ³
Caterpillar	994H	30 yd ³
Komatsu	WA1200	30 yd ³



Los principales clientes de Joy Global, son las mineras más importantes del país en cuanto a cantidad de cobre extraído, las cuales pueden invertir un capital importante en equipos del más alto tonelaje de transporte y carguío para cumplir con sus metas de producción y eficiencia.

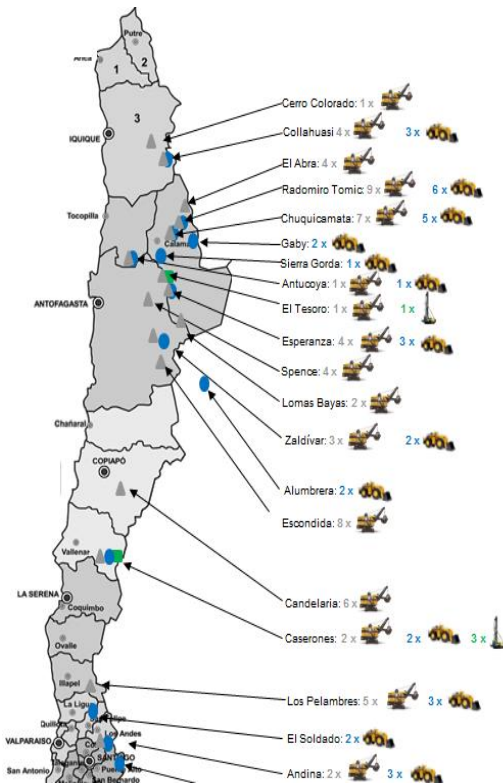


Figura 1.1.I - Presencia en Chile en equipos activos

Fuente: Elaboración propia

LÍNEA DE NEGOCIO: SERVICIOS

A partir principalmente de la venta de los equipos antes mencionados, Joy Global ofrece una serie de servicios: suministro de repuestos, reparaciones, mantenciones, armados, asistencias técnicas y cursos de formación, entre otros; siendo el principal de todos ellos el “Maintenance and Repair Contract” (MARC), el cual representa ingresos por el orden de USD 142 millones al año, que representa casi un 50% de sus ingresos en Chile.

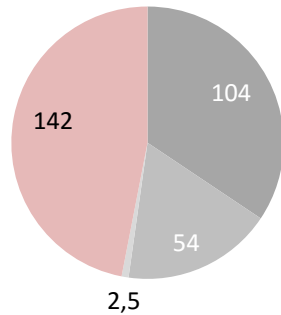
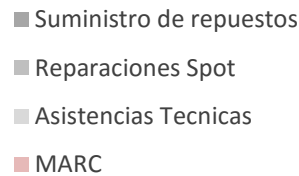


Figura 1.1.J – Caracterización de ingresos por servicios, año 2014

Fuente: Joy Global



Al 2015, existen siete contratos MARC en operación, los que se detallan en la Figura 1.1.K y serán profundizados en la sección que viene a continuación:

Figura 1.1.K – Contratos MARC vigentes, año 2015

Fuente: Elaboración propia

Minera	Equipos Contractados	Ingresos Anuales (2014)
Centinela Óxidos	1 Pala, 1 Perforadora	7 MM USD
Los Pelambres	5 Palas, 3 Cargadores	35 MM USD
Codelco Andina	2 Palas, 2 Cargadores	17 MM USD
Codelco Gaby	2 Cargadores	8 MM USD
Codelco Radomiro Tomic	9 Palas, 8 Cargadores	54 MM USD
Collahuasi	3 Cargadores	10 MM USD
Caserones	2 Palas, 2 Cargadores, 3 Perforadoras	11 MM USD

1.1.5. EL CONTRATO MARC

Un contrato de mantención y reparación (MARC) es un convenio entre una minera y Joy Global, en el que este último se hace cargo de todas las actividades relacionadas al mantenimiento, reparación y cambio de repuestos para los equipos bajo contrato.

Se trata de un contrato de gran envergadura, con dotaciones de 30 a 150 personas instaladas en la faena minera, y de larga duración, desde 3 a 10 años en general. Para poner las funciones del contrato en perspectiva, se trata del mantenimiento de entre 2 a 17 equipos mineros, que miden hasta 15 metros de alto y pesan 1.500 toneladas (equivalente a 100 autobuses de tamaño promedio); y que se someten a un trabajo de desgaste enorme al levantar hasta 120 toneladas de rocas en cada palada.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL SERVICIO

Un MARC es un servicio **integral** de mantención, es decir, una suma de servicios asociados a la mantención. Una buena forma de entenderlo es separar los servicios que incluye según la modalidad de cobro de cada uno:

- ∴ **A) Tarifa Variable.** La tarifa variable es el cobro a la minera por el servicio de suministro de los repuestos necesarios para reemplazos o reparaciones. La modalidad de cobro es una tarifa por hora de trabajo o tonelada cargada (según el contrato) de cada equipo bajo contrato; la cual va adquiriendo distintos valores según la *antigüedad* del mismo equipo, medida en horas acumuladas de funcionamiento.

En la Figura 1.1.L se puede observar una tarifa horaria de referencia para una Pala 4100 XPC; según cuántas horas acumuladas de trabajo lleve la Pala, será la tarifa (en USD/Hora de trabajo) a aplicar. Usualmente se esperan 500 hrs al mes de trabajo. Es importante recalcar que la tarifa es garantizada a la minera, independiente del gasto real en que incurra Joy Global en las reparaciones y mantenciones.

Figura 1.1.L – Tarifa variable referencial en USD/Hr para una Pala 4100 XPC

Fuente: Joy Global

	0 a 6.000 hrs	6k a 12k	12k a 18k	18k a 24k	24k a 30k
Pala 4100 XPC	12,80	50,77	62,34	244,83	493,77

La lógica detrás de la tarifa variable es ser fiel al consumo de repuestos necesarios para mantener el equipo dada la cantidad de horas que lleva trabajando; así, un equipo al primer año de trabajo es bastante menos costoso que uno al quinto, donde se deben cambiar probablemente por primera vez ciertos componentes de gran envergadura. En otras palabras, la tarifa se construye a partir de la vida útil, en horas de trabajo, de cada repuesto que hace parte del equipo.

- .: **B) Monto Fijo.** Por monto fijo se entiende el cobro por el personal de Joy Global especializado, que se instala en la faena minera y se encarga de planificar, mantener, reparar, controlar y realizar todas las actividades necesarias para asegurar disponibilidad para la operación de los equipos bajo contrato. La modalidad de cobro es monto mensual *fijo*, es decir, que a diferencia de la tarifa variable, no depende del uso de los equipos.

- .: **C) Por consumo.** Por último, se cobra por consumo a la minera, ciertos servicios adicionales que no se incluyen dentro de las funciones de mantención y reparación. Estos corresponden principalmente a reparaciones de componentes de gran envergadura que se realizan en los talleres de Joy Global, u otras reparaciones en terreno que por su naturaleza quedan excluidas del servicio y se cobran aparte dado que no se encasillan dentro de lo que se considera como mantenimiento estándar.

Estos adicionales generalmente están presentes en todos los MARC, aunque no siempre se establecen bajo contrato, esto dependerá de las necesidades (si ya cuenta con un proveedor o personal para tales tareas) o intenciones (si prefiere cotizar o licitar cada vez que se necesite) de la minera. Si están bajo contrato se intenta dejar establecidos precios definidos para cada uno de estos servicios, y la minera se compromete a reparar estos componentes únicamente en las instalaciones de Joy Global. Si no están bajo contrato, la minera cotiza a Joy Global por el servicio y luego decide si hacer la reparación con la empresa o no.

ORGANIZACIÓN DEL CONTRATO

El contrato se organiza mediante una estructura funcional con una importante área dedicada a Operaciones y mini áreas de Recursos Humanos, Seguridad, Logística y Administración, que se sustentan con el apoyo de la central de Joy Global. Todas ellas instaladas en la faena minera donde trabajan.

El MARC es dirigido por un Administrador de Contrato, quien debe gestionar las actividades propias del mismo para responder los requerimientos del cliente y de la central Joy Global. El Administrador de Contrato reporta a la Gerencia de Operaciones de Joy Global, ya sea directamente al Gerente de Operaciones de Joy Global (en el caso de los dos contratos más grandes Radomiro Tomic y Los Pelambres) o a través de los Superintendentes Joy Global de Palas o Cargadores según el tipo de equipo al que le presten servicios. Ver Figura 1.1.M Organigrama.

En el organigrama de la empresa, los contratos MARC también reciben el apoyo de otras áreas en ciertos procesos que se pueden realizar de forma más eficiente en el corporativo que dentro de la estructura propia del contrato. Así, desde finanzas existe un área de MARC Controller, que registra y ordena los resultados financieros de cada contrato; y luego están otras áreas de supervisión y soporte como HSEC (salud y seguridad) con un Jefe Zonal que se preocupa por los resultados de la región, RRHH con gran parte de sus procesos como remuneraciones, contrataciones, asignaciones; y Comercial, para el apoyo de eventuales ventas fuera de contrato.

Finalmente en el área de Operaciones, se encuentra el grueso del soporte: un área de Planificación que tiene por función definir y controlar la periodicidad de las mantenciones, el registro de fallas y su seguimiento a través de sistemas de información de la empresa; y un área de Gestión MARC, creada recientemente y compuesta sólo por un ingeniero, quien se dedica exclusivamente a dar soporte en la gestión administrativa del contrato: cobros, eventualidades, reajustes, castigos por no cumplimiento de algún indicador, eventualidades, entre otras.

En la Figura 1.1.M se observa el organigrama general de Joy Global Chile y en la Figura 1.1.N el organigrama con énfasis en los cargos o áreas estrechamente relacionadas a los contratos MARC.

Figura 1.1.M – Organización general Joy Global Chile (2015)

Fuente: Joy Global

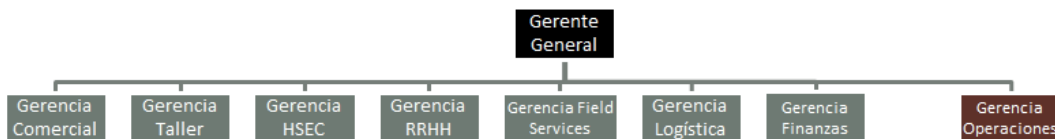
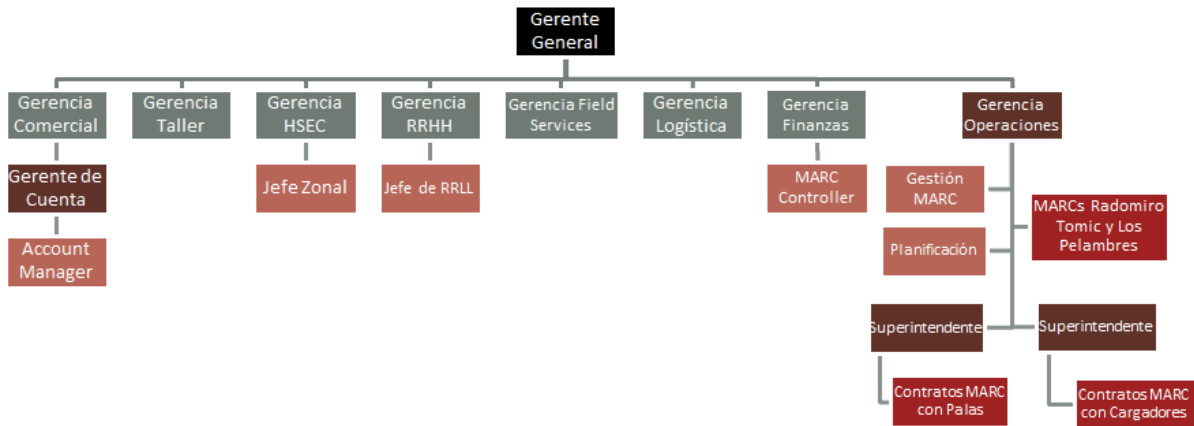


Figura 1.1.N – Organización Joy Global Chile con énfasis en Contratos MARC (2015) Fuente: Joy Global



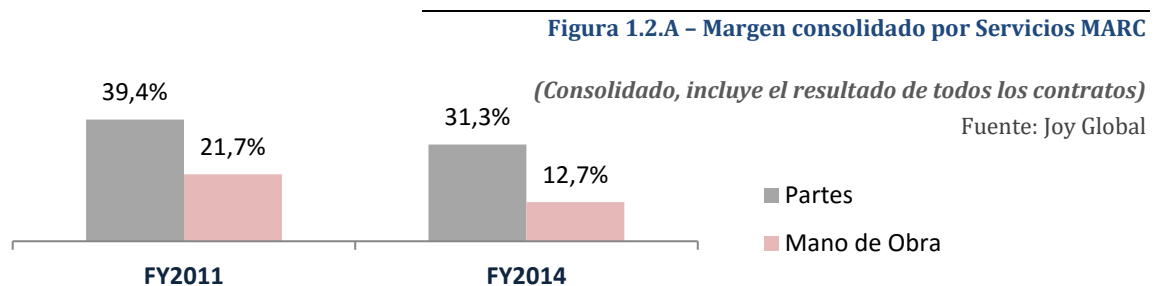
MEDICIÓN DEL CONTRATO

Por último, es importante introducir que en la relación cliente – contratista, el cumplimiento del contrato es medido principalmente por un indicador: **disponibilidad de equipo**. La disponibilidad es el porcentaje promedio del período de tiempo en que el equipo está *disponible* para realizar su trabajo. Dependiendo del tipo de equipos y la antigüedad se establece un indicador para esta métrica, que en promedio, se establece alrededor del 85%.

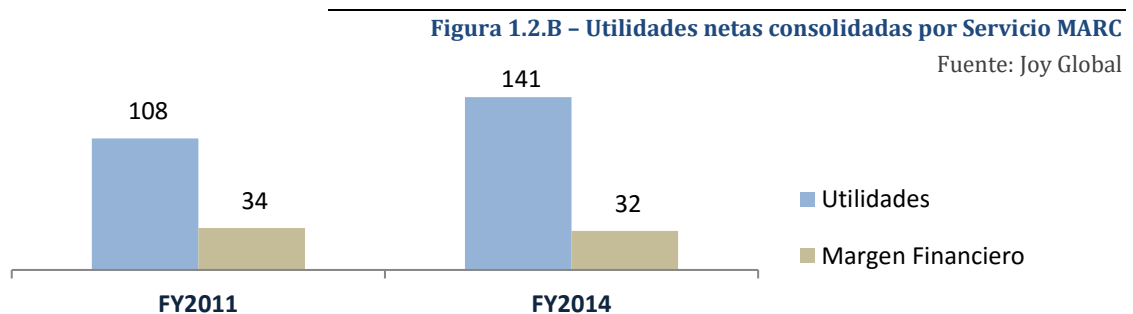
Otro indicador, menos potente pero igualmente utilizado es la **confiabilidad del equipo**. La confiabilidad son las horas promedio de mantenimiento o reparación por detención, el llamado Tiempo Medio Para Reparar (MTTR en inglés) y las horas promedio entre detenciones, Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTBF en inglés).

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN

El proyecto de memoria surge en el contexto de una caída del margen de beneficios de los contratos de Servicios MARC que, desde el año 2011 al 2014, ha bajado aproximadamente unos 10 puntos porcentuales en las dos componentes del servicio: Repuestos y Mano de Obra, siendo la caída del margen por Mano de Obra la más significativa, ya que corresponde a un 40% menos en 3 años. Se pueden construir el rendimiento por separado de Repuestos y Mano de Obra gracias a que el Servicio MARC cobra por separado ambos ítemes: tarifas variables y costo fijo; luego Joy Global también registra los costos de cada ítem por separado.



Una caída del margen de beneficios porcentual puede no ser un tema de preocupación si es que con su sacrificio se logra aumentar el volumen de ingresos brutos y en consecuencia, el volumen de ingresos netos. Sin embargo, para los contratos MARC este no fue el caso: los ingresos brutos aumentaron en el mismo período un 31%, pero al mismo tiempo el margen neto bajó un 7%.



Aunque la caída de los márgenes puede obedecer a distintos factores: internos de Joy Global; como externos, de las mineras o de los mercados laborales de especialistas; es este el contexto que ha promovido que la Gerencia de Joy Global tome como desafío generar un mejor control en los contratos, que tenga incidencia en sus ingresos netos, y encontrar

cómo maximizar sus utilidades manteniendo a los clientes satisfechos y bajo una gestión que sea sustentable en el largo plazo.

El proyecto de memoria se hará cargo de parte de este desafío, mediante un estudio para encontrar cuáles son los factores medibles y controlables que afectan al desempeño financiero de los contratos a corto y largo plazo; diseñar a partir de ellos una herramienta de control de gestión; y por último generar recomendaciones sobre aspectos que no sean incluibles en un cuadro de control, pero que pueden ser utilizados por ejemplo, en la confección de futuros nuevos contratos MARC.

1.2.1. EFECTOS DEL PROYECTO

La herramienta de control propuesta en este proyecto de memoria recogerá varios elementos del Balanced Scorecard de Robert Kaplan y David Norton; por ejemplo, el considerar indicadores agrupados; así como financieros y no financieros; características constituyentes de esta herramienta, que resulta ser la quinta más usada en el mundo según el último estudio de Tendencias en Gestión de la consultora Bain&Companyⁱⁱⁱ.

En cuanto a posibles beneficios, según un estudio empírico de los profesores Catbree y DeBusk de las Universidades de Nebraska y Tennessee respectivamente, se determinó que el uso del BSC, como herramienta de gestión estratégica de objetivos financieros y no financieros, aumenta en promedio un 50% el valor de mercado de la empresa al término de 3 años de uso^{iv}.

Incluso si no se alcanzasen tales cifras de crecimiento para los contratos MARC de Joy Global, **el logro de aumentar y mantener un punto porcentual el margen de utilidades** por Servicios MARC, le significarían a la empresa ingresos netos de **1.4 Millones de USD al año**. Ya se ha visto en años anteriores que el negocio se puede manejar con márgenes de 10 puntos porcentuales más altos que los actuales, por lo que el potencial a priori de implementación del presente proyecto es bastante grande.

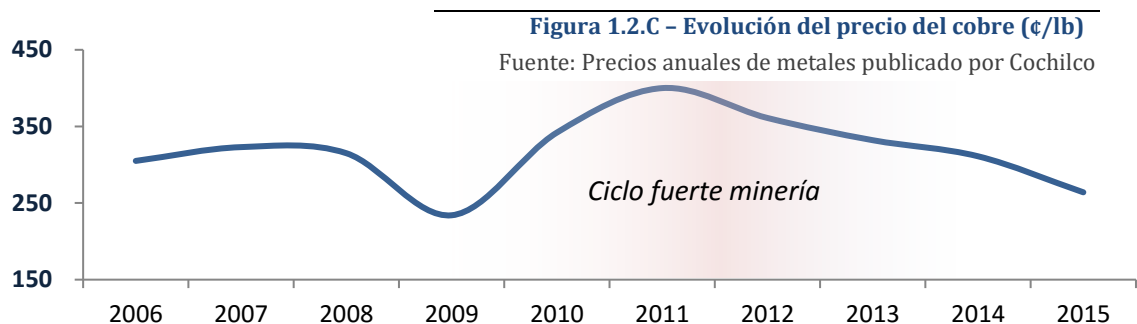
Funcionalmente la herramienta ofrecerá una visión integral del contrato, mejorando la comunicación entre acciones dentro del mismo contrato y estableciendo relaciones de causa-efecto, fundamentales para poder entender, en el caso en que no se estén cumpliendo los objetivos macro o principales, las causas de esto y poderlas corregir. Permitirá además que la alta gerencia o la administración puedan conocer el estado actual del logro de los objetivos trazados y tomar las medidas necesarias cuando corresponda.

1.2.2. POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA

Para entender preliminarmente las causas de la caída de ingresos, es conveniente entender el contexto en el cual se están desarrollando hoy los contratos de Servicios MARC y luego ver si las posibles causas son o no atribuibles a problemas de gestión.

EL AMBIENTE EXTERNO

La minería del cobre históricamente ha sido una industria cíclica, con períodos fuertes y débiles, siendo el precio del metal la métrica visible de los cambios de ciclo producto de las relaciones de oferta y demanda del mercado. Después de la fuerte expansión minera iniciada el 2009, ha partido un nuevo ciclo caracterizado por una caída del precio del metal a la que se ha sumado el aumento sostenido de los costos de producción, debido a yacimientos en operación más viejos y complejos; a la escasez y alto costo de la energía; a la escasez y alto costo del capital humano; el alto costo del capital; el establecimiento de estándares ambientales más exigentes; y la presencia de comunidades más demandantes.



Los elementos anteriores conforman un escenario que demanda sin dudas mejoras en productividad, y por lo tanto un cambio de mentalidad en toda la industria, tanto mineras como proveedores, desde *producir a todo costo* (gracias a los altos precios del cobre del ciclo anterior) a *producir minimizando el costo*.

Consecuencia de lo anterior, las exigencias de mejoras de eficiencia en costo que trae este nuevo ciclo se están traspasando a los proveedores. Un ejemplo demoledor es que en el 2015 los principales clientes MARC de Joy Global demandaron descuentos y mejoras de productividad en sus contratos. En concreto, Codelco solicitó un 4% de rebaja en todos sus contratos por Servicios MARC (Divisiones de Radomiro Tomic, Gabriela Mistral y Andina),

mientras que Antofagasta Minerales solicitó un 10% en los suyos (Centinela Óxidos y Los Pelambres).

EL AMBIENTE INTERNO

Explicado principalmente por el tipo de ciclo industrial en que se estaba trabajando, es que la administración de los contratos ha mantenido un foco predominante en el corto plazo.

Los contratos MARC cuentan en general con muy buenas herramientas para responder a los requerimientos relacionados al cliente. Joy Global posee alta tecnología, procesos estandarizados, avanzados sistemas de monitoreo y una organización preparada para responder satisfactoriamente las necesidades de mantención y reparación que surgen en el día a día.

Sin embargo, actualmente, la administración no cuenta con una herramienta igual de sólida para el control y gestión del contrato desde una perspectiva organizacional económicamente eficiente y sustentable. De esta forma la empresa se ha encontrado en 2015 con una serie de dificultades que **con una herramienta y una supervisión** adecuada podría haber evitado, por ejemplo:

- ∴ **Deficiente control de gastos:** un ejemplo claro en este tema es el contrato MARC de Caserones. Este es un contrato de 11 MM USD en ingresos al año, pero con margen en torno al 3% en la variable de Mano de Obra. Este contrato es el único que cuenta con la particularidad de que en el mismo contrato se especifica cuánto cobra Joy Global a Minera Caserones por cada partida del Costo Fijo; de esta forma se pueden comparar los gastos reales actuales vs lo que Joy Global estimaba cuando se valorizó. Aquí las desviaciones más concluyentes se dan en las partidas más gestionables, como arriendos o subcontratos.

Figura 1.2.D – Cuadro comparativo de Gastos – Contrato Caserones

Fuente: Joy Global

	Venta Ofrecido 2014	Gasto Real 2014
Camionetas	11.098.370	15.404.830
Arriendos	28.659.238	33.803.877
Equipos	10.294.253	11.855.743
Servicio de Ingenieros	6.990.491	8.639.141
Subcontrato Motor diesel	48.621.483	50.356.920

- ∴ **No hay control a tiempo o seguimiento oportuno de las variables críticas de gastos.**
Hoy los excesos de dotación por ejemplo son un problema transversal que afecta a la mayoría de los contratos, son heredados de tiempos en que se necesitó alguna contingencia extra por alguna situación particular, y que con el tiempo esa contingencia nunca se retiró del contrato

- ∴ **Otros problemas de gestión administrativa que no recibieron supervisión,** como cobros mal realizados o descuentos excesivos. Por ejemplo, a raíz del cambio de base del IPC publicado por el INE, el reajuste del Costo Fijo del contrato de Andina (que reajusta según variación de IPC) fue calculado como negativo para el 2014 (teniendo en realidad una inflación del 4% ese año según IPC) y se cobró durante todo el segundo semestre de ese año 16 millones de pesos menos de lo que correspondía.

1.2.3. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una herramienta de control de gestión para los contratos MARC de Joy Global, con foco en su performance financiero, a través del monitoreo y seguimiento de objetivos y su posterior gestión oportuna.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA Y ALCANCES

2.1. REVISIÓN PRELIMINAR SOBRE EL MARCO TEÓRICO

¿Por qué un panel de control como base del proyecto?

Un problema tan amplio como la caída del margen de una unidad de servicios, ciertamente puede ser abordado de distintas formas: renegociaciones, re-estructuraciones, rediseños de procesos internos o control de procesos. Se revisaron una serie de herramientas aplicables a este proyecto para luego contrastarlas a las necesidades de los directivos de la empresa. Para el proceso de selección de las herramientas a usar en base al universo disponible, el *cómo* aplicarlas y con qué prioridad, se siguieron los siguientes tres pasos:

Primero, se recogieron las necesidades de los directivos. Estas fueron expresadas en las primeras reuniones de introducción al proyecto.

Entrevistado	Información mínima a recabar
Administrador Sénior de Contrato	Necesidades de la empresa

Se concluyó a través de estas entrevistas, de los antecedentes del problema, y de las causas recopiladas sobre él, que la empresa requería una herramienta de control principalmente para llevar los gastos y el cumplimiento de las obligaciones dentro de los contratos.

Segundo, se elige el modelo de gestión que se va a utilizar, esto porque los contratos MARC tienen la particularidad de tener características de organización (el output y su estructura, por ejemplo) y de proyectos (la temporalidad, trabajos y beneficios definidos y limitados); luego se podía abordar el problema desde el punto de vista de Control de Gestión Organizacional o bien, desde el de Gestión de Proyectos.

Para enfrentar esta disyuntiva se estudiaron ambos modelos en cuanto a su adaptabilidad al control de contratos MARC y se buscó el consejo de un experto en cada área del conocimiento:

Entrevistado	Información recabada
Profesor Titular Gestión Estratégica y electivos de estrategia, DII, U. de Chile	Aplicabilidad de los modelos de Control de Gestión, como el CMI, a la gestión de Contratos MARC
Persona: Jerko Juretic	
Profesor de Magíster, Gestión de Proyectos, DII, U. de Chile	Aplicabilidad de los modelos de Gestión de Proyectos a la gestión de Contratos MARC
Persona: Jaime Oviedo S.	

Ambos expertos coincidieron en que la herramienta idónea es una de Control de Gestión Organizacional; el experto en Gestión Estratégica puntualizó que éstas, especialmente el CMI, son adaptables a organizaciones con distintas particularidades y que igualmente se pueden esperar buenos resultados con su implementación. El experto en Gestión de Proyectos indicó que dada la naturaleza de los contratos MARC, estos no califican como *proyectos*; principalmente porque los proyectos tienen un resultado único a través de una elaboración gradual y temporal, mientras que los Contratos MARC son de carácter de trabajo cíclico y su temporalidad es tan amplia (al menos 5 años) que no es relevante en la gestión de ellos (salvo al inicio y al fin, por supuesto).

En tercer lugar, se revisaron las distintas herramientas de Control de Gestión que se presentarán en el Marco Teórico a continuación, en base a su aplicabilidad y beneficios; descartando en el proceso herramientas como la gestión por indicadores financieros, para poder incluir justamente métricas no financieras; y el Cuadro de Mando Integral como tal, al ser una herramienta más profunda y compleja que la necesitada, ya que requiere desprender objetivos estratégicos declarados por la gerencia a través de una visión y misión de la Organización, algo que no es completamente aplicable a la gestión de los contratos MARC.

Finalmente se elige como proyecto el diseño de un Panel de Control de Gestión y la generación de recomendaciones para incorporar en el diseño de futuros contratos MARC.

2.2. MARCO TEORICO

El desarrollo de este trabajo de título está basado en el manejo de diversas herramientas y modelos; a continuación, se entregará una breve explicación de los conceptos principales que involucran la confección del tablero de control de gestión, agrupados en cuatro áreas del conocimiento: Investigación y Análisis; Gestión de Proyectos; Control de Gestión Empresarial; y Teoría Económica de Contratos.

2.2.1. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

LA CADENA DE VALOR DE PORTER

La Cadena de Valor es una herramienta que permite realizar un análisis interno a una organización, desagregando sus actividades en eslabones principales bajo una visión de procesos, donde cada eslabón agrega valor al producto a medida que va pasando por ellos. Sirve para entender cuáles son las actividades principales, especialmente en lo que respecta a fuentes potenciales de ventajas competitivas y costos asociados de una organización.

El concepto de Cadena de Valor fue introducido por Michael Porter en 1985^y, planteando que las organizaciones se pueden ver como un sistema hecho de subsistemas, cada uno con sus propios inputs, procesos de transformación y outputs, los cuales tienen costos y afectan al valor y ganancia final del producto o servicio.

Los subsistemas se pueden dividir y clasificar en dos amplios tipos, actividades primarias y actividades de apoyo. Las actividades primarias son aquellas implicadas en la creación del producto (entendiendo desde ahora un producto, como un producto físico o un servicio), su venta y posterior transferencia y asistencia al consumidor. Las de apoyo sustentan a las actividades primarias, proporcionando insumos, tecnología, recursos humanos y otras funciones.

Las actividades primarias tienen cinco categorías estándares:

- ∴ **Logística interna**, actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de los insumos necesarios para fabricar el producto. Envuelve todo lo que tiene que ver con las relaciones con los proveedores.
- ∴ **Operaciones**, actividades relacionadas con la transformación de los insumos en productos finales.
- ∴ **Logística externa**, actividades asociadas con el almacenamiento y distribución del producto terminado al consumidor.
- ∴ **Marketing y ventas**, actividades relacionadas con el acto de dar a conocer, posicionar, promocionar, exhibir y finalmente vender el producto.
- ∴ **Servicios asociados**, actividades relacionadas con la prestación de servicios complementarios al valor del producto tales como la instalación, reparación y mantenimiento del mismo; tienen el objetivo de mantener el producto funcionando efectivamente para el comprador después de haber sido adquirido y despachado.

Las actividades de apoyo se enmarcan en otras cuatro categorías:

- ∴ **Infraestructura de la organización**, actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad, finanzas, relaciones públicas, aseguramiento de calidad y gerencia general.
- ∴ **Gestión de Recursos Humanos**, son las actividades de reclutamiento, contratación, entrenamiento, desarrollo, compensaciones y desvinculaciones.
- ∴ **Desarrollo tecnológico**, relacionadas a la investigación y desarrollo de los procesos que soportan la producción.
- ∴ **Abastecimiento**, relacionadas a la adquisición de los insumos.

2.2.2. CONTROL DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL

CONTROL DE GESTIÓN

El control de gestión es un conjunto de procesos que sirven para que las empresas puedan alcanzar los objetivos organizacionales que se fijan y luego puedan evaluar el logro de éstos.

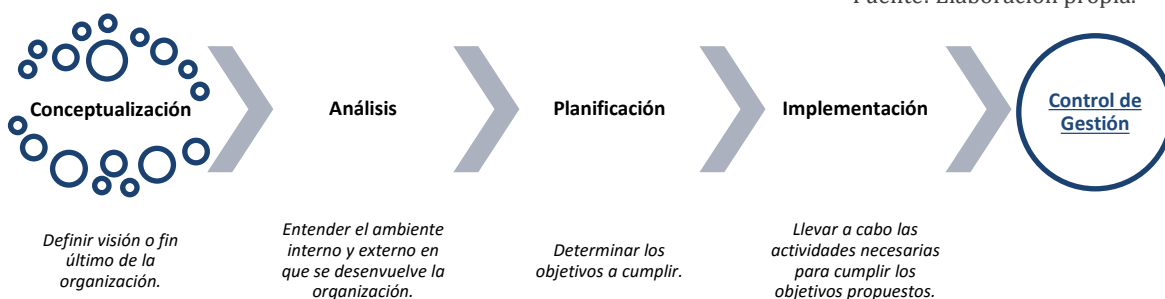
Como William Edwards, principal difusor del concepto de calidad total, decía: “si no se mide, no se controla; y lo que no se controla no se puede mejorar”, el Control de Gestión como concepto tiene el foco en medir para mejorar. En general, Robert Anthony y Vijay Govindarajan^{vi} reconocidos profesores de Harvard en el área, sostienen que el control de gestión se encuentra entre la formulación estratégica y el control operativo; siendo la primera enfocada en el largo plazo y el último en el corto.

Los mismos autores también establecen algunas características esenciales, por ejemplo que los estándares de medición, conocidos como indicadores, no son predeterminados en el control de gestión, sino más bien son el resultado de un proceso de planificación consciente de parte de los directivos; y en la misma línea, a diferencia del control operativo, las conclusiones y acciones que determinen los directivos frente a indicadores no logrados no se desprenden directamente del sistema de control de gestión, principalmente porque sus métricas no son sobre acciones de respuesta mecánica.

En el enfoque de Administración por Dirección Estratégica, el Control de Gestión se enmarca como el último eslabón del proceso estratégico, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Figura 2.2.A – Diagrama de Proceso de Administración Estratégica

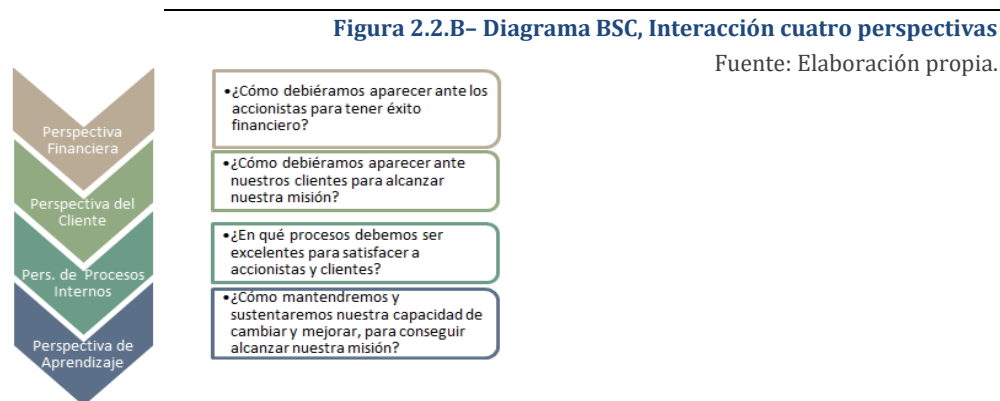
Fuente: Elaboración propia.



Los Sistemas de Control de Gestión han evolucionado desde una concepción clásica a una moderna, con el tiempo han evolucionado desde llevar control sólo de información financiera a considerar una serie de otros objetivos. Los principales Sistemas de Control de Gestión son:

- ∴ **Control Financiero**, control *a posteriori* hecho a partir de la evolución de los estados financieros. Corresponden a técnicas de análisis: Ratios financieros; Análisis Vertical que son las variaciones anuales experimentadas entre las estructuras de activos, deuda-capital y resultados en las que se mueve la empresa; o Análisis Du Pont que explica las métricas ROI y ROE de la empresa.
- ∴ **Control Presupuestario**, que evoluciona integrando una planificación inicial hecha por los managers de la empresa, en base a riesgos y metas obtenibles; con la posterior comparación entre esta planificación y lo realmente acontecido, conocida como Análisis de Desviaciones.
- ∴ **Sistemas Modernos**, se distinguen al considerar mediciones que van más allá de las financieras. En la década de los '90 surge uno de los modelos más conocidos y trabajados en los últimos años: el Balanced Scorecard BSC o Cuadro de Mando Integral CMI en español.

Desarrollado por Robert Kaplan y David Norton, el CMI distingue la medición financiera como un resumen de la actuación gerencial pasada que se debe complementar con mediciones de los inductores de la actuación futura. Así proponen un sistema de control que involucra mediciones en cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje. El modelo también se destaca por ser un puente entre la estrategia declarada a través de la misión, visión y valores de una empresa, hacia la acción operativa.

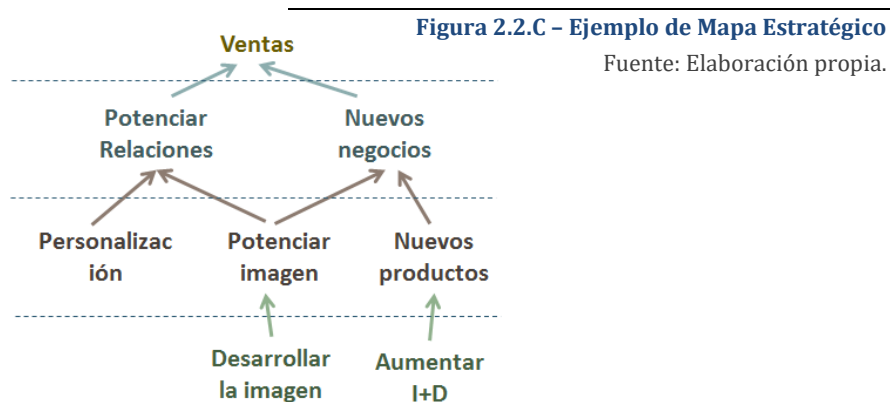


Un último punto a considerar sobre el CMI, es que existen otras arquitecturas dependiendo del tipo de organización que las adopte; por ejemplo, para las ONG el aspecto financiero es un medio para el fin, luego la perspectiva del cliente se sobrepone a la financiera. Tal como expone James B. Whittaker, un conocido autor sobre el uso del CMI en el Gobierno de Estados Unidos^{vii}, es importante no adoptar un modelo, sino que adaptarlo a la realidad de la organización.

MAPAS ESTRATÉGICOS

Los mapas son una arquitectura gráfica de presentación de la estrategia de una empresa, que sirve para desagregarla en distintos objetivos vinculados por una cadena de relaciones de causa efecto.

Fueron desarrolladas también por Robert Kaplan y David Norton^{viii}, y responden al principio definido por ellos mismos de: “No se puede medir lo que no se puede describir”. Los mapas proporcionan una visión macro de la estrategia, proveen un lenguaje para describirla, promueven la transparencia, y educan a la organización; pero quizás la mayor ventaja es el énfasis en la causalidad existente entre objetivos y las conclusiones que los managers puedan inferir a partir de ella.



2.2.3. DISTINCIÓN DE CONCEPTOS DEL SERVICIO MARC

Durante el desarrollo de esta memoria se referirá continuamente a los siguientes conceptos que serán aquí definidos:

Servicio MARC: Un servicio de mantenimiento y reparación estándar, el cual incluye el suministro de repuestos por una tarifa horaria por equipo; y personal e infraestructura para

prestar las actividades que se consideran estrictamente como de mantenimiento y reparación estándar.

Contratos MARC: Se entiende como los Servicios MARC que Joy Global tiene vigentes y que presentan pequeñas adaptaciones en sus alcances con respecto a un servicio estándar, según las necesidades de cada cliente.

Repuestos, partes y componentes. Los dos primeros son términos sinónimos, mientras que el último es una categoría de repuestos que se caracteriza cualitativamente por ser de gran tamaño, de larga vida útil y de gran valor económico. Los repuestos son del orden de mil por equipo; mientras que los componentes son alrededor de cincuenta.

Reparación Estructural: Corresponden a las actividades de soldadura sobre las estructuras de los equipos. No están dentro del alcance de un Servicio MARC estándar.

Overhaul: Reparación estructural completa de un equipo minero, al acercarse el término de su vida útil, con el fin de extenderla 4 o 5 años más.

Norma ASARCO: Es el marco de referencia, extendido en la industria minera, para la definición de conceptos y clasificación del uso de los tiempos de los equipos mineros.

Figura 2.2.D - Norma ASARCO

Fuente: Elaboración propia

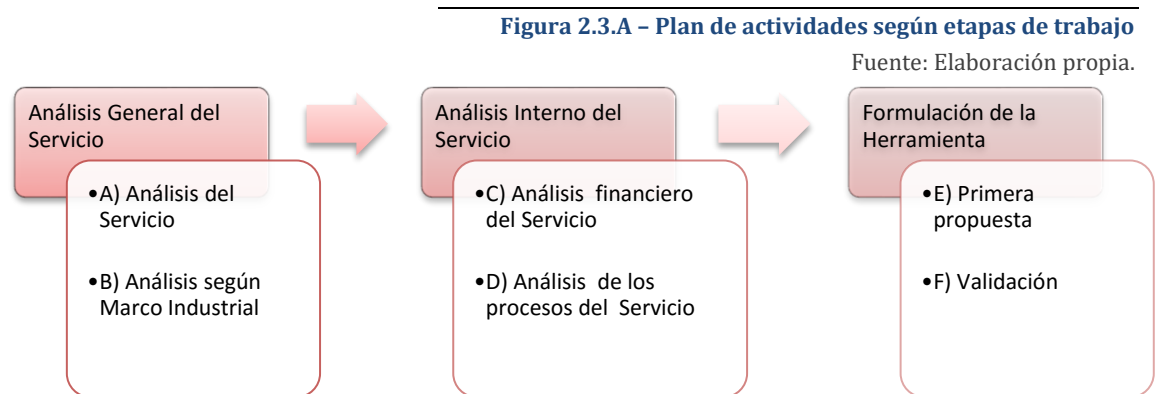
Tiempo Nominal			
Tiempo Disponible			Fuera de Servicio (M & R)
			Programadas Imprevistos
Tiempo Operativo		Reservas	
Tiempo Efectivo	Pérdidas Operacionales	Demoras	
		Programadas	No Programadas

Para efectos de esta memoria, son dos los conceptos claves:

- ∴ **Tiempo Mantenimiento y Reparación (M&R):** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra en actividades de mantenimiento tanto programada como por imprevisto, en este espacio el equipo puede estar funcionando pero bajo responsabilidad del mantenimiento.
- ∴ **Tiempo Operativo:** Espacio de tiempo en que el equipo se encuentra con Operador y **apto para operar** realizando operación de carguío con el motor funcionando.

2.3. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo se establecieron tres grandes etapas de acción: dos de análisis y una de formulación como se puede apreciar en el diagrama expuesto en la Figura 2.2.a. El propósito de esta sección es transmitir a través de un plan de actividades general qué herramientas se utilizarán y cómo se aplicarán en el desarrollo de la presente memoria.



Para cada una de las sub-etapas antes expuestas, se definieron objetivos, herramientas y formas de trabajo con el fin de realizarlas con éxito.

2.3.1. ANÁLISIS GENERAL DEL SERVICIO

El objetivo general de esta etapa es generar una base de conocimiento y un primer foco de atención para los próximos análisis, a fin de incorporar puntos relevantes a la herramienta de control.

A) ANÁLISIS DEL SERVICIO

∴ **Objetivo:** Entender el funcionamiento de los contratos desde una mirada de procesos, describiendo el desarrollo de las actividades del Servicio MARC en eslabones principales, donde cada eslabón agrega valor al producto y se clasifica como actividad primaria o de apoyo.

∴ **Herramientas:** Análisis por Cadena de Valor, Entrevistas en Profundidad Estructuradas.

- ∴ **Forma de trabajo:** Para entender el funcionamiento interno y distinguir los procesos claves de él, se utiliza la herramienta de la *Cadena de Valor de Porter* adaptándola a la naturaleza de los contratos MARC. Esta se completará mediante la lectura de los contratos vigentes, la propia experiencia y *entrevistas estructuradas* a personal relacionado a los contratos según la información que se esté buscando:

Entrevistado	Información mínima a recabar
Personal relacionado al contrato MARC: administradores, Planificadores, Superintendentes.	Partes de la cadena de valor que no quedasen detalladas en los documentos contractuales.

B) ANÁLISIS SEGÚN MARCO INDUSTRIAL

- ∴ **Objetivo:** Entender cómo se posiciona el servicio MARC de Joy Global dentro del marco industrial en que se encuentra, respondiendo a las preguntas: ¿Cómo es evaluado el servicio de Joy Global por sus clientes? ¿Qué brechas de mejora le identifican al servicio? y ¿Qué recomiendan los expertos para la gestión de servicios de la índole del Servicio MARC Joy Global?
- ∴ **Herramientas:** Análisis de estándares recomendados de la industria, Entrevistas semi-estructuradas.
- ∴ **Forma de trabajo:** Se revisan publicaciones sobre tácticas y actividades deseables en empresas manufactureras con enfoque en la prestación de servicios, luego se realiza un diagnóstico del servicio MARC de Joy Global en ese marco.

Finalmente mediante *entrevistas semi estructuradas* a tomadores de decisión pertenecientes a las mineras, junto con la lectura de reportes de percepción internos de la empresa se identifican las brechas de mejora del servicio:

Entrevistado	Información mínima a recabar
Tomador de decisión relacionado a contratar MARCs o supervisarlos, perteneciente a una minera que sea cliente hoy de Joy Global.	Búsqueda de quiebres en la gestión MARC de Joy Global. Satisfacción del servicio. Posición de los servicios de Joy Global con respecto a la competencia.

2.3.2. ANÁLISIS INTERNO DEL SERVICIO

En este segundo grupo de análisis se procede a hacer un análisis con mayor profundidad del servicio MARC, tomando como input lo recogido en A) y B) se hace un análisis del rendimiento financiero; con éste, se hace luego un análisis del proceso operacional.

C) ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FINANCIERO DEL SERVICIO

- ∴ **Objetivo:** Describir el rendimiento financiero de los contratos por Servicio MARC de Joy Global, analizar y distinguir los componentes claves de éste y concluir finalmente sobre sus posibles aplicaciones a la herramienta de control.
- ∴ **Herramientas:** Análisis de los resultados financieros de los contratos, entrevistas con agentes relacionados.
- ∴ **Forma de trabajo:** A partir de los estados de resultados de los servicios, complementada con *entrevistas estructuradas* a agentes financieros de la empresa, como, se procede a describir y analizar el rendimiento histórico del servicio.

Luego, se distinguen y analizan los factores principales para cada componente del rendimiento financiero: ingresos, gastos y margen; incluyendo entrevistas a agentes internos relacionados al gasto, cobro, o al registro de ambos. Estas se hacen a través de *entrevistas en profundidad no estructuradas*, debido a que se busca obtener la información y las impresiones personales menos acotadas posibles, con el propósito de generar e investigar nuevos factores determinantes del rendimiento financiero.

Entrevistado	Información mínima a recabar
Agentes internos relacionados al gasto: Analista y Controller Financiero de Servicio MARC	Entender los componentes del rendimiento financiero y busca factores determinantes de éste para ser incluidos en el tablero de control.

D) ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DEL SERVICIO

- ∴ **Objetivo:** En base a las conclusiones que han ido dejando la realización de las etapas anteriores, se procede a analizar las actividades operacionales críticas del servicio MARC; con el fin nuevamente de hallar factores de alto impacto para incorporar en la herramienta de control.

- ∴ **Herramientas:** Entrevistas estructuradas a agentes internos relacionados a la operación y al control de ésta.
- ∴ **Forma de trabajo:** Lo primero es definir los objetivos claves que van a ser objeto de estudio. Luego entender sus procesos relacionados, evaluar su impacto y su aplicabilidad al tablero de control.

Entrevistado	Información mínima a recabar
Agentes internos relacionados a la operación	Entender qué actividades controlables son causa de los objetivos claves buscados para estudiar su incorporación al tablero de control.

2.3.3. FORMULACIÓN DE HERRAMIENTA Y RECOMENDACIONES

La finalidad de esta sección es ordenar las conclusiones obtenidas en la etapa de análisis anterior, escoger las más relevantes y posicionarlas dentro de una herramienta de control que pueda visualizar la gestión de todo el contrato y generar objetivos para que éstos mejoren. Para esto se realiza la siguiente serie de actividades:

F) DISEÑO DE LA HERRAMIENTA Y RECOPIACIÓN DE RECOMENDACIONES

- ∴ **Objetivo:** Diseñar la herramienta y las recomendaciones finales.
- ∴ **Herramientas:** Se usa como guía la confección de objetivos en un BSC.
- ∴ **Forma de trabajo:** Con las conclusiones de la etapa de análisis claras, se procede a construir la herramienta de Control de Gestión; estableciendo un conjunto de métricas, indicadores propuestos y responsables. Luego, se recopilan a partir de las mismas conclusiones los puntos que califican como recomendaciones para futuros contratos MARC. Toda esta etapa se realiza en estrecha colaboración, mediante iteraciones de propuestas, con un representante de la Administración de Contratos MARC, con el fin de presentar métricas y recomendaciones con real valor para la empresa.

G) VALIDACIÓN

- ∴ **Objetivo:** Presentar y conversar la herramienta y recomendaciones con la Gerencia y la Administración MARC con el objetivo de validarlas.

- ∴ **Herramientas:** Taller ejecutivo

- ∴ **Forma de trabajo:** Finalmente se procede a realizar un taller ejecutivo, en el que se presentan la herramienta y las recomendaciones; y se trabaja principalmente en validar los objetivos e indicadores, con el fin de ajustar los puntos críticos donde la gerencia decida poner énfasis. Finalmente se incluyen las demandas, reformulaciones e inquietudes recogidas en el taller ejecutivo en el diseño de la herramienta final.

Participantes Taller	Información mínima a recabar
Gerencia, Controladores MARC y Administradores de Contrato	Presentación y validación de herramienta y recomendaciones.

2.4. ALCANCES

Este trabajo contempla el estudio y el diseño de una herramienta de control junto con recomendaciones para los contratos MARC de Joy Global, trabajada en base a una serie de análisis internos y externos del negocio, y confeccionada a partir de métricas consensuadas con la empresa en relación a la efectividad deseada y la viabilidad de registro de ellas.

Su implementación, no considerada en este trabajo, permitiría a la empresa realizar un seguimiento oportuno de los puntos críticos de control y con ellos incrementar notablemente las posibilidades de alcanzar mejores rendimientos financieros en sus contratos.

Queda fuera de este trabajo, en consideración de los plazos asignados y de la profundidad de análisis deseado, realizar mejoras o rediseños de procesos productivos y también análisis de estudio de caso económico para la confección de contratos o la valoración de éstos para nuevas ofertas.

En general, se espera que la herramienta de control una vez implementada pueda indicar en un mediano plazo, aquellos procesos que deberían ser revisados al no alcanzar repetidamente los objetivos propuestos.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS GENERAL

El propósito de esta etapa es generar una base de conocimiento y un primer foco de atención para los próximos análisis, a fin de incorporar objetivos relevantes a la herramienta de control. Se inicia con un análisis del Servicio MARC y luego un diagnóstico del servicio según los estándares del marco industrial en que se encuentra.

3.1. SERVICIO MARC ESTÁNDAR

Objetivo: Complementar la caracterización del Servicio MARC introducida en el Capítulo I Sección 1.1.5 “El Contrato MARC”

ACTIVIDADES GENERALES DEL SERVICIO

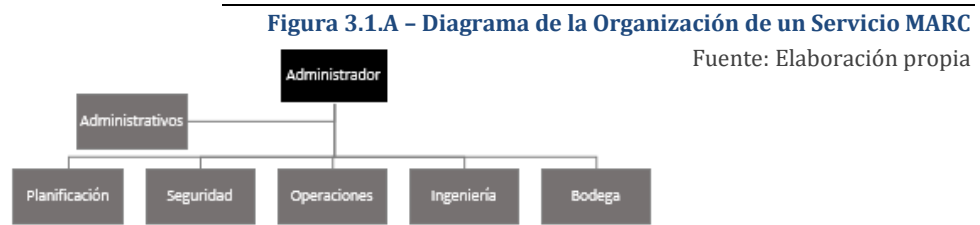
El alcance del Servicio MARC estándar incluye la planificación de las detenciones de los equipos mineros; inspeccionar y detectar fallas; determinar planes de acción y prevención; y finalmente reemplazar y reparar repuestos o componentes del equipo.

Queda típicamente excluido del Servicio el reemplazo o la reparación de grandes componentes, que por sus altos valores y bajas frecuencias de cambio, quedan a decisión de la minera cuándo será el momento de su reemplazo; siempre considerando los antecedentes que le entregue el proveedor del Servicio (Joy Global).

También queda típicamente excluido la reparación de estructural, aquella que requiere especialistas de soldadura, principalmente porque el trabajo de soldadura puede aplicarse transversalmente a cualquier equipo minero o estructura (a diferencia de un especialista mecánico o eléctrico que sí forman parte del Servicio MARC y que deben tener un conocimiento experto del modelo de equipo minero en que trabajan). Por esta razón, las mineras aprovechan economías de escala y se encargan aparte de la mantención estructural de todos los equipos mineros.

ORGANIZACIÓN

La organización de un Servicio MARC estándar se compone según la Figura 3.1.A:



Según la envergadura del contrato se determina la dotación para cada área perteneciente al Servicio, las funciones de cada área se resumen a continuación y se detallarán en la siguiente sección 3.2 A) ANÁLISIS POR CADENA DE VALOR DE PORTER:

- ∴ **Administrador:** Responsable y líder del equipo de personas que presan el Servicio.
- ∴ **Administrativo:** Encargados de las tareas administrativas del Servicio: coordinación de permisos, viajes, administración del personal (RRHH), etc.
- ∴ **Planificación:** Encargados de planificar las detenciones de los equipos y programar las tareas pertinentes de reparación y mantenimiento.
- ∴ **Seguridad:** Encargados de llevar los aspectos de salud, seguridad y medio ambiente.
- ∴ **Bodega:** Encargados de administrar los repuestos en la faena minera y solicitar los repuestos que se necesiten para mantenimientos y reparaciones futuras.
- ∴ **Operaciones e Ingeniería:** Encargados de las actividades propiamente tal de mantenimiento y reparación. Esta es la principal área del Servicio y se componen por Ingenieros, Jefes, Supervisores y cuadrillas de Técnicos y Especialistas Mecánicos, Eléctricos y Electromecánicos.

MEDICIÓN DE CALIDAD DEL SERVICIO Y PRINCIPALES INDICADORES OPERACIONALES

La calidad del Servicio MARC se mide principalmente por KPIs operacionales que son de compromiso contractual con el cliente:

- ∴ **Confiabilidad (TMEF Tiempo Medio Entre Fallas, y TMPR Tiempo Medio Para Reparar):** La confiabilidad asegura la continuidad y dinámica operacional del

proceso productivo, ya que recoge principalmente las detenciones menores de los Equipos Mineros durante el proceso productivo. Esta métrica tiene indicadores garantizados por contrato, en “horas promedio/ mes”; siendo el no cumplimiento causa de multas o cartas de no conformidad.

- ∴ **Disponibilidad MARC (%):** Corresponde al porcentaje del mes en que el Equipo Minero no se encuentra en mantenciones o reparaciones de responsabilidad del Servicio MARC. Esta métrica tiene indicadores garantizados por contrato, es decir, Joy Global se compromete con una Disponibilidad MARC del X% por Equipo para cada año, siendo el no cumplimiento de este indicador, causa de multas o cartas de no conformidad.

Estos indicadores son llevados por Joy Global junto a otros complementarios que se monitorean de forma mensual por el equipo de Confiabilidad del Área de Operaciones:

- ∴ **Disponibilidad Física (%):** Corresponde al porcentaje del mes en que el equipo no estuvo bajo mantención o reparación, cualquiera sea el responsable y el motivo. Esta métrica no se garantiza al cliente, ya que no está relacionada completamente a la gestión de Joy Global, sin embargo, se registra porque es una medida estándar comparable en la industria sobre la calidad de los Equipos.
- ∴ **Utilización de la disponibilidad (%):** Corresponde al porcentaje del mes en que el equipo está siendo efectivamente operado. Lógicamente **Disponibilidad MARC > Disponibilidad Física > Utilización**. La Utilización es una métrica de la eficiencia operacional del cliente. Se registra porque parte de los ingresos económicos que recibe Joy Global dependen de la operación real de los equipos.
- ∴ **Horas Trabajadas: (Hrs / mes):** Los ingresos del servicio MARC de Joy Global dependen directamente de las horas operacionales de trabajo de los Equipos, como se explicará en Sección 4.1.2 de este documento.
- ∴ **Toneladas Cargadas (Ton / mes):** Corresponde a una métrica de productividad, complementaria a las anteriores.
- ∴ **Indicadores de Accidentes:** En otro aspecto del contrato, mensualmente se lleva control sobre accidentes y sus repercusiones en las labores del contrato. Para estas métricas Joy Global tiene sus propios indicadores internos de excelencia operativa.

3.2. A) ANÁLISIS POR CADENA DE VALOR DE PORTER

Objetivo: Entender el funcionamiento del Servicio MARC desde una mirada de procesos, describiendo el desarrollo de sus actividades en eslabones principales, donde cada eslabón agrega valor al producto y se clasifica como actividad primaria o de apoyo.

3.2.1. ACTIVIDADES PRIMARIAS

LOGÍSTICA INTERNA

Para llevar a cabo las operaciones se necesita coordinar cuatro tipos de insumos: repuestos, equipos de apoyo, mano de obra y la disposición del equipo minero (Pala, Cargador o Perforadora según el caso) sobre el que se va a trabajar.

- ∴ **Disposición del Equipo Minero y de la Mano de Obra:** Es básico contar con el Equipo Minero que se va a trabajar; para esto, la Planificación del Servicio MARC de Joy Global en coordinación con las áreas de Mantenimiento y Operación de la Minera deberán acordar los días y las horas en las que se llevarán a cabo las detenciones para realizar las mantenencias programadas u otros trabajos que cada equipo bajo contrato requiera.

Como ni a Joy Global ni al cliente le conviene parar dos equipos simultáneamente, la coordinación de mano de obra de Joy Global para los trabajos generalmente resulta ser bastante directa, ya que en general no hay mantenencias simultáneas que requieran los mismos especialistas. Los trabajos de mantenimiento se planifican con horizontes quinquenales, anuales y trimestrales para las Pautas de Mantenimiento; y mensuales y semanales para confirmar fechas y horas de detenciones y agendar tareas de reparaciones o cambios de repuestos.

- ∴ **Equipos de apoyo:** La Planificación de Joy Global también deberá coordinar la disposición de equipos de apoyo: grúas horquillas, camiones de lubricación, soldadoras, etc; las que pueden ser de propiedad o arriendo de Joy Global, o bien, provistas por el cliente.

- ∴ **Repuestos:** La disponibilidad de repuestos es coordinada por el Jefe de Bodega o Bodegueros del Servicio MARC de Joy Global. Ellos cuentan con un stock de trabajo en la faena minera y solicitan a la bodega central de Joy Global los repuestos que se van consumiendo o cualquier otro repuesto que no pertenezca al stock de trabajo pero se requiera para un reemplazo.

En general, la disposición de repuestos se coordina a las programaciones de trabajos que realice la Planificación, es decir, la planificación manda. Excepcionalmente cuando sucede un imprevisto, el Planificador coordinará en el momento el trabajo asociado según cuándo esté disponible el repuesto requerido.

OPERACIONES

Las operaciones se pueden clasificar en la siguiente lista de trabajos:

- ∴ **Pautas de Mantenimiento (PM):** Corresponde a las actividades de mantenimiento y cambio de repuestos preventivas, que se realizan con cierta periodicidad programable en base al desgaste normal de los equipos.

Figura 3.2.A – Frecuencia y duración de PMs para un Cargador Frontal (en horas de operación)

Fuente: Elaboración propia

Mantenimiento	Frecuencia	Duración
Mantenimiento Motor	Cada 250 horas de operación	6 a 8 hrs
PM 500	Cada 500 horas	14 hrs
PM 1000	Cada 1.000 horas	18 hrs
PM 2000	Cada 2.000 horas	24 hrs
PM 3000	Cada 3.000 horas	36 hrs

- ∴ **Mantenimiento Correctivo:** El mantenimiento correctivo puede ser dividido en dos procesos: debido a *malfuncionamiento* o debido a *avería*.

Con *malfuncionamiento* el Equipo Minero puede continuar trabajando por un tiempo limitado. Las fallas se detectan a través de inspecciones y se programan los trabajos de reparación en consecuencia. Se podría considerar como Mantenimiento Correctivo Programado.

La *avería* involucra en cambio que el equipo esté fuera de servicio por falla. En estos casos el equipo debe ser atendido inmediatamente con el fin de recuperar su operatividad.

- ∴ **Mantenimiento Predictivo:** Corresponde a las actividades de inspección, monitoreo y análisis de condición para la toma de decisiones de mantenimiento. Estas actividades incluyen: toma de muestras para análisis de lubricantes, vibraciones, termografía, ultrasonido y medición de motores eléctricos.

Normalmente a partir de estas revisiones se acotan o se agregan actividades a las próximas Pautas de Mantenimiento o Mantenimientos Correctivos Programados.

Figura 3.2.B – Frecuencia y tipo de Inspecciones

Fuente: Elaboración propia

Inspección	Frecuencia
Inspección Equipo	Una vez diaria
Inspección GETs	Cada una hora o al menos dos veces diarias.

- ∴ **Cambio de Componentes:** Se reemplaza un componente cuando se cumple la vida útil de éste, por condición o por falla. Esta es una actividad típicamente incluida en las detenciones por Pauta de Mantenimiento o Correctivo Programado; dependiendo de la urgencia también puede programarse una detención exclusiva para un Cambio de Componente.

El componente puede ser reemplazado por uno nuevo o ser reparado según sea el caso. Para los componentes a reparar Joy Global cuenta con un servicio de *pool de componentes de reemplazo*, el cual involucra el siguiente proceso: se reemplaza el componente del cliente por otro ya reparado de propiedad de Joy Global; el averiado se envía al taller de reparaciones de Joy Global, tal que una vez reparado, sea ahora parte del pool de componentes disponible para otro equipo u otro contrato que lo necesite.

MARKETING Y VENTAS

Las actividades comerciales pueden clasificarse en dos etapas:

- .: **Promoción y Venta del Servicio:** La venta del servicio es liderada por el Área Comercial de Joy Global, quienes responden a licitaciones públicas o privadas de servicios. También ofrece el Servicio MARC de forma directa a un cliente cuando se identifica una oportunidad; por ejemplo, al vender un equipo un Equipo Minero nuevo.

- .: **Promoción y Ventas una vez iniciado el Servicio:** Una vez iniciado el Servicio MARC, el mismo Administrador del Contrato es quien termina siendo el contacto comercial de Joy Global con el cliente, ya que al estar en las instalaciones está al corriente de todas las necesidades de éste. Sin embargo, para ventas o propuestas mayores, el Administrador siempre cuenta con el apoyo del Área Comercial.

SERVICIOS ASOCIADOS

Asociado a lo que es el Servicio MARC propiamente tal, se pueden ofrecer los siguientes servicios:

- .: **Servicios Anexos:** Que incluyen: mantención del sistema de aire acondicionado de los equipos; mantención de sistemas contra incendio; y servicio de lavado de equipos. Estos servicios, cuando son incluidos en los contratos MARC, son generalmente realizados a través de subcontratos.

- .: **Reparaciones de Componentes Excluidos:** Las reparaciones **estructurales** de los grandes componentes principales pocas veces quedan incluidas en los contratos. Debido a su alto costo el cliente en general prefiere cotizar estas reparaciones, con Joy Global u otro proveedor, en el momento en que se deban hacer.

- .: **Venta de Componentes Excluidos:** Ciertos componentes o repuestos son excluidos de la tarifa del contrato por su alto valor y baja frecuencia de cambio. al igual que con las reparaciones vistas anteriormente, el cliente podría optar por comprar un

componente a otro proveedor. También se considera como ventas asociadas, las tecnologías disponibles para los Equipos Mineros.

- ∴ **Overhauls:** Después de una cantidad determinada de horas de trabajo, el Equipo Minero debe ser sometido a un Overhaul. Esto es una reparación completa del Equipo que prolonga considerablemente su vida útil e involucra detenciones de 60 días de trabajo continuo de 24hrs. Los Overhaul no son realizados por el personal del contrato, sino, por un área específica de servicios spot en terreno de Joy Global.

Al igual que las reparaciones de grandes componentes estructurales, el Overhaul nunca queda bajo contrato por su alto costo (30 a 50% del valor del Equipo nuevo). Las mineras deciden con exactitud cuándo realizar esta inversión.

Figura 3.2.C – Frecuencia y duración de Overhauls de Pala Eléctrica

Fuente: Elaboración propia

Frecuencia	Duración
35.000 horas	60 días
50.000 horas	60 días
70.000 horas	60 días

3.2.2. ACTIVIDADES DE APOYO

INFRAESTRUCTURA:

El Servicio MARC cuenta con distintas áreas de apoyo; internamente tiene mini-áreas de administración, planificación, logística (bodegas) y seguridad organizacional (especialmente relevante en la industria); y éstas a la vez cuentan con el apoyo de las mismas áreas a nivel corporativo.

- ∴ **Sistema de información:** Como sistema de información, los contratos, y toda la empresa, cuenta con la plataforma ERP SAP, en la cual se registran y se realizan la gran mayoría de los procesos que requieren un sistema de información: se solicitan repuestos, se realizan cotizaciones comerciales, se registran órdenes de trabajo, se registran costos e ingresos, entre muchas otras.

GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

Los RRHH son administrados directamente en el contrato, con apoyo del corporativo en ciertos procesos (pago de remuneraciones por ejemplo), como se comentó previamente. Los procesos más importantes de RRHH para el Servicio MARC son el de capacitación y los relacionados a salud y seguridad laboral:

- .: **Entrenamiento y Capacitación:** Los mecánicos, eléctricos, soldadores, motoristas y electromecánicos tienen una clasificación de niveles de experticia. Joy Global ofrece una serie de cursos durante el año, a los cuales el personal puede acceder para perfeccionarse profesionalmente y depender menos de la supervisión de ingenieros. Cada nivel involucra un aumento en las remuneraciones del colaborador, y se obtiene al aprobar una serie de cursos determinados y tras el visto bueno del Jefe de Operaciones, quien se cerciora de que los conocimientos teóricos son bien llevados en la práctica.

- .: **Salud y Seguridad Laboral:** En la minería el tema de salud y seguridad laboral es especialmente importante; Joy Global responde a esa necesidad manteniendo un área, tanto en los contratos de Servicios MARC como en la misma empresa, dedicada exclusivamente a este tema. El Área de Prevención. Los prevencionistas del Servicio MARC son los encargados de hacer cumplir las pautas de seguridad en las actividades que se realizan, de administrar los elementos de protección personal y de mantener a la dotación con exámenes y licencias al día.

También es el área más auditada por el cliente y la propia empresa Joy Global, ya que una gestión incorrecta es crítica; así el área soporta a lo largo del año una serie de auditorías que controlan desde el cumplimiento de procedimientos, a que el personal esté regularizado para realizar sus labores.

DESARROLLO TECNOLÓGICO:

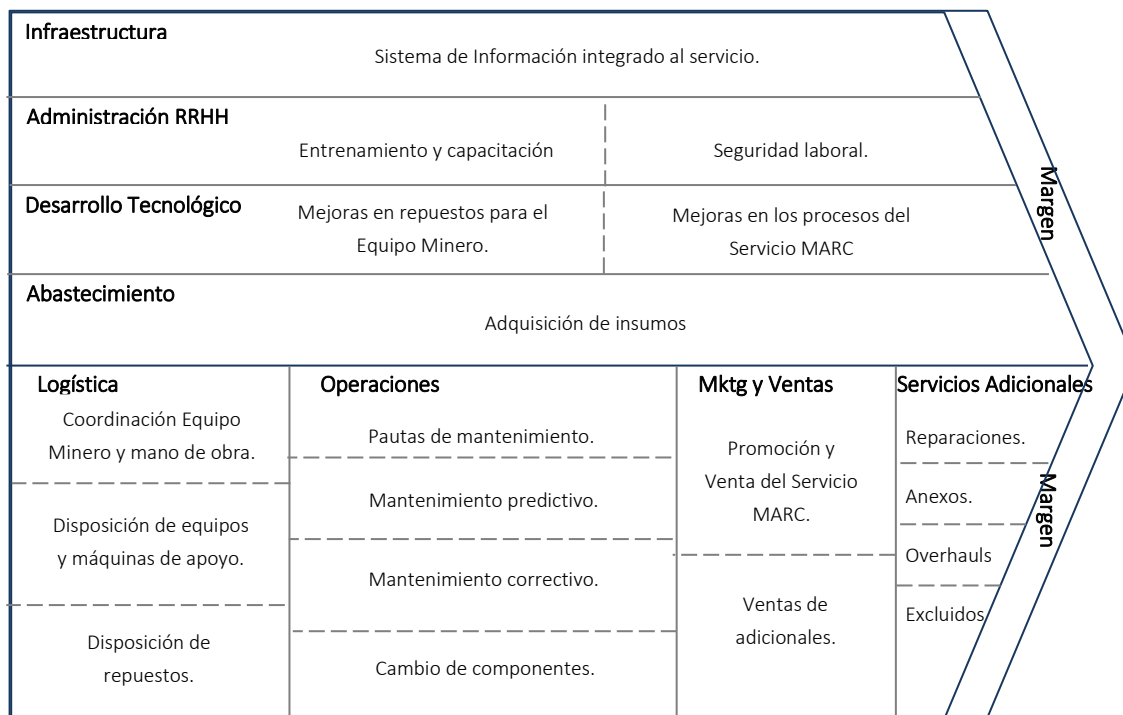
Dentro del desarrollo tecnológico en el que se enmarca el Servicio MARC se distinguen dos fuentes: tecnología de repuestos, la cual es liderada por la fábrica de Joy Global en EEUU; y mejoras en procesos de mantenimiento, que lleva Joy Global localmente, a través de la

información que proporcionan los mismos contratos que resulta en distintas mejoras, por ejemplo, actualizando la vida útil esperada para los cambios de componentes.

ABASTECIMIENTO:

El personal propio del Servicio MARC es quien gestiona la compra de insumos, previa aprobación del Administrador del Contrato. Así, el área de Bodega del Servicio se encarga de solicitar repuestos e insumos que le hagan falta, Administración las colaciones, Seguridad los implementos de protección personal, etc. La excepción son ciertos servicios que se contratan corporativamente a nivel nacional, ya que se generan eficiencias cuando se negocian y se administran conjuntamente para todos los contratos; éstos son: arriendo de camionetas, asistencias técnicas de especialistas de motores, y los servicios adicionales subcontratados como mantenimiento del sistema de aire acondicionado de los equipos, mantenimiento de sistemas contra incendio y servicio de lavado de equipos.

3.2.3. GRÁFICO RESUMEN CON PROCESOS CLAVES



3.3. B) ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SEGÚN MARCO INDUSTRIAL

Objetivo: Entender cómo se posiciona el servicio MARC de Joy Global dentro del contexto industrial en que se encuentran, respondiendo a las preguntas: ¿Cómo es evaluado el servicio de Joy Global por sus clientes? ¿Qué brechas de mejora identifican en el servicio? y ¿Qué recomiendan los expertos para la gestión de servicios de la índole del Servicio MARC Joy Global?

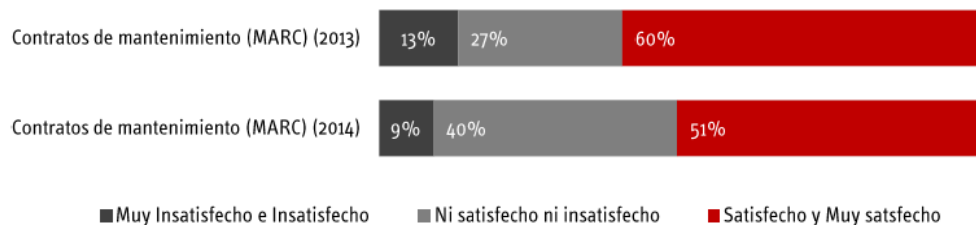
3.3.1. ESTUDIO DE SATISFACCIÓN

En 2014 Joy Global encargó el último estudio de satisfacción a la empresa Phibrand, el cual recogió la impresión de clientes sobre distintos aspectos de Joy Global, entre ellos, el Servicio MARC.

Las encuestas se realizaron a 105 individuos, agrupados en un 79% del área de operaciones y 21% de abastecimiento de empresas mineras chilenas. Se destaca la siguiente gráfica para el Servicio MARC:

Figura 3.3.A – Satisfacción General: Evaluación MARC

Fuente: Informe de Satisfacción, Phibrand - Joy Global



Para contextualizar, la satisfacción con el Servicio MARC es la más baja de todos los servicios evaluados de Joy Global en 2014 (Reparaciones en Taller, Ingeniería, Suministro de Repuestos), en donde el resto de los servicios promedian entre el 65 y 70% de satisfacción.

Una de las conclusiones del estudio que vale la pena mencionar es que la evaluación de la Venta de Equipos Mineros - individualmente y en relación a la competencia- es marcadamente superior a la de Servicios.

Entre las recomendaciones para mejorar la experiencia del cliente de Joy Global se encuentran las siguientes medidas relacionadas con el Servicio MARC:

- ∴ Aprovechar más la experiencia de trabajadores antiguos.
- ∴ Prolongar el período de preparación de aprendices.
- ∴ Mejorar preparación de aprendices.
- ∴ Incentivar la proactividad y empatía de Joy Global con el cliente.

A partir de esto se puede concluir para el marco de esta memoria que el Servicio MARC tiene un déficit en la evaluación de calidad con respecto a los otros servicios que presta Joy Global, y que sus principales posibles causas sobre las que se deben poner énfasis son: el nivel de experticia de sus técnicos y la relación con el cliente.

Sobre la validez del estudio cabe hacer ciertas menciones, por ejemplo que no todos los entrevistados eran de nivel ejecutivo/tomador de decisión; y que la muestra correspondiente exclusivamente a clientes con Servicio MARC de Joy Global fue de tan sólo 22 individuos. Esto sin embargo, no quita mérito a la identificación de un espacio de mejora importante en los aspectos de calidad y proactividad percibidos por los clientes del servicio MARC.

Volviendo al marco de esta memoria, como complemento a este estudio de satisfacción se decidió realizar entrevistas a dos **tomadores de decisión** relacionados con el servicio MARC a dos de los principales clientes de Joy Global, para ver cómo ellos evalúan el servicio y que espacios de mejora aprecian para, de esta forma, tener una visión más completa del Servicio MARC de Joy Global.

3.3.2. ENTREVISTAS CON CLIENTES

Las siguientes son las conclusiones de las entrevistas realizadas a clientes tomadores de decisión relacionados con el servicio MARC:

GESTOR DE NEGOCIOS CODELCO – GERENCIA ABASTECIMIENTO CORPORATIVO

Se entrevistó a un Gestor de Negocios de uno de los clientes más importantes en el Servicio MARC, y en general de la Compañía Joy Global: CODELCO. El Gestor de Negocios de CODELCO es el encargado de las licitaciones de Equipos Mineros y de servicios que libera

CODELCO, así como supervisar los contratos que se generen a partir de estas licitaciones desde la central corporativa de CODELCO.

En la entrevista, el Gestor reveló que desde su visión, ve al Servicio MARC de Joy Global *mejor* evaluado que los servicios MARC de la competencia.

Por otro lado, sí considera que hay espacios de mejora, sobre todo en el tema de gestión comercial. En su opinión, la administración técnica anda bien, pero la administración comercial podría mejorar: cobros desfasados y problemas de cálculo de reajustes son para él, indicadores de una administración comercial deficiente. El expone que es muy difícil encontrar un administrador que esté *en todas* y sea excelente en el ámbito técnico; y a la vez, esté *en todas* y sea excelente en el ámbito comercial; por lo que sugiere para contratos del tipo Servicio MARC contar con dos entidades distintas: una de administración técnica y otra comercial.

Consultado sobre la posibilidad de que Joy Global preste Servicios MARC a Equipos de terceros, cree que es un escenario interesante para CODELCO pero poco probable desde el punto de vista de los proveedores, por conflictos de interés entre ellos mismos.

Por último, se consultó sobre la posibilidad de que Joy Global, junto con el mantenimiento ofrezca la operación de los equipos, para controlar mejor los riesgos de falla por operación *poco cuidadosa*; su respuesta fue que la operación de los Equipos la entienden como el *core* de la empresa, por lo que no dejarían a terceros encargarse del movimiento de tonelaje.

GERENTE DE MINERÍA ENCUENTROS OXIDOS – VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS

El segundo entrevistado fue un Gerente de Minería de la Vicepresidencia de Proyectos de Antofagasta Minerals; el segundo cliente más importante de Joy Global. El entrevistado se desempeñó los últimos años como Gerente Mina de Minera Centinela, por lo que fue responsable de toda la operación que sucede en la Mina, incluyendo por supuesto a sus subcontratos.

En la entrevista, el hoy Gerente de Minería, analizó el Servicio MARC desde una mirada estratégica. En su opinión los servicios MARC en general no tienen problemas de gestión, pero sí han tenido problemas de calidad en el servicio (reflejada principalmente en los indicadores de disponibilidad y confiabilidad de los equipos bajo contrato), particularmente hace un par de años, cuando la minería estaba en su peak y la retención de personal técnico

clave fue diezmada por las mismas compañías mineras; lo que de alguna forma confirma lo registrado por la Encuesta de Percepción del 2013/4.

Refiriéndose a Joy Global, cree que tiene desventajas con respecto a su principal competencia: Finning (representante de Caterpillar), porque este último puede proveer equipos y servicios para todos los grandes equipos requeridos por la etapa de producción del proceso minero: perforadoras, palas y camiones. Por lo que puede ofrecer mayores eficiencias de personal en la prestación de sus Servicios MARC.

Como potencial de mejora, él ve que la situación ideal es un Servicio MARC que pueda abarcar la mayor cantidad de Equipos Mineros y que se encargue de todo lo relacionado al mantenimiento de ese Equipo; es decir, que el Servicio MARC tenga la menor cantidad de excluidos posible.

Consultado por la posibilidad de ofrecer el Servicio MARC a equipos de terceros, opina que es una situación que no se han planteado, pero sin dudas es atractiva. El problema sería que las mismas empresas contratistas no se prestarían para tales fines, ya que todas tienen una visión parecida a la de Joy Global, de rehusarse a fortalecer implícitamente la imagen de los equipos de la competencia realizando ellos una buena labor de mantenimiento.

Por último, fue consultado sobre la posibilidad de ofrecer junto con el servicio de mantenimiento, el de operación de los equipos. Al respecto, aseguró que es un escenario que tiene bastantes ventajas positivas y que de hecho, se implementó para las perforadoras en Minera Esperanza mientras él desempeñaba sus labores ahí. Al dejar la perforación completamente a terceros, los tiempos dedicados a mantención fueron reduciéndose, y por consiguiente se lograron buenos índices de producción.

3.3.3. RECOMENDACIONES DE EXPERTOS Y DIAGNÓSTICO

Como complemento final al análisis y diagnóstico del servicio según su marco industrial, se revisaron publicaciones de expertos que estuviesen dirigidas a empresas en contextos industriales similares a los que se encuentra Joy Global con su Servicio MARC.

Las publicaciones más atingentes encontradas, provenientes del BCG (Boston Consulting Group)^{ix} x y de la HBR (Harvard Business Review)^{xi}, son dirigidas a empresas típicamente manufactureras que están desarrollando su lado de servicios. En ellas se recomienda fuertemente desarrollar la unidad de negocios de servicios, ya que a diferencia de la venta

de equipos, los servicios presentan mayores ratios de crecimiento, tienen mejor predictibilidad, son menos sensibles a la economía y, en general, son más rentables. Además indican que los servicios tienen bastante espacio de mejora si son bien gestionados; de un benchmark de la industria de empresas manufactureras, los líderes de gestión en Servicios lograron márgenes 12 puntos porcentuales más que la media, llegando al 36%.

A partir de las recomendaciones publicadas se distinguieron las que aplicaban al Servicio MARC y consiguientemente se realizó un diagnóstico de la situación actual de Joy Global referente a aquellas.

Para presentarlas se clasificaron según su finalidad: primero se agrupan los puntos que tienen que ver principalmente con la **gestión** del servicio; y luego los relacionados a la **definición** del servicio, que tiene aplicación principalmente para la elaboración de futuros contratos MARC.

RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO:

- ∴ **Trabajar la Relación con el Cliente**^{xiii}: Establecen que en contratos de mantención en terreno, la relación con los clientes es especialmente clave para la generación de valor, ya que se tiene una comunicación empresa-cliente de forma directa. También sostienen que el cliente en este tipo de contratos es típicamente exigente, lo cual sin lugar a dudas, debe trabajarse para lograr su satisfacción en el servicio.

Diagnóstico Joy Global: la relación con el cliente es de cargo del Administrador de Contrato, la que se espera fluida y bien llevada, como una competencia propia del rol. Por otro lado, la satisfacción del servicio no se mide más allá del estudio antes mencionado. Consultando a los Administradores de Contrato, es factible medir la percepción de calidad del servicio con la contraparte del cliente, que vendría ser, el equipo de Administración de Contratos del Área Mina de la Empresa Minera.

- ∴ **Usar KPIs Operacionales**^{xii xiii}: Establecen que en la gestión del servicio no solamente se deben mantener KPIs financieros. Los KPIs operacionales son vitales para tener un proceso comercial y operacional óptimo; y éstos deben mostrarse a los clientes para trabajar la percepción de calidad del servicio.

Diagnóstico Joy Global: Joy Global efectivamente lleva una buena base de indicadores operacionales en la gestión de sus contratos, ver sección 3.1 Medición de Calidad, pero se observa que todos estos son de carácter expost y no inductores de resultados.

- ∴ **Vender Proactivamente**^{xii xiii}: A través de un estudio de las publicaciones, se revela que las empresas que venden proactivamente elevan sus ingresos en un 20%, por sobre las empresas que esperan a que el cliente consulte. Recomiendan ofrecer servicios según el ciclo de vida del equipo, sobre todo actualizaciones y mejoras a lo que ya tienen.

Diagnóstico Joy Global: Tal como se mencionó en el apartado 3.1.1 sobre las relaciones comerciales, éstas son de cargo del Administrador. En general, el Administrador no tiene un incentivo especial por generar ventas por fuera de su contrato, a excepción de que por alguna razón no esté cumpliendo el presupuesto de ingresos (los ingresos del contrato son en razón del rendimiento del contrato, esto será explicado en la sección 4.1.2); sólo en tal caso, tiene incentivos concretos para generar ventas de forma proactiva.

RECOMENDACIONES PARA LA DEFINICIÓN DEL SERVICIO:

- ∴ **Definir los servicios**^{xii}: Expertos sostienen que el paso fundamental para que una empresa típicamente manufacturera sea exitosa en el mundo de los servicios, es tener bien definido todo lo que involucran sus servicios: propuesta de valor, filosofía del servicio, estructura, riesgos y aspiraciones financieras.

Diagnóstico Joy Global: Joy Global tiene cuidadosamente definidos todos los aspectos que contemplan el servicio MARC, por lo tanto está en buena posición en este aspecto. Sí es importante notar, que en el mundo de los servicios adicionales al Servicio MARC, no se cuenta con una definición estándar; en ellos, generalmente el aspecto financiero queda a criterio del Administrador o de quién esté llevando las negociaciones, y el único límite inferior termina siendo no perjudicar los márgenes del Servicio MARC que se llevan en aquel contrato.

- ∴ **Alinear intereses**^{xiii xiv}: Recomiendan, en lo posible, alinear intereses con el cliente al diseñar los contratos; por dos razones: logro de resultados y control de riesgos. La literatura sostiene que los proveedores de servicios de mantención que se hacen cargo de costos operacionales deben tener también control sobre los eventos que los generan; se menciona justamente un caso de contrato de mantención para equipos mineros en que el proveedor veía cómo sus gastos en repuestos se disparaba dado que los trabajadores del cliente, al verse liberados del gasto en repuestos mediante una tarifa única, comenzaron a tratar a los equipos con menos cuidado.

Diagnóstico Joy Global: Existe en el diseño de los contratos de Servicios MARC cierta orientación a alinear intereses. Al garantizar disponibilidad, aumenta las posibilidades de que los equipos tengan mayor cantidad de horas de operación efectiva. Premios y castigos al cumplimiento, incentiva a alinear el contrato a este objetivo.

Más radical es el caso del Servicio MARC de Los Pelambres. Los Pelambres cancela el servicio según la cantidad de toneladas que saca al mes; en rigor, tiene otro nombre: Servicio CPT (Costo por Tonelada), pero al final del día es un Servicio MARC con una alineación de intereses más agresiva, ya que Joy Global tiene una directa pero no completa incidencia en el cumplimiento del tonelaje movido.

- ∴ **Usar precios basados en valor**^{xii xiii}: Se recomienda pasar de paradigmas poco sofisticados de valorización por costo + margen, usado típicamente en empresas manufactureras, a uno basado en el valor dado al cliente. Para valorizar basándose en valor se debe llegar al equilibrio entre el precio y la retención del cliente, siendo el valor asignado dependiente de factores como la intensidad de la competencia, la elasticidad del precio, el ciclo de vida del equipo, entre otros. Esta estrategia, en conjunto con políticas comerciales sensibles, pueden incrementar los márgenes entre 5 y 10%.

Diagnóstico Joy Global: Todos los servicios son valorizados por *costo + margen*. En general, incorporar el sistema de precios por valor al Servicio MARC no es directo: es un servicio complejo, compuesto por varias actividades, y que enfrenta sólo un competidor relevante: la capacidad de la minera para realizar mantenimiento propio.

Por otro lado, en los Servicios Adicionales al MARC, que actualmente se cobran también por el sistema de *costo + margen*, sí se identifica una oportunidad importante.

Por ejemplo, para las reparaciones *estructurales* de componentes excluidos del MARC, el cliente decide si repara con Joy Global, con un competidor o simplemente no repara y reemplaza el componente por uno nuevo. Joy Global al valorizar por *costo + margen*, no considera el precio del componente nuevo, ni el precio de la competencia; por lo que puede estar cobrando menos de lo que el cliente esté dispuesto a pagar.

La siguiente figura pone como ejemplo un extracto de los valores de reparación de componentes que se ofrecieron como un servicio adicional al MARC, comparados con los precios de los mismos componentes nuevos (en USD)

Figura 3.3.B – Extracto de valorización de reparaciones por Servicio Adicional

Fuente: Joy Global

Taller Principal	Equipo	Componente	Total Reparación	Conjunto Nuevo	Reparado vs Nuevo
Eléctrico	4100 A	Motor Swing K-55	34.707	358.029	10%
Eléctrico	L 1350	Generador 9B	28.651	287.004	10%
Eléctrico	L 1350	Motor Tracción B	27.166	136.631	20%
Eléctrico	L 2350	Generador G200	23.657	310.362	8%
Estructural	4100 A	Polea Tensora	20.454	67.000	31%
Estructural	L 2350	Biela	14.747	16.527	89%
Estructural	4100 A	Saddle Block	107.524	154.039	70%
Suma simple			1.448.616		
Margen					30%

Sólo como experimento, si en el ejemplo anterior se aplicara una valorización como razón del componente nuevo, utilizando un criterio de precio de reparación igual al 40% de componente nuevo; se observa un incremento importante en el margen, y con precios, a priori, con mayor sentido para el cliente:

Figura 3.3.C – Situación ficticia de valorización de reparaciones por Servicio Adicional

Fuente: Joy Global

Taller Principal	Equipo	Componente	Total Reparación	Conjunto Nuevo	Reparado vs Nuevo
Eléctrico	4100 A	Motor Swing K-55	143.212	358.029	40%
Eléctrico	L 1350	Generador 9B	114.802	287.004	40%
Eléctrico	L 1350	Motor Tracción B	54.652	136.631	40%
Eléctrico	L 2350	Generador G200	124.145	310.362	40%
Estructural	4100 A	Polea Tensora	26.800	67.000	40%
Estructural	L 2350	Biela	6.611	16.527	40%
Estructural	4100 A	Saddle Block	61.616	154.039	40%
Suma simple			2.748.589		
Margen					63%

Por supuesto que para implementar esta estrategia de precios por valor, la lista de ejemplo también debería ser ajustada por otros factores: competitividad y elasticidad de la demanda principalmente. Si la valorización de valor de reparaciones excluidas se cambiase por una que considera el valor del componente nuevo y ajustada por intensidad de competencia, Joy Global se vería en un escenario donde deja menos valor sobre la mesa, dándole espacio para ser competitivo en precio en otros aspectos del Servicio MARC

- ∴ **Prestar servicios a terceros**^{xii xiii xiv}: Finalmente, como un aspecto estratégico, las tres publicaciones recomiendan fuertemente prestar servicios a equipos provistos por la competencia. Dentro de los múltiples beneficios, destaca el aumento, del mercado potencial, tener mayor presencia al instalarse en otras faenas de producción de clientes, mejorar en costos marginales al utilizar rendimientos de escala, tener mejor información de los productos de la competencia, tener información sobre futuras adquisiciones del cliente y finalmente obtener insights para promocionar productos futuros en comparación con la competencia.

Diagnóstico Joy Global: Joy Global no presta Servicios MARC a equipos de la competencia. Se considera que aunque se tengan las capacidades teóricas para hacerlo, no es conveniente *tener bien mantenido* un equipo de la competencia, ya que podría cerrar futuras ventas de Equipos de Joy Global en aquella faena.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS INTERNO

A partir de lo recogido en la primera etapa de análisis preliminar, se procede ahora a una nueva etapa de análisis del servicio MARC, esta vez con mayor profundidad ya que el objetivo será encontrar variables de gestión controlables de gran impacto en el negocio. Se hace primero un análisis del rendimiento financiero; seguido de uno del proceso operacional del servicio.

4.1. A) ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FINANCIERO

Objetivo: Describir el rendimiento financiero de los contratos por Servicio MARC de Joy Global, analizar y distinguir los componentes claves de éste y concluir finalmente sobre sus posibles aplicaciones al tablero de control.

4.1.1. SOBRE LA VALORIZACIÓN DEL SERVICIO

Para clarificar el análisis financiero posterior, se expondrá a continuación el método de cálculo de precio del Servicio MARC.

El Servicio MARC tiene dos precios:

- ∴ **Monto Fijo:** por concepto de mano de obra e infraestructura. Se calcula como la proyección de gastos y costos esperados mensuales, a los que se les agrega un margen de beneficio, utilizando los valores más actualizados disponibles en el momento del cálculo; por lo que los ingresos netos y márgenes porcentuales de utilidad en la práctica no deberían ser distintos a los calculados.

Anualmente el monto fijo se reajusta a valor real más un incremento que refleje el aumento por sobre la inflación de los sueldos de los trabajadores.

- ∴ **Tarifa Variable:** que indica el valor horario por consumo de repuestos en una especie de modalidad *todo incluido*. Para el cálculo de este precio horario se considera todo los costos esperados según la *edad* de cada equipo; los costos esperados se agrupan por tramos (por ejemplo, todos los costos esperados en repuestos para un equipo

desde que cumple 6.000 horas de operación hasta que llega a las 12.000 horas) y se divide por la cantidad de horas del tramo escogido; resultando tarifas horarias promedio para cada tramo de *edad* del equipo en cuestión. A estas tarifas de costo se les agrega un margen de beneficio para llegar a las tarifas horarias finales que se ofrecen los clientes. En la siguiente Figura, tarifas cada 6.000 horas para una Pala 4100 XPC.

Figura 4.1.A - Tarifa variable referencial en USD/Hr para una Pala 4100 XPC

Fuente: Joy Global

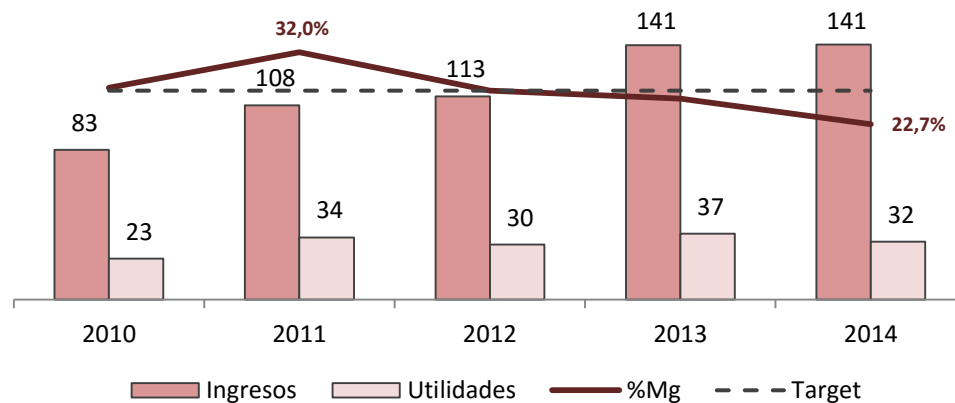
	0 a 6.000 hrs	6k a 12k	12k a 18k	18k a 24k	24k a 30k
Pala 4100 XPC	12,80	50,77	62,34	244,83	493,77

Se ha hecho mención continuamente sobre los Servicios Adicionales o Excluidos de los MARC, estos son efectivamente servicios que quedan fuera de contrato por su naturaleza, alto valor y poco frecuentes, y se cotizan cuando el cliente los necesita. Sus montos asociados pueden llegar hasta el millón de dólares por reemplazo de componentes; mientras que los ingresos regulares por Tarifas para un equipo de edad media son de 240.000 USD mes. Sus frecuencias de cambio asociadas también son muy superiores, pueden ser piezas que se cambian cada 5, 6 años.

4.1.2. RENDIMIENTO GENERAL DEL SERVICIO MARC

Figura 4.1.B - Historial del rendimiento financiero consolidado de los contratos MARC (en MMUS\$)

Fuente: Joy Global



Se inicia el análisis presentando el resultado de los últimos 5 años de la compañía por concepto MARC. Se observa un crecimiento sostenido en los ingresos brutos, pero con una tendencia a la baja en el margen; se observa rápidamente también que el comportamiento de los ingresos netos es errático, con importantes bajas en el 2012 y 2014.

Se debe considerar también que el target actual es generar contratos MARC que tengan un 27% de margen esperado, por lo que se observa que el rendimiento del último tiempo ha estado por debajo de las expectativas de la empresa para sus contratos.

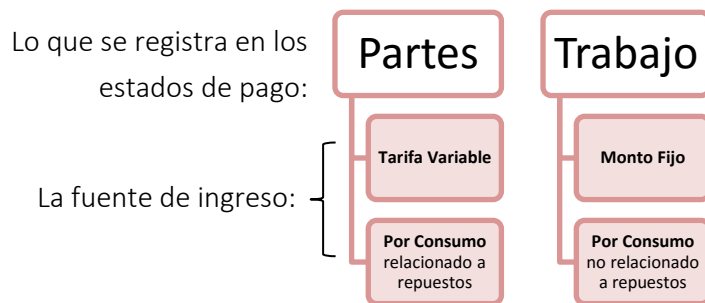
Sobre el estado actual de control, cabe mencionar que éste es llevado por el área de Finanzas de Joy Global, en estados de resultados separados para cada contrato; contruidos a partir de los ingresos y egresos informados por el Administrador de Contrato respectivo de cada contrato vigente.

Los contratos MARC, tal como se adelantaba previamente , tienen tres fuentes de cobro a clientes: **Tarifa Variable** para los repuestos incluidos por contrato; **Monto Fijo** por concepto de mano de obra e instalaciones; y **Por Consumo** generalmente para los servicios adicionales de los contratos.

Por otro lado, en los estados de resultados, se registran ingresos y egresos asociados a dos variables solamente: **Partes** y **Trabajo**. Por **Partes** se registran todos los ingresos de los contratos relacionados estrictamente a repuestos y componentes, es decir, la Tarifa Variable más cualquier otro repuesto o componente adicional. Por **Trabajo**, en cambio, se registra lo que corresponde a Monto Fijo y cualquier otro adicional que no sea un repuesto (Ver Figura 4.1.2 para clarificar esta clasificación). El presente análisis financiero se hará aprovechando esta apertura.

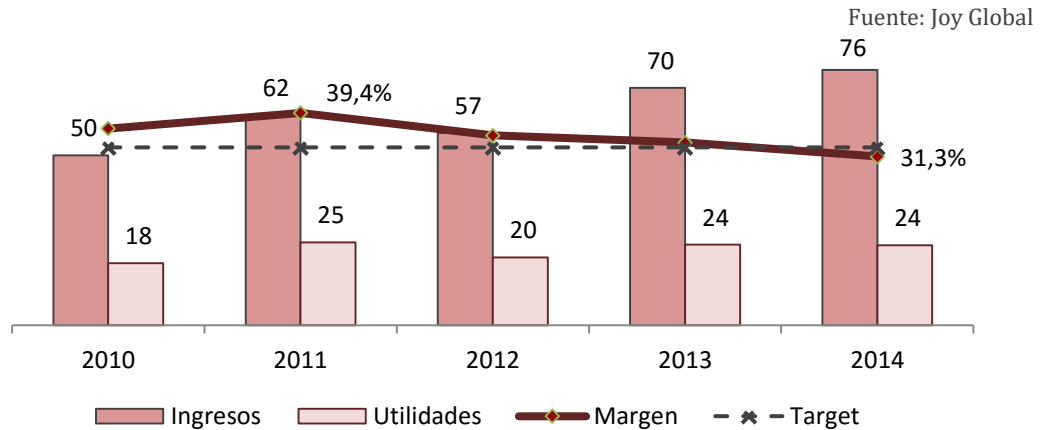
Figura 4.1.C - Clasificación de los registros financieros de los contratos por tipo de ingreso

Fuente: Elaboración propia.



4.1.3. RENDIMIENTO DE LA VARIABLE PARTES

Figura 4.1.D – Historial financiero consolidado de los contratos MARC en Partes (en MMUS\$)



La componente *Partes* representa en promedio el 55% del total de los ingresos MARC, y, al tener mayor margen de utilidades que su contraparte *Trabajo*, representa un 72% de las utilidades totales MARC en promedio.

El target actual es generar contratos MARC que tengan un 33% de margen esperado. Se observa gráficamente en el último tiempo una tendencia a la baja en este, y aunque la caída es probablemente menos abrupta que su contraparte de *Trabajo*, sigue siendo un foco de análisis importante porque una caída porcentual en *Partes* tiene mayor efecto en el resultado total del Servicio, y en 2014, el consolidado de todos los contratos se situó debajo del target esperado del 33%.

Para efecto del análisis, se estudian los principales factores de ingresos; los principales factores de gastos; y finalmente se exponen comentarios sobre temas que no califican en los dos puntos anteriores pero que a partir del análisis realizado es importante mencionar.

SOBRE LOS INGRESOS

Tal como se adelantó, los ingresos por *Partes* vienen dados por las *tarifas variables* (ver sección 1.1.5 donde se explica este concepto) y en bastante menor medida por ingresos adicionales asociados a repuestos (que en promedio pueden representar entre un 5% y 10% de los ingresos totales al año).

El total de ingresos por *tarifa variable* es una función de las siguientes componentes:

- .: **Cantidad de Equipos:** Cada equipo tiene su propia tarifa, por lo que a mayor cantidad de equipos bajo contrato, mayores serán los ingresos. Lógicamente esta es una variable no gestionable durante el desarrollo del contrato y el incluir la mayor cantidad de equipos posibles, es un incentivo natural en la negociación de los contratos.

- .: **Tramo de las tarifas:** Los tramos dependen de las edades de los equipos, cada tramo está calculado en base al costo esperado de mantener un equipo en esa edad y sus valores son declarados en el documento contractual que rige el servicio desde el inicio de éste; por lo tanto este factor tampoco es gestionable.

Se hace notar que los clientes, eventualmente sí pueden gestionar esta variable. Por ejemplo, si se da el caso de que requieran utilizar sólo un equipo de dos disponibles, preferirán utilizar el que con menor tarifa de mantenimiento se encuentre en ese momento; sin embargo, esta decisión, que tiene efecto en el corto plazo, no debería tener mayores implicancias a largo plazo.

- .: **Horas trabajadas:** Finalmente el ingreso total por concepto de Tarifa Variable depende de cuantas horas el mes trabajan los equipos bajo contrato, ya que las tarifas justamente son horarias: USD/Hora de trabajo.

En Joy Global se observa que el foco principal de la gestión es la disponibilidad y no las horas de trabajo. La razón es que *cuánto* trabaje el equipo en horas depende, en última instancia, de actores que están fuera de control para Joy Global, entre ellos, otros proveedores que realizan alguna tarea específica fuera de los alcances de los contratos MARC (por ejemplo, mantenciones estructurales o cambios de neumáticos); eventualidades; la coordinación de operadores de Equipos y camiones; o extraordinariamente las decisiones de producción de la propia minera.

La lógica anterior se entiende, pero dado que los ingresos dependen directamente de las horas trabajadas, éstas no se pueden perder de vista como objetivo. Al respecto cabe decir, que las horas de trabajo, al final del día, son de interés mutuo: a ambos, minera y Joy Global, les interesa que los equipos trabajen la mayor cantidad de horas posible (la producción en minería se diseña para que los Equipos de

Carguío sean el cuello de botella, por esta razón el enunciado anterior es cierto especialmente para Joy Global).

Será en consecuencia materia de estudio de esta memoria encontrar los principales indicadores operacionales gestionables que tengan influencia en el incremento de las horas de trabajo esperadas por equipo, con el fin de incorporarlos al control de gestión que se tenga sobre los contratos. Este estudio se hará en la próxima sección: 4.2 Análisis Operacional.

Finalmente por concepto de *Ingresos Adicionales* están todos los repuestos excluidos de las tarifas: principalmente algún componente de gran tamaño, de larga vida útil y de gran valor que la minera prefiere cotizar solamente cuando ellos deseen reemplazarlo; elementos de desgaste (que son una clase de repuestos especiales que Joy Global no fabrica pero comercializa como intermediario); y algún otro repuesto que se deba reemplazar a causa de mal manejo operacional del cliente, que se cobra como adicional. En general para las dos primeras fuentes, que son las más frecuentes, una buena gestión comercial con el cliente, adelantándose a sus necesidades de reemplazo termina siendo el principal factor para aumentar los ingresos; tal como indicaban las reseñas de la HBR y BCG de la sección anterior.

SOBRE LOS EGRESOS

Los egresos asociados a la variable *Partes* tienen relación, lógicamente, al consumo de repuestos. Cada repuesto tiene un costo asociado, un precio interno, que el contrato de Joy Global paga a la Compañía. Este precio se puede entender como un valor DDP (Delivered Duty Paid), ya que incluye el despacho a la faena minera donde esté el contrato, por lo tanto el traslado de repuestos no será objeto de análisis en esta memoria.

Cuando el contrato vende repuestos como *Ingresos Adicionales*, no hay mayor control que hacer en cuanto a egresos: el costo del repuesto es único y conocido. Si el repuesto se necesita con urgencia o debe ser llevado con cuidados especiales, el gasto extra es traspasado al cliente.

Cuando se trata de repuestos consumidos por *Tarifa Variable*, en cambio, sí hay más factores que se pueden controlar y gestionar. El cliente pagará al contrato la misma tarifa por hora independiente de en cuánto gasto real incurra Joy Global en el mantenimiento y

cambio de repuestos. Consecuentemente, como el consumo de repuestos es garantizado por una tarifa única, es de vital importancia mantener un control de los costos de JG.

En general, la planificación de consumo de repuestos es un aspecto bien desarrollado por Joy Global: los especialistas de mantención manejan frecuencias de cambio estudiadas para todos los componentes para prevenir detenciones a causa de fallas; también las inspecciones y actividades de mantenimiento predictivo anuncian cuándo se deben cambiar los repuestos.

En consecuencia, existe un consumo de repuesto teórico óptimo, que maximiza la operación de los equipos a largo plazo. En la práctica, distinguir si un cambio de repuesto se enmarca dentro de la estrategia *teórica optima* es difícil: se debe analizar la razón de cambio de este repuesto: si se cambió antes de cumplir su vida esperada y se determina que la causa fue no haber realizado una mantención o cambio de algún otro repuesto relacionado, se puede hablar de un consumo fuera del teórico óptimo o *sobreconsumo*.

El sobreconsumo en los servicio MARC vigente no está cuantificado y hacerlo es sumamente costoso ya que depende de un análisis repuesto a repuesto. Sin embargo el control del sobreconsumo es una variable interesante de vigilar y gestionar, y que se abordará en la sección; 4.2.3 Análisis Operacional, mediante una aproximación distinta: controlar los factores gatillantes del gasto de repuestos fuera de las planificaciones de Joy Global.

Un último tema a tratar es aquel relacionado al traslado de repuestos desde la fábrica o las bodegas de Joy Global a las faenas mineras en que se prestan los Servicios MARC. Como se introducía anteriormente, los contratos MARC cancelan una especie de valor DDP por cada repuesto, esto significa que incluyen traslados, que se planifican con una frecuencia acorde a las necesidades y posibilidades del Servicio MARC y Joy Global respectivamente. La excepción sucede cuando se requiere un repuesto de forma urgente, tal que su despacho no puede esperar a ser incluido en los viajes planificados; en tal caso, el costo de transporte adicional es de cargo de Joy Global pero no ingresa como egreso de la variable *Partes*.

OTROS PUNTOS CONSIDERADOS

Durante el análisis anterior se observaron dos procesos al que se les identificó un alto potencial no utilizado, que se mencionarán a continuación y sobre los que se propondrán inmediatamente mejoras para alcanzar tal potencial:

- ∴ **Sobre el cálculo de la tarifa:** El cálculo de las tarifas variables, cuando se formulan las condiciones de los futuros servicios MARC, puede ser mejor aprovechado de lo que es ahora, al usarlo como un indicador de control para la gestión de consumo de repuestos del mismo contrato.

En Joy Global, el cálculo de tarifas sólo se utiliza para fines comerciales: determinar un precio a cobrar; por lo que no se lleva un registro sistemático de las valorizaciones de consumo de repuestos y márgenes esperados que se van realizando. De hecho, la empresa no tiene registro de ninguna planilla de cálculo de tarifas variables de contratos que hoy estén vigentes.

Se propone darle un valor agregado de control de gestión al cálculo de las tarifas usándolas como el indicador de gasto esperado; más aún, pensando en el uso interno, el cálculo de las tarifas variables debería tener un desagregado óptimo: flujos para partes pequeñas, flujos para reemplazo de componentes, flujos para reparaciones de componentes, etc; de tal forma de tener indicadores de control específicos por grupo y con el potencial de retroalimentar los cálculos de tarifas futuros.

Finalmente, también se propone para uso interno valorizar paralelamente los repuestos en tramos más pequeños de los que se usan para fines comerciales, por ejemplo 1.500 horas en vez de 6.000, así podrán ser utilizados como indicadores de gasto trimestrales.

- ∴ **Sobre el registro del rendimiento:** El registro financiero en estados de resultados también tiene un potencial no aprovechado.

Hoy el registro financiero se hace consolidado por contrato: es decir, se lleva control financiero sólo del total de ingresos mensuales de todos los equipos juntos y sean éstos provenientes de cobros por tarifas variables o de adicionales. Lo mismo sucede con los egresos, pese a poder extraerse la información de los estados de pago y órdenes de servicio en sistema.

Con el objetivo de tener un mejor control y calidad de información se propone en primer lugar registrar los ingresos y egresos por equipo. En segundo lugar, y en línea con la observación anterior sobre el cálculo de tarifas, registrar con el mismo

desagregado óptimo los ingresos y egresos. Para ejemplificar se propone un cambio desde la Figura 4.1.E , escenario actual del registro financiero, a la Figura 4.1.F.

Figura 4.1.E – Registro financiero actual de la Variable partes

Fuente: Joy Global

	Mes 1	Mes 2
Ingresos Partes	A	A2
Egresos Partes	B	B2
Margen Partes	(A-B)	(A2-B2)

Figura 4.1.F – Registro financiero propuesto de la Variable partes

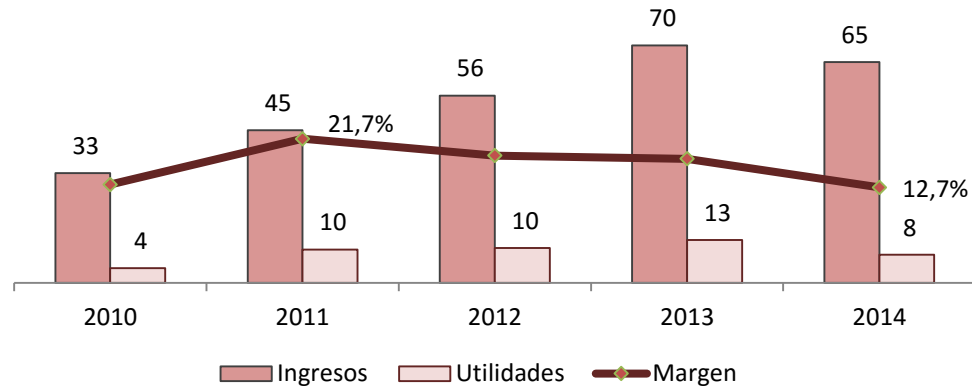
Fuente: Joy Global

	Mes 1	Mes 2
(-) Ingresos Partes	A	A2
(-) Ingresos Equipo 1	1a	1a2
Ingresos Equipo 1 - Repuestos	1a'	1a'2
Ingresos Equipo 1 - Reparaciones	1a''	1a''2
Ingresos Equipo 1 – Componentes reemplazables	1a'''	1a'''2
(+) Ingresos Equipo 2	2a	2a2
(+) Ingresos Adicionales	3a	3a2
(-) Egresos Partes	B	B2
(-) Egresos Equipo 2	1b	1b2
Egresos Equipo 1 - Repuestos	1b'	1b'2
Egresos Equipo 1 - Reparaciones	1b''	1b''2
Egresos Equipo 1 – Componentes reemplazables	1b'''	1b'''2
(+) Egresos Equipo 2	2b	2b2
(+) Egresos Adicionales	3b	3b2
(+) Margen Partes	(A-B)	(A2-B2)

4.1.4. RENDIMIENTO DE LA VARIABLE *TRABAJO*

Figura 4.1.G – Historial financiero consolidado de los contratos MARC en *Trabajo* (en MMUS\$)

Fuente: Joy Global



La componente *Trabajo* representa en promedio el 45% del total de los ingresos MARC, y, al tener bastante menor margen de utilidades que su contraparte *Partes*, representa apenas un 28% de las utilidades totales MARC en promedio.

El target actual es generar contratos MARC que tengan un 25% de margen esperado, con un piso de 17%. Se observa entonces la brecha enorme entre las expectativas actuales de la empresa y los frutos de los servicios hoy vigentes.

Para efecto del análisis de la componente *trabajo*, se estudian los principales factores de ingresos, los principales factores de gastos, sus potenciales de gestión, y finalmente se exponen comentarios sobre temas que no califican en los dos puntos anteriores pero que a partir del análisis realizado se es importante mencionar.

SOBRE LOS INGRESOS

El principal ingreso es el Monto Fijo, al que se le pueden sumar premios o castigos según la calidad de servicio y algún ingreso extra como adicional al contrato.

- ∴ **Monto Fijo:** El Monto Fijo es el cobro por el personal, instalaciones, insumos y herramientas a la minera; es lo que se cobra por tener todo el equipo de trabajo disponible para realizar las mantenciones, independiente de la cantidad de trabajos que realicen durante el mes (por eso el término, fijo). El Monto Fijo depende de la

valorización inicial del contrato que acordaron las partes, por lo que no es gestionable durante su desarrollo.

La única gestión relevante sobre el cobro del Monto Fijo, es reajustarlo según la política de reajuste acordada por las partes, de forma correcta y a tiempo.

- ∴ **Premios y castigos:** Adicionalmente muchos contratos definen un monto de incentivo asociado a la calidad del servicio prestado, medida principalmente por los KPIs de disponibilidad y confiabilidad de los equipos, los cuales no superan el 5% del valor mensual del Monto Fijo.

- ∴ **Ingresos adicionales:** Finalmente, en ingresos adicionales está todo lo que se cotice aparte, al estar excluido de los alcances contratados, que ocasionalmente el cliente puede necesitar. En general, al igual que en el caso de ingresos adicionales de *partes*, una buena gestión comercial con el cliente, adelantándose a sus necesidades y capturándolas, termina siendo el principal factor para aumentar los ingresos adicionales.

SOBRE LOS EGRESOS

Los egresos de la variable *trabajo* están compuestos por una serie de gastos y costos que se analizarán preliminarmente para distinguir a las componentes principales del gasto, y seleccionar cuál de ellas es relevante de controlar y cuáles no. A priori, por ejemplo, el gasto en arriendo de instalación, podría ser una componente importante del gasto, pero no necesariamente es relevante para controlar.

Para el análisis de gasto se procedió a analizar como muestra a los dos contratos vigentes más grandes de Joy Global: RT y Pelambres, sobre los que se asociaron sus gastos en 11 categorías. Cada categoría se analiza a continuación según la información recogida durante la investigación, provista principalmente por colaboradores pertenecientes a los contratos y personal del área de finanzas corporativas:

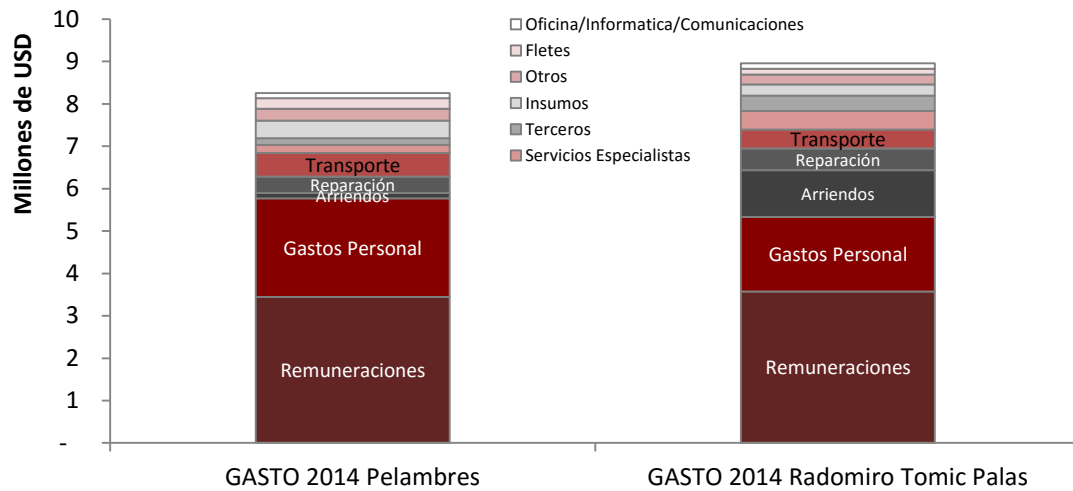
- ∴ **Remuneraciones y Gastos de personal:** Las remuneraciones y el gasto directo en personal conforman la principal fuente de egreso de los contratos. En la práctica, más que controlar el monto total de gasto en remuneración, se debe vigilar la dotación del personal. Existen dotaciones óptimas por contrato, que se deben mantener a lo largo de la duración del servicio, salvo excepciones temporales para

reforzar la calidad del servicio en situaciones críticas, pero siempre teniendo en cuenta eso, que deben ser justamente temporales.

- .: **Arriendos:** En arriendos entra principalmente lo que es arriendo de máquinas y equipos de apoyo (por ejemplo, grúas horquillas, alza hombres, bombas, generadores, y hasta camiones de servicio). En general, el gasto en arriendos tiene alto potencial de gestión; en el día a día operacional puede que se vea como un gasto obligatorio o inevitable, pero ampliando el horizonte se puede desarrollar una mejor estrategia de arriendos, como evaluar la adquisición de estos activos o arrendarlos a través de contratos corporativos para todos los contratos MARC, con el propósito de disminuir el gasto total o al menos mantenerlo controlado. Notar en la Figura a continuación, que el gasto real de los dos contratos analizados sobrepasan ampliamente su presupuesto anual.
- .: **Reparaciones:** En reparaciones se encuentra el mantenimiento de los equipos de apoyo propios, de las herramientas y de las instalaciones.
- .: **Servicios de Especialistas:** Corresponde a servicios profesionales, provistos por empresas externas o internamente por otras unidades de negocio de Joy Global; Servicios de Motores Cummins es un buen ejemplo del primer caso, Ingenieros de Servicio de Joy Global es un buen ejemplo del segundo. A partir de una buena visualización de estos gastos, el contrato podría evaluar la internalización de aquellos servicios.
- .: **Servicios de Terceros:** Incluyen por ejemplo, servicios de limpieza, lavandería, mantención de sistemas de incendio. Abordar su gestión es similar a lo planteado en la sección de Arriendos.
- .: **Insumos:** corresponde al consumo de herramientas, elementos y materiales propios de la mantención que realiza el contrato.
- .: **Fletes:** Finalmente está el gasto en transporte y logística de repuestos, tal como se trató en el punto anterior de Análisis de Egresos por *Partes*, el transporte de repuestos se incluye sólo si es extraordinario, y es cargado en la variable *Trabajo* de los estados resultados de los contratos.

Figura 4.1.H - Historial financiero consolidado de los contratos MARC en Trabajo (en MMUS\$)

Fuente: Joy Global



Ahora estas 11 categorías se compararán con los presupuestos agrupados de cada una, de tal forma de saber a priori cuál de ellas tiene mayor problemas de control; destacando aquellas en que el gasto real fue superior al presupuesto.

Figura 4.1.I - Gastos, Presupuesto, Desviaciones e Impactos de dos contratos MARC (anual 2014, en US\$)

Fuente: Joy Global

2014	GASTO Pelambres	GASTO R.T.	PPTO Pelambres	PPTO R.T.	Desviación Pelambres	Desviación R.T.	Impacto Pelambres	Impacto R.T.
Remuneraciones	3.443.474	3.578.455	3.663.659	3.545.453	6%	-1%	- 33.001	
Gastos Personal	2.327.054	1.757.907	2.190.131	1.771.047	-6%	1%	- 136.923	
Arriendos	126.379	1.097.308	60.386	925.975	-52%	-16%	- 65.992	- 171.333
Reparación	389.038	518.474	419.699	354.613	8%	-32%		- 163.861
Transporte	556.222	443.475	635.328	363.600	14%	-18%		- 79.875
Servicios Especialistas	186.824	436.637	240.000	185.220	28%	-58%		- 251.417
Terceros	162.248	363.401	217.091	63.600	34%	-82%		- 299.801
Insumos	417.221	265.845	316.828	479.160	-24%	80%	- 100.393	
Otros	274.653	233.547	326.280	592.800	19%	154%		
Fletes	253.833	132.864	66.000	60.000	-74%	-55%	- 187.833	- 72.864
Oficina/Informática/Comunicaciones	115.083	129.388	140.657	119.760	22%	-7%		- 9.628

A partir de las gráficas anteriores se propone que un control de egresos se debería de componer por cinco variables principales; ya que aún 11 categorías son demasiadas métricas para manejar en un posible objetivo. Se proponen los siguientes:

- ∴ **Dotación:** Que representará el gasto en Remuneraciones y Beneficios al Personal.
- ∴ **Arriendos:** para arriendos.
- ∴ **Fletes:** para fletes. Estos dos últimos son las únicas líneas en que el gasto real fue mayor al presupuesto en ambos contratos; por lo que se consideran suficientemente críticas como para monitorearlas por separado.
- ∴ **Subcontratos:** Que agrupará gastos de Servicios Especialistas, Terceros y Transporte.
- ∴ **Infraestructura:** Que agrupará gastos en reparaciones e insumos.

En consecuencia con estas 5 componentes se podrá visualizar correctamente el desempeño de control de gastos del Servicio, de forma simplificada, y pero que aún ofrece una categorización para identificar dónde estén los problemas. Se dejan únicamente afuera las categorías iniciales de Otros y Oficina/Informática/Comunicaciones: principalmente porque son de los montos más bajos en toda la clasificación del gasto, y sus desviaciones fueron positivas o apenas ligeramente negativas.

OTROS PUNTOS CONSIDERADOS

Durante el análisis anterior se observaron dos procesos al que se les identificó un alto potencial no utilizado, que se mencionarán a continuación y sobre los que se propondrán inmediatamente mejoras para alcanzar tal potencial:

- ∴ **Sobre el cálculo del Monto Fijo:** Al igual que lo planteado en la sección de *Partes*; el cálculo del Monto Fijo, cuando se formulan las condiciones de los futuros servicios MARC, puede ser mejor aprovechado de lo que es ahora, al usarlo como un indicador de control para la gestión de consumo del mismo contrato.

En otras palabras, se propone que la valorización de costos y gastos que se hace comercialmente para definir un precio por el servicio, sea reutilizada una vez que el Servicio inicie, como un indicador de gastos, al menos de las categorías principales antes descritas, para la administración de aquel nuevo servicio MARC

- ∴ **Sobre el registro del rendimiento:** El registro financiero en estados de resultados también tiene un potencial no aprovechado.

Hoy el registro financiero se hace consolidado por contrato: es decir, se registra sólo el total de ingresos mensuales, sean éstos provenientes de cobros por Monto Fijo o de adicionales. Lo mismo sucede con los egresos.

Con el objetivo de tener un mejor control y calidad de información se propone separar el ingreso por su naturaleza: monto fijo o adicionales; y hacer lo mismo con los egresos: separar contrato regular versus adicionales; para poder cuantificar de mejor forma ambas variables.

En segundo lugar, se propone que para términos de control se lleven los ingresos y egresos en moneda nacional (CLP) y no en dólares (USD). Joy Global, al ser una empresa de origen estadounidense, debe trabajar financieramente en dólares. Sin embargo, para el caso de la variable *Trabajo* tanto sus ingresos como egresos son en moneda nacional (los repuestos se pagan en dólares y se cobran en dólares); por lo que mantener un control con un tipo de cambio entremedio, contamina de forma importante el resultado y sobre todo el presupuesto anual en ingresos y egresos.

4.2. A) ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DEL SERVICIO

Objetivo: En base a las conclusiones que han ido dejando la realización de las etapas anteriores, se procede a analizar las actividades operacionales críticas del servicio MARC; con el fin de hallar factores operacionales de alto impacto para incorporar en la herramienta de control.

4.2.1. OBJETIVOS DE ESTUDIO

En el capítulo III, sección 3.3.3, Análisis y Diagnóstico según Marco Industrial, se explicaba lo importante que es mantener KPIs operacionales, y en la sección 3.1, Servicio MARC Estándar, cuáles eran los KPIs que ya lleva en control Joy Global y que éstos son de índole resultadistas y no gatillantes de resultados, por lo que son poco gestionables; y en otras palabras, son símiles a un resultado financiero final de una empresa.

La finalidad de esta sección es encontrar alguna métrica que sea causa de los resultados finales que se quieren ver; por lo que el primer paso es definir los objetivos de estudio del análisis de procesos.

DEL ANÁLISIS FINANCIERO DE PARTES

En base al análisis del rendimiento financiero de *partes*, sección 4.1.2, se distinguieron dos objetivos de estudio claves:

- ∴ **Aumentar el tiempo de operación de los Equipos**, y en consecuencia aumentar los ingresos por concepto de tarifa variable. Este objetivo incluye también las actividades relacionadas a aumentar la disponibilidad de los Equipos, objetivo relacionado a la calidad del servicio vista por el cliente.

- ∴ **Disminuir el sobreconsumo**: Otro objetivo concluido en el análisis previo, es realizar esfuerzos en gestionar el sobreconsumo, es decir, el consumo que está sobre lo recomendado y que es posible evitar sin afectar los resultados de los equipos.

DEL ANÁLISIS GENERAL DEL SERVICIO

En la primera parte de análisis de esta memoria, sección 3.1, se describió el Servicio MARC dentro de una visión de procesos, mediante un esquema de Cadena de Valor de Porter. De la misma, es interesante destacar el proceso logístico que no queda completamente cubierto en los objetivos definidos anteriormente y puede ser interesante de incluir en la herramienta de control:

- ∴ **Disminuir los tiempos de espera logísticos:** Se decidió poner este objetivo aparte porque su gestión no tiene necesariamente una implicancia directa en los tiempos de operación de Equipos; por lo que es preferible tratarlo por separado.

4.2.2. OBJETIVO 1: AUMENTAR LOS TIEMPOS DE OPERACIÓN

Para maximizar el tiempo de operación de un equipo se debe seguir la estrategia de mantenimiento ya desarrollada por Joy Global para ese objetivo, que se basa en el mantenimiento preventivo: por lo tanto, la forma indicada para aumentar los tiempos de operación de los equipos a largo plazo es mediante el apego en calidad y oportunidad a las pautas de mantenimiento, disminuyendo las detenciones por imprevistos.

Para entender que se debe buscar en este objetivo, se presenta en la siguiente figura, cómo se compone el tiempo operativo de un Equipo Minero, mediante un diagrama de norma ASARCO modificado para la realidad del Servicio MARC. Ver definición de Norma ASARCO en sección 2.2.3 Distinciones de Conceptos del Servicio MARC.

Figura 4.2.A – Gastos, Presupuesto, Desviaciones e Impactos de dos contratos MARC (anual 2014, en US\$)

Fuente: Joy Global



La norma ASARCO modificada presentada, muestra que la Disponibilidad se calcula como el tiempo nominal menos las detenciones programadas e imprevistas de responsabilidad del MARC.

A partir de esta conceptualización, se entrevistó a varias personas relacionadas a la operación MARC de Joy Global, con el fin de concluir los siguientes factores relevantes:

SOBRE EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO

El mantenimiento programado incluye lo que se introdujo en la Cadena de Valor de Porter como Pautas de Mantenimiento (o mantenimiento preventivo) y Mantenimiento Predictivo. Siguiendo son los puntos de medición críticos concluidos, que ayudarán a mejorar los tiempos de operación:

- .: **Número de detenciones para inspecciones:** Uno de las indicaciones que realiza el manual PMBOK en la Gestión de la Calidad, es preferir la prevención a la inspección; por lo que el número de inspecciones debe ser controlado y minimizado, sobre todo el que provoca una detención del equipo. Controlar el número de detenciones para inspecciones, puede ser un buen indicador de la efectividad del mantenimiento preventivo y pone en foco que estas detenciones deben ser las menos posibles.

- .: **Cumplimiento de tiempos presupuestados para la mantención:** Con respecto a las pautas de mantenimiento, también hay espacio para gestionar. Las pautas se definen con un programa y un tiempo de trabajo esperado; por lo que se puede controlar que las pautas se realicen efectivamente en los tiempos presupuestados y que cumplan con la totalidad del programa.

SOBRE EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Para el mantenimiento correctivo, al ser procesos mucho más cortos en duración y mucho más variables en frecuencia, es más difícil de pronosticar y de llevar un control con valor sobre su uso del tiempo.

- .: **Imprevistos versus programados:** Sin embargo la presente métrica va orientada a la excelencia de operación, y al control del tiempo ocupado en mantenimiento correctivo no programado. La situación ideal es minimizar el mantenimiento

correctivo no programado, ya que este involucra un cese de la operación cuando están todas las condiciones para que el equipo trabaje (coordinación operadores, camiones, mantenciones, posicionamiento, etc); y lógicamente, cuando sucede una avería la velocidad de respuesta es más lenta, porque no se cuenta necesariamente en el momento con el personal, los repuestos o los equipos de apoyo para tratarla de inmediato.

4.2.3. OBJETIVO 2: DISMINUIR SOBRECONSUMO

Al igual que con el objetivo anterior, la forma más efectiva para minimizar el sobreconsumo de repuestos es seguir la estrategia de cambio de repuesto definidas por Joy Global. Siguiendo son las métricas concluidas de las conversaciones realizadas:

- ∴ **Asignaciones de tiempo presupuestadas para la mantención:** Las Pautas de Mantenimiento tienen una cantidad de horas destinadas de trabajo; uno de los problemas habituales a los que se están enfrentando los contratos vigentes es que el cliente no libera el equipo para mantenimiento por la cantidad de tiempo presupuestado, asignando menos o simplemente requiriéndolo antes.

Cuando la mantención preventiva no puede realizarse completamente, se incrementa el riesgo de detenciones por fallas, que aplica al primer objetivo de aumento de tiempo operacional, y sobre todo, puede involucrar un sobreconsumo, ya que si no se realizan los X trabajos en el momento esperado, la próxima detención requerirá hacer X + Y trabajos, siendo Y los problemas generados por no haber arreglado X a tiempo; por ejemplo, si sólo se alcanzan a cambiar 3 pernos de 10 esperados, la misma operación sobreesfuerza al conjunto entero, y puede hacer que en la próxima detención se tengan que cambiar nuevamente los 10 pernos y alguna tuerca y no sólo los 7 “viejos”.

- ∴ **Reparaciones mayores extracontractuales no realizadas:** Un cambio o reparación estructural de un componente mayor, y el *overhaul*, son actividades excluidas del Servicio MARC y como tal, se realizan en oportunidad a criterio de la minera, teniendo en última instancia la posibilidad de aplazarlo hasta que ella estime conveniente.

Cuando estas actividades no se realizan en la ventana de tiempo indicada puede provocar las mismas consecuencias que provoca un mantenimiento preventivo no realizado o incompleto: cambios de repuestos relacionados (y que sí son responsabilidad del Servicio MARC) con mayor frecuencia que los esperados.

4.2.4. OBJETIVO 3: DISMINUIR TIEMPOS DE ESPERA

El principal tiempo de espera que afecta al Servicio MARC es la llegada de repuestos para realizar las mantenciones. Su entrega a tiempo y la gestión sobre sus costos de envío están a cargo del área Logística de Joy Global, quienes monitorean frecuentemente estos indicadores y trabajan para mejorarlos. Sin embargo, a través de entrevistas, se ha concluido que existen otros procesos que frecuentemente han generado atrasos y hoy no se miden ni se controlan y por lo tanto no se tienen cuantificados.

Siguientes son los puntos clave encontrados sobre logística:

- ∴ **Traslados desde y hacia Taller:** Cuando a Joy Global le corresponde reparar un componente, realiza la siguiente operación: solicita el componente de reemplazo del *Pool de Componentes* de Joy Global, realiza el reemplazo en la mina y finalmente envía el componente averiado a reparar al Taller para luego incorporarse al Pool de Componentes.

En este proceso hay un traslado crítico para el Servicio MARC: el transporte del componente desde el Pool a la mina, servicio que es controlado por el área logística. Pero también es importante comenzar a medir el tiempo que se demora en salir el componente a reparar, porque un atraso en este proceso puede significar que no alcance a estar listo para otro cliente más adelante. Hoy, la sensación de las personas relacionadas a los contratos, es que este tiempo es bastante mayor al de llegada, ya que no existe una urgencia evidente en su entrega, y que ha provocado algunos atrasos importantes en otros contratos de Servicio MARC.

- ∴ **Equipos de apoyo:** Por último, se destaca la importancia de medir el tiempo perdido por disposición de máquinas o equipos de apoyo. Cuando éstas son arrendadas o son aportadas por un tercero, se da la situación de que no están disponibles a tiempo para realizar mantenciones o reparaciones, especialmente las relacionadas al mantenimiento correctivo. Hoy este tiempo no está cuantificado, pero su cálculo

puede ayudar a la Gerencia a determinar una nueva estrategia de aportes de maquinaria o equipos de apoyo; o bien, al menos justificar ciertos tiempos de retraso en el inicio de las mantenciones al cliente.

CAPÍTULO V: PANEL DE CONTROL

Finalizada la etapa de análisis y ya teniendo a la vista los puntos críticos de gestión del Servicio MARC, se procede con la construcción del panel de control de gestión a proponer.

Para esto se realizó una primera etapa de formulación de herramienta, que luego fue validada por la Gerencia de Joy Global. Se debe tener en cuenta que la finalidad del panel de control es que, la Gerencia y el Administrador de Contrato de cada Servicio MARC, puedan contar con una herramienta de gestión de corto y mediano plazo, que visualice todos los aspectos que involucra el Servicio y ayude al logro de objetivos, con el fin último de mejorar su rendimiento en general.

5.1. LINEAMIENTO INICIAL

Como punto de partida para seleccionar y diagramar los objetivos y puntos de control dentro del panel de control a proponer, se consideran las orientaciones estratégicas de la Gerencia de Joy Global Chile:

- ∴ **Aumento de Productividad:** La productividad y la eficiencia es hoy una variable de acción que se está empujando en toda la organización y que es de especial importancia en el servicio MARC. La finalidad de ésta no es sólo la disminución de costos, sino también estar a la altura de los desafíos que el nuevo ciclo económico está demandando en la industria.

Como muestra de la fuerza de esta orientación, se está terminando de desarrollar un departamento de productividad que espera estar operativo a contar del año 2016 en la Gerencia de Operaciones. Será encargado de rediseñar ciertos procesos internos del mismo servicio MARC, incluyendo nuevas estrategias de mantenimiento relacionadas a las asignaciones de personal para los trabajos propios del servicio y nuevas dotaciones de personal óptimas.

- ∴ **Servicio de excelencia:** La calidad de servicio siempre ha sido un lineamiento a seguir en todos los servicios que presta Joy Global por lo tanto las mejoras de eficiencia no

deben mermar la calidad de servicio y la satisfacción del cliente; y en lo posible deben mejorarse.

- ∴ **Crecimiento:** como complemento a los dos direccionamientos anteriores, está presente la captura de la mayor cantidad de ingresos posibles, a través de soluciones que entreguen valor a los clientes.

SOBRE LA VISION Y MISION DE LA COMPAÑÍA

Aun cuando la visión y misión de la compañía no se utilizará como input para la creación del panel de control; es importante no perderlas de vista, de tal forma que los objetivos a seleccionar estén alineados con lo que los Directores de Joy Global como compañía mundial esperan de la empresa.

- ∴ **Visión:** “Ser el proveedor más confiable y eficiente de la industria.”

- ∴ **Misión:** “Trabajar junto a nuestros clientes ayudándoles a lograr cero accidentes, la más alta producción y el menor costo de ciclo de vida para sus operaciones mineras, y así, hacer de todos nuestros clientes una referencia.”

5.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

La selección de objetivos propuesta se realizó gracias al análisis de factores realizados en los capítulos anteriores y ajustados dentro del marco de orientaciones estratégicas antes expuestas. Cada uno de los siguientes objetivos de gestión fueron conversados con los distintos actores involucrados, desde quienes empujan por el logro de estos objetivos hasta quienes podrían ser los encargados de llevar registro de ellos; de tal forma que tenga sentido incorporarlos al panel de control y sean factibles de recopilarse.

Los objetivos son agrupados con una lógica similar al que propone el CMI, es decir, por perspectivas y con una cierta relación causal entre ellos, de tal forma que el cumplimiento de un objetivo efectivamente puede facilitar el cumplimiento de un objetivo superior en el ordenamiento propuesto.

5.2.1. FINANCIERO

Siguientes son los objetivos de carácter financiero:

MEJORAR EL RENDIMIENTO DEL SERVICIO MARC

El objetivo es lograr un buen nivel de ingresos brutos y netos, tanto del Monto Fijo como por Tarifa Variable, de forma aislada a los ingresos y egresos de servicios o ventas adicionales.

Este es el objetivo principal de la gestión de los contratos de Servicio MARC. Se propone aislar el rendimiento del Servicio al de los adicionales para poder tener un control más claro del Servicio MARC propiamente tal y para poder generar incentivos aparte por el logro de negocios adicionales.

AUMENTAR INGRESOS POR VENTAS O SERVICIOS ADICIONALES

El objetivo se hace cargo de todo lo que involucra el lado extra contractual de los servicios MARC, la idea es aprovechar el contacto directo con el cliente a través de un incentivo

concreto para capturar cualquier oportunidad que se presente y que esta captura ya no sólo dependa de la proactividad que tenga la administración de algún contrato en particular.

Se debe considerar que los adicionales principalmente son aquellos cambios de componentes o servicios de alto costo y de baja frecuencia de aparición, por lo que son eventos que no requieren un excesivo tiempo de trabajo durante el año, sino más bien proactividad e iniciativa en los pocos momentos claves del año en que se abren estas posibilidades que pueden ser de un valor desde diez mil hasta un millón de dólares.

GASTOS AJUSTADOS A PRESUPUESTO

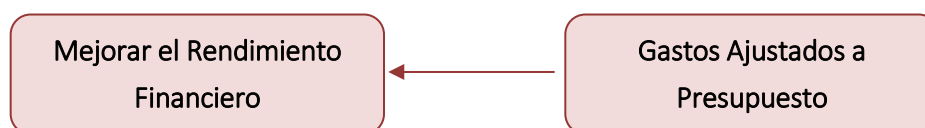
En los ingresos por mano de obra e infraestructura, el Monto Fijo, la única palanca para alcanzar la meta de margen es el control del gasto, por lo tanto se propone como un objetivo por sí sólo para poder visualizar específicamente la gestión en gastos.

Hoy es particularmente un punto de atención debido a las desviaciones de gastos reales versus presupuesto del Monto Fijo y sobre la que recaerán las futuras nuevas estrategias de eficiencia y productividad que impartirá la empresa. Este objetivo focalizará la información sobre qué componentes del gasto continuamente quedan fuera de presupuesto, sobre las que se podrán evaluar estrategias de reducción de gastos de alto impacto: como internalización de subcontratos, adquisición de activos en arriendo o reducciones de dotación.

- ∴ **Causalidad:** La causalidad de este objetivo es directa al objetivo de Mejorar el Rendimiento del Servicio MARC, ya que este último se construye a partir de los ingresos y egresos del Servicio.

Figura 5.2.A –Causalidad de “Gastos Ajustados a Presupuesto”

Fuente: Elaboración propia.



5.2.2. CLIENTES

Siguientes son los objetivos de carácter relacionados a los clientes:

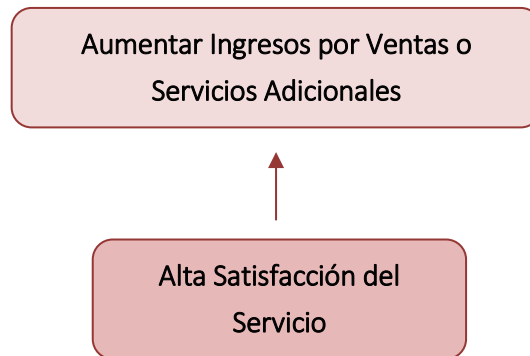
ALTA SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO

Se pretende medir y mejorar la satisfacción de los clientes que se relacionan directo con el servicio MARC de tal forma de tener conocimiento y poder hacer gestión sobre ella. Tal como se comentó en la sección de análisis, la percepción del Servicio MARC desde el punto de vista de los clientes debe trabajarse, en parte porque los clientes de este tipo de servicio son típicamente muy exigentes, por lo que este objetivo involucra también proveer una reportabilidad mensual creada a partir de este mismo Panel de Control, dirigida a los clientes, de tal forma de que estén completamente informados de la gestión del Servicio como un todo y ya no sólo de los resultados operacionales finales (output calidad: disponibilidad y confiabilidad), sino también de todo lo que hay detrás de esto.

- ∴ **Causalidad:** Se espera que con un buen nivel de comunicación con el cliente se mejore la satisfacción en el servicio, y con ella se mejoren las posibilidades de generar y capturar nuevos negocios, por lo tanto, este objetivo es causa del objetivo financiero Aumentar Ingresos por Ventas o Servicios Adicionales.

Figura 5.2.B –Causalidad de “Alta Satisfacción del Servicio”

Fuente: Elaboración propia.



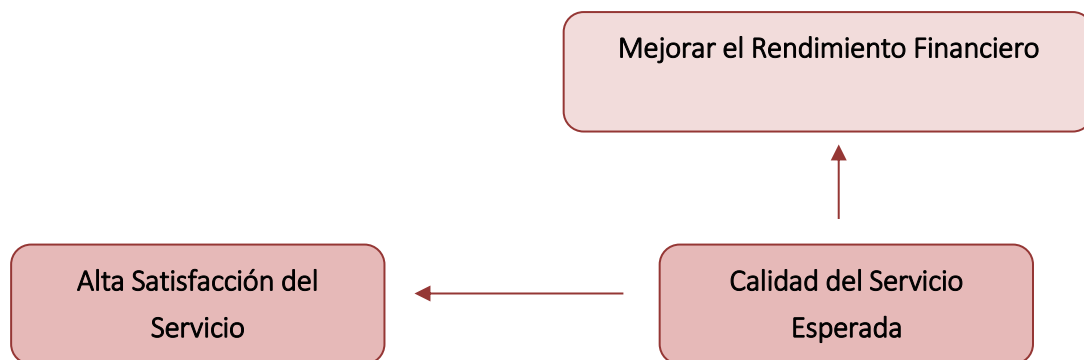
CALIDAD DEL SERVICIO ESPERADA

El objetivo es incluir en el panel de control las métricas de calidad, disponibilidad y confiabilidad, que Joy Global compromete, ya que éstas siguen siendo los indicadores claves de gestión que visualiza el cliente.

- ∴ **Causalidad:** Los resultados de calidad son parte fundamental de la satisfacción del cliente, por lo que este objetivo es causa de ella. También es directa la relación con el objetivo financiero final de Mejorar el Rendimiento Financiero, porque los ingresos del contrato dependen de las horas operativas de cada equipo; y a mejores indicadores de calidad de servicio, mayor probabilidad de aumentar las horas operativas de los equipos.

Figura 5.2.C –Causalidad de “Calidad del Servicio Esperada”

Fuente: Elaboración propia.



5.2.3. OPERACIONALES

Siguientes son los objetivos de carácter operacional:

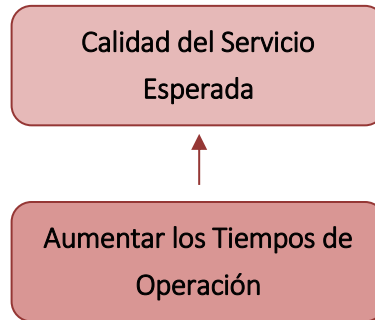
AUMENTAR LOS TIEMPOS DISPONIBLES

El objetivo pone énfasis en el control de las actividades que consumen tiempo operacional. La meta de este objetivo no debe ser aumentar los tiempos operacionales a costa de reducción del mantenimiento, porque no sería sustentable en el largo plazo; sino, que debe orientarse a cumplir los programas de mantenimiento en los tiempos esperados.

∴ **Causalidad:** Aumentar los tiempos disponibles es causa directa de buenos indicadores de Calidad del Servicio; y provoca un aumento probable de los tiempos de operación y consecuentemente mayores ingresos por Tarifas Variables.

Figura 5.2.D – Causalidad de “Aumentar los Tiempos Disponibles”

Fuente: Elaboración propia.



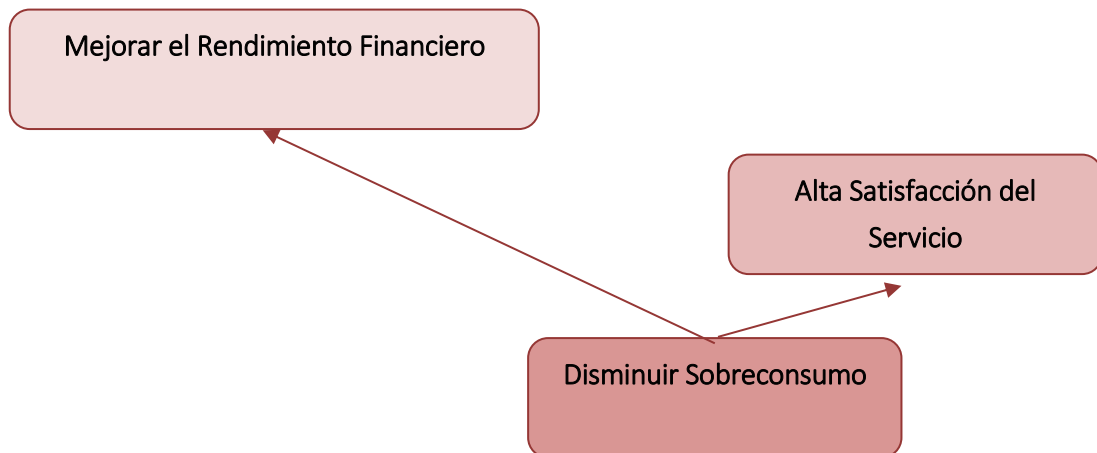
DISMINUIR SOBRECONSUMO

Este objetivo está orientado al cumplimiento de la programación de mantenimiento de parte del cliente, causa principal del sobreconsumo de repuestos en las mantenciones.

∴ **Causalidad:** Disminuir el sobreconsumo es causa directa de un mejor rendimiento financiero del Servicio MARC, por otro lado, llevar este registro puede ser fundamental para explicar averías o fallas imprevistas causadas por el no cumplimiento del plan de mantenimiento a causa de decisiones del cliente, de tal forma de mantener una buena Satisfacción del Servicio incluso cuando los número no acompañen, y con la posibilidad de compartir gastos extras si el diseño del contrato lo permite.

Figura 5.2.E – Causalidad de “Disminuir Sobreconsumo”

Fuente: Elaboración propia.



MINIMIZAR LA ESPERA LOGÍSTICA:

El último objetivo se hace cargo de reducir los tiempos de espera provocados por falta de repuestos o de equipos de apoyo. Tal como se comentaba en la sección de análisis, el monitoreo de este objetivo será crítico para decidir cambios en las estrategias de arriendo versus compra de equipos de apoyo, así como del nivel de stock óptimo en las bodegas centrales para ciertos componentes.

- ∴ **Causalidad:** La causalidad directa de este objetivo es que a través de un buen cumplimiento de éste, hay mayor posibilidad de aumentar los tiempos de operación.

Figura 5.2.F –Causalidad de “Minimizar la Espera Logística”

Fuente: Elaboración propia.



5.2.4. SISTEMAS DE APOYO

Siguientes son los objetivos de los sistemas de apoyo al Servicio MARC

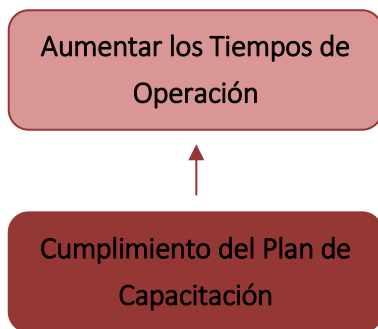
CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

El nivel técnico de los trabajadores del servicio MARC es crítico para una operación eficiente y eficaz; también es una de las recomendaciones principales del estudio de satisfacción del 2014, por lo que se propone llevar control sobre los avances del nivel técnico de los trabajadores.

- ∴ **Causalidad:** Se distingue al nivel técnico de los trabajadores como una de las causas principales para realizar los mantenimientos en los tiempos requeridos e identificar prontamente las fallas, por lo tanto, es causa del objetivo Aumentar Tiempos de Operación.

Figura 5.2.G –Causalidad de “Cumplimiento del Plan de Capacitación”

Fuente: Elaboración propia.



PREVENCIÓN

Este objetivo se hace cargo del cumplimiento de los pasos medios para lograr los objetivos de cero accidentes; a través de una buena gestión en las actividades relacionadas a la salud y seguridad laboral.

- ∴ **Causalidad:** Tal como se indica en la descripción del objetivo, el cumplimiento de las bases de salud y seguridad contribuyen al cumplimiento de los objetivos finales de Calidad del Servicio.

Figura 5.2.H –Causalidad de “Prevención”

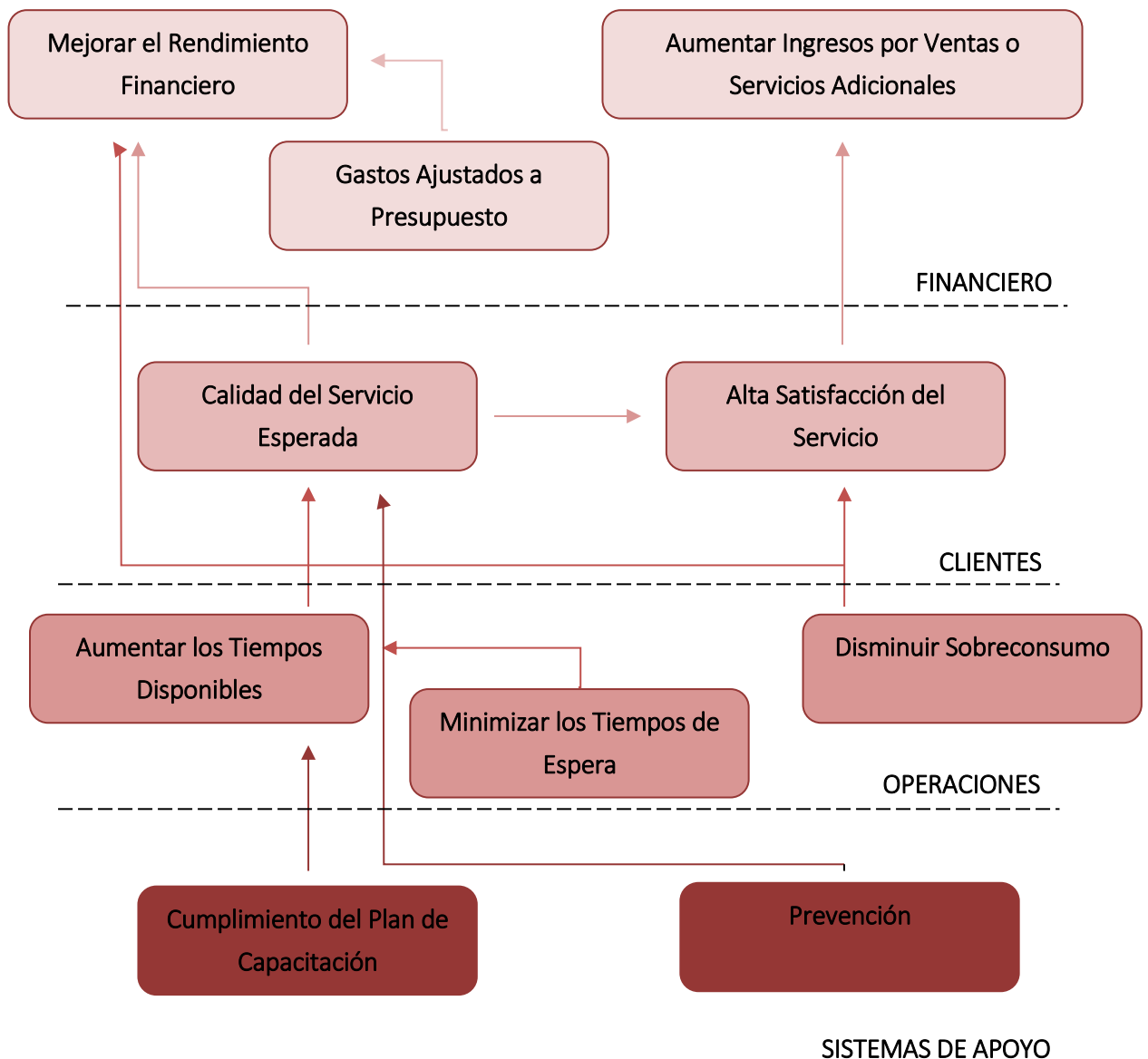
Fuente: Elaboración propia.



5.3. EL PANEL DE CONTROL PARA EL SERVICIO MARC

5.3.1. ESQUEMA DEL PANEL DE CONTROL

En el panel gráfico a continuación se ven las relaciones de precedencia y causalidad entre los objetivos deseados. Este aspecto secuencial y constructivo de dichas relaciones es fundamental para que la gerencia pueda ver el desempeño integral de cada uno de sus Servicios MARC vigentes y poder distinguir partes de las causas los objetivos finales financieros, puesto que los objetivos ubicados en la parte inferior inducen determinados resultados en las etapas intermedias, las que a su vez facilitan el desarrollo de los finales.



5.3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS

A continuación serán tratadas las métricas que componen cada objetivo, sus posibles indicadores y sus factibilidades de registro.

Se debe tener en cuenta que este es un Panel de Control que se inspira estructuralmente en un CMI, pero que no es un CMI; ya que el panel no mide el cumplimiento de una estrategia particular. Por lo mismo, no todos los indicadores incluidos están orientados a la *acción*, ya que la finalidad es que la Gerencia y la Administración puedan lograr objetivos pero también tener una visión completa de la gestión del Servicio.

Por último se deja constancia que no se definirán metas para todas las métricas, fundamentalmente porque éstas deben ajustarse a la realidad de cada Servicio MARC vigente.

MEJORAR EL RENDIMIENTO FINANCIERO:

∴ **Métricas:**

Rendimiento Costo Fijo: Utilidades por ingresos del Costo Fijo mes. De cálculo mensual.

Consumo Tarifa Variable: Gastos semestral en repuestos móvil. De cálculo mensual.

Ingresos por Tarifa Variable: Ingresos mes por Tarifa Variable. De cálculo mensual.

∴ **Metas:**

Rendimiento Costo Fijo: Lograr el margen presupuestado en cada Servicio MARC.

Consumo Tarifa Variable: Gasto presupuestado en semestre móvil. Ideal para futuros contratos utilizar como gasto presupuestado la proyección de consumo de repuestos que está bajo el cálculo de las Tarifas Variables.

Ingreso por Tarifa Variable: Ingresos mes presupuestados.

∴ **Comentarios:**

Las métricas propuestas intentan reunir las tres componentes del resultado final financiero de cada Servicio MARC: venta y egresos de repuestos; y margen (ingresos netos) por Mano de Obra e Infraestructura, dado que sus ingresos brutos son *fijos* por contrato. Todas estas métricas son hoy registradas por el área de finanzas de Joy Global. El único ajuste a realizar es registrar el rendimiento del costo fijo en moneda

nacional y fijar en la misma unidad de moneda el presupuesto. Todos los indicadores son variables según la realidad de cada contrato.

No se calcula rendimiento por tarifa variable, porque el gasto mensual en repuestos es absolutamente circunstancial y no es una buena medida del rendimiento a largo plazo del contrato en esta variable, por lo que en su reemplazo se lleva control sobre los ingresos del mes y el gasto medio mensual en un período de seis meses.

GASTOS AJUSTADOS A PRESUPUESTO

∴ **Métricas:**

Dotación: Dotación del personal del contrato. De cálculo mensual.

Arriendos: Gastos en arriendos. Mensual, de cálculo mensual.

Subcontratos: Gasto en Servicios de Terceros, Transporte y Especialistas. Mensual, de cálculo mensual.

Infraestructura: Gasto en Reparaciones e Insumos. Mensual, de cálculo mensual.

Fletes: Gasto en Fletes. Mensual, de cálculo mensual.

∴ **Metas:**

Dotación: Dotación esperada para el contrato.

Gastos: Gastos según presupuesto. Idealmente para futuros contratos, contar con los gastos esperados según la valorización calculada en la oferta comercial.

∴ **Comentarios:**

Todas estas variables también son llevadas por el área de finanzas, sólo hace falta agruparlas según cómo se presenta, de tal forma de incluir los cinco representantes críticos del gasto estudiados en la sección de Análisis del Rendimiento Financiero.

AUMENTAR INGRESOS POR VENTAS O SERVICIOS ADICIONALES:

∴ **Métricas:**

Ventas de Adicionales: Ingresos de adicionales. De cálculo mensual.

∴ **Metas:**

Utilidades de Adicionales: Meta a fijar según el contexto de cada Servicio. Considerando las posibles oportunidades que se puedan presentar durante el año.

∴ **Comentarios:**

Finalmente para aislar efectivamente los resultados de ventas adicionales al Servicio MARC contratado se debe crear un nuevo centro de costo por contrato, de tal forma que la administración pueda cargar ahí los ingresos y gastos extras en que incurra por la venta de servicios adicionales. Crear un nuevo centro de costo por contrato y registrar en él la información relacionada no presenta problemas de implementación.

CALIDAD DEL SERVICIO ESPERADA

∴ **Métricas:**

Disponibilidad MARC: Porcentaje del mes en que el Equipo no está bajo actividades MARC. De cálculo mensual sobre una suma trimestral móvil.

Confiabilidad TMEF: De cálculo mensual sobre un promedio trimestral móvil.

Confiabilidad Tmpr: De cálculo mensual sobre un promedio trimestral móvil.

Horas Operacionales: De cálculo mensual sobre un promedio trimestral móvil.

∴ **Metas:**

Disponibilidad MARC: La disponibilidad garantizada por contrato.

Confiabilidades: La confiabilidad garantizada por contrato.

∴ **Comentarios:**

Todos estos indicadores son llevados actualmente por Joy Global por lo que no representa ningún problema extenderlos al panel de control.

ALTA SATISFACCIÓN DEL SERVICIO

∴ **Métricas:**

Satisfacción del Cliente: Medida en base a una encuesta de satisfacción, de frecuencia trimestral y realizada al menos al Administrador de Contratos del cliente.

∴ **Meta:**

Satisfacción del Cliente: Por definir meta para el Servicio; es esperable que el indicador de satisfacción sea igual para todos los contratos.

∴ **Comentarios:**

El cumplimiento de este indicador estará asociado a la entrega de una reportabilidad mensual del rendimiento del contrato, derivada de este mismo panel de control propuesto. Realizar una encuesta de satisfacción trimestral es factible según indica personal de Joy Global interrogado en las rondas de entrevistas para la sección de Análisis.

AUMENTAR LOS TIEMPOS DISPONIBLES

∴ **Métricas:**

Cumplimiento del Tiempo para Pautas de Mantenimiento: Relación del tiempo total utilizado en PMs versus el tiempo esperado para las PMs.

Cumplimiento del programa de las PM: Porcentaje de cumplimiento del programa de las PMs.

Tiempo de detenciones para inspecciones: Suma del tiempo en que el Equipo Minero es detenido exclusivamente para realizar una inspección.

Imprevistos versus programado: Relación entre los tiempos utilizados en mantenimiento correctivo por imprevisto versus el total de tiempo utilizado en mantenimiento correctivo (imprevistos más programado)

∴ **Metas:**

Cumplimiento del Tiempo para Pautas de Mantenimiento: La meta es no tardar más del tiempo presupuestado, específicamente se pondrán valores desafiantes para cada contrato según su propia realidad técnica.

Cumplimiento del programa de las PM: al igual que la meta anterior el cumplimiento debe ser del 100%, sin embargo las metas particulares para cada contrato serán puestas según la realidad técnica de cada una.

Tiempo de detenciones para inspecciones: meta por definir según la realidad de cada contrato. La meta debe estar orientada para disminuir este tiempo total.

Imprevistos versus programado: se espera lograr ratios del 20% de mantenimiento correctivo por imprevistos versus el total de mantenimiento correctivo.

∴ **Comentarios:**

Todos los tiempos de detención de un equipo minero son registrados por el planificador del contrato por servicio MARC, quien le asigna una explicación a las detenciones; por lo tanto la información relacionada a estas métricas está disponible para poder incorporarlas al panel de control. Lo que no se realiza hoy en día es asociar estos tiempos a métricas como las recién presentadas.

DISMINUIR SOBRECONSUMO

∴ **Métricas:**

Tiempo presupuestado versus tiempo asignado para PMs: la relación de cumplimiento entre el tiempo esperado para realizar las pautas de mantenimiento y el tiempo real que termina asignando la minera para realizar estas pautas.

∴ **Metas:**

Tiempo presupuestado versus tiempo asignado para PMs: la meta esperada siempre debe ser el 100%, es decir, que no pueden quedar actividades fuera de las pautas de mantenimiento por que el cliente no proporcione el equipo por las horas esperadas.

∴ **Comentarios:**

El registro de los tiempos necesarios para realizar estas métricas, al igual como sucedió con el objetivo anterior, son registrables por el planificador de cada contrato, aunque actualmente no se registran.

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN:

∴ **Métricas:**

Cumplimiento del plan de capacitación: cantidad de cursos de capacitación tomados versus cantidad de cursos de capacitación esperados. De cálculo mensual sobre una suma trimestral móvil.

∴ **Metas:**

Cumplimiento del plan de capacitación: La meta es lograr al menos un 100%, es decir, que los trabajadores cumplan con al menos la capacidad propuesta de cursos durante el trimestre.

PREVENCIÓN

∴ **Métricas:**

Porcentaje de la dotación con exámenes de salud al día.

Porcentaje de la dotación con sus licencias de trabajo al día: esto incluye las licencias de conducción en minas, licencias de conducción de equipos de apoyo, licencias de soldadura, etc.

Tasa de accidentes con y sin tiempo perdido: De cálculo mensual.

∴ **Metas:**

Porcentaje de la dotación con exámenes de salud al día: 100%

Porcentaje de la dotación con sus licencias de trabajo al día: 100%

Tasa de accidentes con y sin tiempo perdido: Cero accidentes.

∴ **Comentarios:**

Hoy los prevencionistas de cada contrato manejan esta información porque es vital para cumplir las auditorías externas o internas a las que se enfrentan 3 a 4 veces al año. No contar con exámenes o licencias al día puede provocar atrasos en las actividades, retenciones de pagos y por supuesto, mayor exposición al riesgo de accidentes.

MINIMIZAR LOS TIEMPO DE ESPERA

∴ **Métricas:**

Espera por componentes: suma del tiempo en que un Equipo Minero está detenido y no se puede realizar una mantención o cambio de repuesto porque no se tiene algún componente para reemplazo.

Espera por equipo de apoyo: suma del tiempo en que un Equipo Minero está detenido y no se puede realizar una mantención o cambio de repuesto porque no se cuenta con un alguna herramienta o equipo de apoyo.

∴ **Metas:**

La meta debería ser cero, es decir, que los trabajos no se retrasen por no la falta de insumos.

∴ **Comentarios:**

Estas métricas son de carácter principalmente de visualización del estado actual, en que si se necesitan mejorar los KPIs alcanzados, las gestiones probablemente no dependan de la Administración del Servicio; sino que involucre a otros responsables fuera del ámbito MARC, por ejemplo el área Logística de Joy Global y la subárea de Adquisiciones de Joy Global.

5.3.3. EL PANEL DE CONTROL

PERSPECTIVA	OBJETIVO	RESPONSABLE	INDICADOR
Financiera	Mejorar el Rendimiento Financiero	Administrador MARC	Rendimiento Costo Fijo mes real versus presupuestado
			Consumo Tarifa Variable último semestre real versus presupuestado
			Ingresos Tarifa Variable mes versus presupuestado.
	Gastos Ajustados a Presupuesto	Administrador MARC	Dotación real mes versus presupuestada
			Gastos en Arriendo real mes versus presupuesto
			Gastos en Servicios de Terceros y Especialistas real mes versus presupuesto
			Gastos en Reparaciones e Insumos real mes versus presupuesto.
	Aumentar Ingresos Por Ventas	Administrador MARC	Utilidades de Adicionales real mes versus presupuesto.
			Margen de Adicionales real mes versus presupuesto.
Clientes	Calidad del Servicio Esperada	Administrador MARC	Disponibilidad MARC trimestral versus garantizado por contrato
			Confiabilidad TMEF trimestral versus garantizado por contrato
			Confiabilidad TMPR trimestral versus garantizado por contrato
	Horas Operacionales real mes versus presupuesto.		
Alta Satisfacción del Servicio	Administrador MARC	Satisfacción medida por encuesta a cliente trimestral	
Operación	Aumentar los Tiempos Disponibles	Jefe de Operaciones	Cumplimiento del tiempo presupuestado para Pautas de Mantenimiento del mes.

Operación	Aumentar los Tiempos Operacionales	Jefe de Operaciones	Cumplimiento del programa de las Pautas de Mantenimiento del mes.
			Tiempo de detenciones para Inspecciones del mes
			Razón imprevistos versus programado del mes.
	Disminuir Sobreconsumo	Administrador MARC / <i>Responsabilidad cae en rigor en el cliente</i>	Tiempo presupuestado para PMs versus tiempo asignado para PMs, mes.
			Minimizar los Tiempos de Espera
		Planificador	Suma del tiempo de espera por falta de equipo de apoyo al mes.
Sistemas de Apoyo	Prevención	Jefe de Prevención	Porcentaje de la dotación con exámenes de salud al día, mes.
			Porcentaje de la dotación con exámenes de salud al día, mes.
			Tasa de Accidentes con y sin tiempo perdido en el mes
	Cumplimiento del Plan de Capacitación	Administrador MARC	Cumplimiento del plan de capacitación trimestral.

CAPITULO VI RECOMENDACIONES FINALES

6.1. RECOMENDACIONES DE IMPLEMENTACIÓN

Cómo se describió en los comentarios previos de factibilidad, la disponibilidad de la información necesaria para construir los indicadores establecidos es, en general, de fácil obtención; dado que la mayoría ya se registra de alguna forma en el sistema ERP de la empresa.

Con respecto a la responsabilidad de registro y procesamiento de la información, se propone crear un pequeño departamento de Control de Gestión Operativa, que dependa del nuevo Departamento de Productividad por ejemplo, que sea responsable de llevar esta información, analizarla, generar una reportabilidad para entregar a clientes, generar la reportabilidad a entregar la Gerencia y trabajar finalmente junto a los administradores de contrato en los puntos con potencial de mejora que encuentren.

Se propone que esta nueva área esté bajo la tutela del nuevo Departamento de Productividad de la Gerencia de Operaciones, así complementar ambas funciones. Recordar que por cada punto porcentual de mejora en el margen de los Servicios MARC, la empresa genera 1.4 Millones de USD extras al año; y ya se ha visto en años anteriores que el negocio se puede manejar con márgenes de 10 puntos porcentuales más altos que los actuales.

Finalmente, aunque es deseable utilizar un software de gestión especializado, dada la cantidad de información que se va a manejar se sugiere utilizar un software simple, Microsoft Excel por ejemplo, durante los primeros meses de implementación al menos; y sin duda, a medida que la curva de aprendizaje avance y el departamento pueda abarcar el control de todos los contratos, se sugiere pasar a un software especializado, como Scorecard de IBM.

Finalmente se recomienda sacar provecho a las fuentes de información con alto potencial de control que hoy se pierden en la empresa, particularmente cuando se valorizan nuevas ofertas por contratos MARC, disponer de los flujos de costos y márgenes esperados como indicadores de gestión es absolutamente valioso, tanto para el control del sobreconsumo como para retroalimentar los métodos de valorización si están siendo poco realistas.

6.2. CONSIDERACIONES ESTRATÉGICAS

Durante el desarrollo de la memoria surgieron distintas aristas que pese a no relacionarse directamente a la construcción de una herramienta de control, sí van en la línea de mejorar el nivel de servicio; por lo que tales hallazgos fueron comunicados a la Gerencia de Joy Global, para empezar a ser considerados. Se exponen a continuación:

SOBRE LAS REPARACIONES DE CARGO DEL CLIENTE Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL SERVICIO MARC DE JOY GLOBAL

En el capítulo IV, Sección 2, se exponía la situación en que si un cambio o reparación de componentes mayores excluidos del Servicio MARC, no se realiza en la ventana de tiempo indicada puede provocar una merma en los indicadores de calidad del Servicio así como un posible mayor nivel de consumo de repuestos.

Al respecto se sugiere incluir de forma contractual, que si las reparaciones mayores no son realizadas en las ventanas de tiempo esperadas, los indicadores de calidad garantizados y/o la Tarifa Variable se verán castigados.

SOBRE LA ALINEACIÓN DE OBJETIVOS DEL MARC CON EL CLIENTE

En el capítulo III sección 3, expertos recomendaban en lo posible alinear intereses con el cliente al diseñar los contratos; por dos razones: logro de resultados y control de riesgos. En este punto, se recomienda a Joy Global evaluar la posibilidad de incorporar a sus servicios MARC la operación de los Equipos Mineros.

Efectivamente esta propuesta no necesariamente será bien recibida, pero ya hay clientes que han intentado un modelo de servicio de esta forma y les ha resultado (AMSA – Minera Centinela). Un escenario de Joy Global operando y manteniendo los Equipos, tiene enormes ventajas positivas para ambas partes si se acuerda entre las partes un sistema de recompensas alineado a los intereses de la Minera.

De esta forma Joy Global podría otorgar mejores niveles operacionales, al coordinar de mejor forma la operación con la mantención y fundamentalmente al tener operadores de Equipos Mineros conscientes de que la misma empresa debe hacerse cargo luego de la mantención del Equipo que está operando; un incentivo que no existe bajo el modelo actual

dónde el costo de las mantenciones y repuestos asociados para la minera, se conocen de antemano, independiente del cuidado con el que se operen los equipos.

PRESTAR SERVICIOS A TERCEROS

Finalmente, como un aspecto estratégico, las tres publicaciones consultadas en la etapa de análisis recomendaban fuertemente prestar servicios a equipos provistos por la competencia.

Hoy ninguna empresa proveedora de Equipos Mineros realiza tal acción, fundamentalmente por dos riesgos:

- Riesgo de confabulación para la entrega de repuestos por parte del tercero.
- Problemas para acceder a información técnica.

Sin embargo estas amenazas en el contexto actual de la industria no son necesariamente creíbles y deben evaluarse por su mérito; por ejemplo, es difícil creer que un proveedor decida renunciar a un negocio de suministro de repuestos por una señal estratégica con el riesgo inherente de ser un arma de doble filo para futuras negociaciones.

Si se logran sortear tales problemas, prestar servicios a terceros podría traer múltiples beneficios, destaca el aumento del mercado potencial, tener mayor presencia al instalarse en otras faenas de producción de clientes, mejorar en costos marginales al utilizar rendimientos de escala, tener mejor información de los productos de la competencia, tener información sobre futuras adquisiciones del cliente y finalmente obtener insights para promocionar productos futuros en comparación con la competencia.

BIBLIOGRAFÍA

i Cochilco Ministerio de Minería. Estadísticas de Producción Minera 2006-2014. [en línea]
<<http://www.cochilco.cl/estadisticas/produccion.asp>> [consulta: Mayo 2015]

ii Minería Chilena. Joy Global recibe premio en el marco del 4to Ranking de Proveedores de la Minería. [en línea]
<<http://www.mch.cl/2015/07/27/joy-global-recibe-premio-en-el-marco-del-4to-ranking-de-proveedores-de-la-mineria/>> [consulta: Mayo 2015]

iii Rigby, D. & Bilodeau, B. Management Tools & Trends 2013. [en línea]. 8 de Mayo 2013.
<<http://www.bain.com/publications/articles/management-tools-and-trends-2013.aspx>>
[consulta: Mayo 2015]

iv Jerko Juretic. El valor profundo de un Balanced Scorecard. [en línea]. Columnas Diario Financiero. 30 de Julio 2013.
<<http://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2013/07/columna-Jerko-Juretic.pdf>>
[consulta: Mayo 2015]

v Porter, M.. Competitive Advantage. New York: The Free Press. 1985

vi Anthony, R. & Govindarajan, V. Management Control Systems. McGraw-Hill/Irwin. 2006

vii Whittaker, J. Balanced Scorecard in the Federal Government . Management Concepts Inc. 2000

viii Kaplan, R. & Norton, D. Strategy Maps: Converting Intangible Assets Into Tangible Outcomes. Harvard Business Press. 2004

ix Beauvillard, A., Jentsch, A. & Kurmann, D. Ten Ways Industrial Goods Companies Can Win in Services. [en línea]. The Boston Consulting Group Publications. Mayo 2012.
<[Phttps://www.bcgperspectives.com/content/articles/service_operations_engineered_products_road_service_excellence/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/service_operations_engineered_products_road_service_excellence/)> [consulta: Mayo 2015]

x Victor Du, Kelly Howe, Rahul Jain. Creating Value for Machinery Companies Through Services. [en línea]. The Boston Consulting Group Publications. Mayo 2014.
<https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_infrastructure_service_operations_creating_value_machinery_companies_through_services/> [consulta: Mayo 2015]

xi Werner Reinartz. How to Sell Services More Profitably. [en línea]. Harvard Business Review. Mayo 2008.
<<https://hbr.org/2008/05/how-to-sell-services-more-profitably>> [consulta: Mayo 2015]