



## **“Flight Predictive Mining Solutions”**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN**

**PARTE I**

**Alumno: Alejandro Rubia Martínez**

**Profesor Guía: Claudio Dufeu S.**

**Antofagasta, 18 de Octubre del 2021**

## Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo .....	1
I. Oportunidad de Negocio .....	2
II. Análisis de la Industria, Competidores y Clientes .....	4
2.1 Industria .....	4
2.1.1 Análisis del entorno de la industria PESTEL.....	5
2.1.2 Tamaño de Mercado .....	7
2.2 Competidores .....	8
2.2.1 Competidores directos (Empresas de servicios actuales con contratos en minería).....	8
2.2.2 Competidores indirectos o potenciales (empresas de drones que ofrecen servicios diversos) ..	9
2.2.3 Mapa de Posicionamiento relativo a competidores directos e indirectos.....	12
2.2.4 Análisis de fuerzas competitivas del sector (Análisis de Porter) .....	13
2.3 Clientes .....	15
2.3.1 Características de los potenciales clientes, preferencias, valor agregado según las entrevistas realizadas.....	15
2.3.2 Segmentación de clientes.....	17
III. Descripción de la empresa y propuesta de valor .....	18
3.1 Modelo de negocios .....	18
3.1.1 Segmento Clientes.....	21
3.1.2 Propuesta de valor .....	21
3.1.3 Canales .....	25
3.1.4 Relación con el cliente.....	26
3.1.5 Flujo de ingresos.....	26
3.1.6 Recursos claves.....	26
3.1.7 Actividades Clave.....	27
3.1.8 Alianzas Clave .....	27
3.1.9 Estructura de Costos .....	28
3.2 Descripción de la empresa .....	28
3.2.1 Visión .....	28
3.2.2 Misión.....	28
3.2.3 Compromiso .....	29
3.2.4 Objetivos.....	29
3.2.5 Objetivos específicos .....	29

3.3	Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global .....	29
3.4	RSE y sustentabilidad.....	31
IV.	Plan de Marketing .....	33
4.1	Objetivos de Marketing .....	33
4.2	Estrategia de segmentación .....	34
4.3	Estrategia de servicio .....	36
4.4	Estrategia de Precio.....	37
4.4.1	Estrategia de penetración por precio del servicio.....	39
4.5	Estrategia de Distribución .....	40
4.6	Estrategia de Comunicación y ventas.....	41
4.7	Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual .....	41
4.8	Presupuesto de Marketing y cronograma .....	42
V.	Plan de Operaciones .....	43
	Dentro de lo más relevante del plan de operaciones de FPMS, se menciona lo siguiente: .....	43
VI.	Equipo del Proyecto .....	44
6.1	Equipo gestor .....	44
VII.	Plan Financiero.....	45
VIII	Riesgos Críticos.....	46
IX	Propuesta Inversionista.....	47
X	Conclusiones.....	48
	Bibliografía y Fuentes.....	49
	Anexos .....	50
	Anexo 1: Entrevista mandantes de Empresas Mineras.....	50
	Anexo 2: Tablas de pérdida de producción a diferentes rendimientos y ley de mineral al detener 1 hora las correas por imprevistos o fallas no programadas.....	54
	Anexo 3: Extracto de Documentos “Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2020-2029” elaborado Comisión Chilena por la del Cobre en noviembre del 2019 .....	55
	Anexo 4: Requisitos para obtener credencial de manejo de aeronaves no tripuladas .....	56
	Anexo 5: Clasificación de compañías mineras por clase (según su capacidad productiva anual). .....	57
	Anexo 6: Competidores .....	58
	Anexo 7: Software comerciales .....	61
	Anexo 8: Características del personal especialista en mantenimiento, operación de las actuales mineras y clientes en general.....	62

Anexo 9: Formato tipo de inspección y registro manual de polines para una correa transportadora...	66
Anexo 10: Estadística de condiciones inseguras y fatalidades en gran Minería – Chile. ....	67
Anexo 11: Termografía líneas eléctricas baja tensión, accionamientos y polines correas transportadoras.....	68
Anexo 12: CANVAS .....	70
Anexo 13: Lógica de monitoreo y registro de datos adquiridos online hacia Software y generación de tendencias de falla de polines.....	71
Anexo 14: Plan de escalamiento .....	72
Anexo 15. Precio y tipo de drones según la aplicación definida. ....	74
Anexo 16: Estrategias de precios .....	75
Anexo 17: Costo de oportunidad para el cliente.....	77

## **Resumen Ejecutivo**

La industria minera de extracción de cobre y sus derivados es uno de los mercados más significativos para el país llegando a representar el 10% del PIB. En este contexto el mercado minero en Chile estima para esta década un monto de inversión en minería de USD 74,000 millones en 44 proyectos de los cuales el 91% corresponde a la minería de cobre. Es por esto por lo que los procesos de automatización y adopción de nuevas tecnologías han proliferado en el último tiempo buscando mejorar y optimizar sus procesos.

El tamaño de mercado en servicios de mantenimiento a nivel nacional bordea los USD 180 millones y solo en servicios de inspección de correas transportadoras bordea los USD 10 millones por año. El objetivo de la propuesta es abarcar cerca del 58% de mercado al año 5 obteniendo ingresos sobre los USD 5,3 millones por año. Enfocado en 15 de las 26 grandes compañías mineras, según producción anual, disposición a pago, implementación de tecnología y capacidad de incorporar innovación en sus procesos actuales.

Según la percepción de diversos tomadores de decisión en mantenimiento de distintas compañías mineras actualmente el servicio ofrecido es solo de inspección, el cual se realiza de manera manual, con cuadrillas expuestas a diversos riesgos y no generan mayor gestión con la información recolectada, llegando incluso de manera desfasada.

Flight Predictive Mining Solutions, se propone en este contexto como una empresa de servicios de monitoreo a través de técnicas predictivas desarrolladas en un software entrenado a través de la recolección de datos mediante drones equipados con cámaras termográficas, enfocado principalmente en el monitoreo de correas transportadoras, con posibilidad de realizar trabajos en líneas de tensión eléctricas y equipos de mayor envergadura tales como chancadores y molinos, con el objetivo de mejorar sustancialmente la gestión de las áreas de mantenimiento de las faenas mineras mediante la captura de datos automatizada y la gestión del monitoreo a través de inteligencia de negocios, con el objetivo de asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos de interés.

A lo largo del documento se realizará la descripción y evaluación de proyecto de la empresa para cinco años proyectando resultados financieros para una inversión inicial de \$643.113.000 con un valor presente neto de \$6.189.868.978 con una tasa interna de retorno de 77%. Y una rentabilidad esperada sobre el patrimonio de 48,86% con un EBITDA objetivo de \$2.321.891.089 e ingresos esperados de \$4.013.841.600 al quinto año.

## **I. Oportunidad de Negocio**

En Chile hoy en día existen 26 compañías pertenecientes a la gran minería de Cobre, las cuales producen desde cátodos de alta pureza hasta concentrado de Cobre. En las diversas etapas de producción de estas empresas, se presentan oportunidades de negocios aun no explotados los cuales son un recurso capaz de generar cambios positivos en cuanto a calidad, seguridad, producción y medio ambientalmente se refieren. Enfocándonos en el área de mantenimiento de estas compañías, y específicamente atendiendo las tareas de inspección, mantención y prevención asociadas al desgaste y uso de equipos detectamos que existen dos problemas centrales, el primero la interrupción de la operación por factores no planificados y el riesgo asociado a la proximidad hombre-maquina.

Según lo analizado con diferentes ejecutivos de mantenimiento y operaciones de compañías mineras de nuestro país, a través de entrevistas semi estructuradas (Ver anexo 1: Entrevista mandantes Empresas Mineras), una de las grandes preocupaciones de los actores claves es que actualmente la tarea de inspección se realiza de manera manual, con gran dependencia de la expertiz del técnico y de forma mecánica, por lo que no se hace gestión o cuestionamiento a la labor que se está ejecutando, la entrega de los datos es tardía y sin aplicar inteligencia o modelos de datos. De hecho, este punto es el más valorado por todos los entrevistados. Debido a lo anterior es recurrente que se tenga que detener el proceso en forma no programada o de urgencia para reemplazar los polines defectuosos y evitar daños posteriores a las cintas transportadoras. Cabe señalar que la detención de una de estas correas afectará desde un 10% hasta en algunos casos un 60% de la producción considerada para ese periodo en particular dependiendo de la configuración planta que tenga la minera en cuestión. Tenemos casos donde existen correas que transportan desde 2.500 tons/hr hasta correas que tiene la capacidad de transportar 8,000 tons/hr. Por lo que asegurar los sistemas operen entre mantenciones y sin interrupciones es vital para no impactar directamente el target mensual comprometido del área. Para ejemplificar este impacto de producción, lo calcularemos de la siguiente manera para una planta Hidrometalúrgica:

Producción diaria:

$6,800 \text{ tons/hr} \times 21,4 \text{ hrs efectivas de operación} \times 0,158\% \text{ Ley Cu Recuperable} = 229,92 \text{ tons/día}$

Esto claramente es variable y afectará dependiendo la producción diaria, las horas en que la planta se detenga por imprevistos o por la variabilidad de la ley del yacimiento (factor externo) y es por ello que los mantenedores están enfocados en cumplir con sus KPI's asegurando que la

planta siempre se encuentre disponible para dar cumplimiento con sus metas de producción día y mes. (Ver anexo 2: Tablas de pérdida de producción a diferentes rendimientos y ley de mineral al detener 1 hora las correas por imprevistos o fallas no programadas).

Otra de las grandes preocupaciones de los entrevistados tiene que ver con la exposición y seguridad del recurso humano lo que se ve disminuido a través del uso de drones para la inspección y recolección de información. Para explicar este punto, cada vez que una persona recorre caminando una cinta transportadora para evaluar la condición de polines, está exponiéndose a las energías presentes en sector desde tropiezo, caídas, atrapamientos, cansancio, entre otros aspectos.

Por lo mencionado anteriormente, nuestra propuesta se basa en la utilización de drones con sistemas remotos de operación (a distancia) aplicando técnicas de monitoreo predictivo, capaces de recopilar la información en tiempo real, recolección de data y posterior envío a los usuarios finales.

La propuesta de valor se hace cargo de los tres ejes evidenciados:

- Aplicar inteligencia de negocios a través de modelos predictivos según la información recolectada generando alertas y tendencias por alta temperatura (°C) de componentes con valores exactos prediciendo posibles fallas futuras, asegurando la confiabilidad del dato. Utilizando un software innovador en esta materia, eliminando para siempre la información sesgada realizada en forma manual recopilada de terreno como también las planillas Excel enviadas fuera de plazo o tardías.
- Disminuye la exposición del hombre a la maquina al no ser necesario recorrer las correas por completo de manera presencial, si no mediante el dron y en un tiempo mucho menor (1 kilometro/10 minutos de vuelo) solo detiene para efectuar cambio de batería cada 1 hora.
- Disminuir los tiempos de interrupción programadas o evitar a través de ciencia de datos interrupciones no programadas que generen fallas en equipos. Asegurado a los usuarios que en cada intervención se cambiaran los polines informados anteriormente y a su vez el cliente podrá corroborar esta información cuando el dron vuele nuevamente por el sector confirmando que los polines fueron reemplazados en su totalidad.

## II. Análisis de la Industria, Competidores y Clientes

### 2.1 Industria

La industria minera es un factor relevante en cuanto a ingresos que recibe anualmente el estado chileno por concepto de impuestos y royalties<sup>1</sup>. Para nuestro país representa el 10% del PIB<sup>2</sup>, lo cual corresponde a un 7,8% de los ingresos fiscales. Esto significa que del total de exportaciones de Chile anualmente, un 24,3% es de Minerales de Cobre y sus concentrados y un 20,3% pertenece a Cobre refinado y aleaciones de Cobre.

El mercado minero chileno estima que para el periodo 2020 - 2029 tenga un monto de inversión en minería de USD 74,000 millones<sup>3</sup> en 44 proyectos de los cuales 91% pertenecen a minería de Cobre. Las compañías mineras en Chile están optando por automatizar ciertos procesos al interior de su cadena productiva y esta iniciativa sigue la tendencia de utilizar mejor tecnología. (Ver anexo 3: Extracto de Documentos “Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2020-2029” elaborado Comisión Chilena por la del Cobre en noviembre de 2019).

El precio del Cobre se ha mantenido en una banda de precio por libra sobre USD 2,2 centavos<sup>4</sup> desde los últimos 5 años. Esto ha permitido a grandes compañías continuar con sus planes de expansión y en consecuencia un aumento de producción lo cual ha generado un mayor requerimiento de servicios en las diferentes áreas con las cuales opera. Referente a esto último es importante mencionar que solo en el área de servicios de mantenimiento, la gran minería mueve cerca de USD 180 millones por año en promedio en nuestro país.

El tercerizar estos servicios genera un costo de oportunidad al poder maximizar sus propios recursos en otras tareas o funciones más específicas. Para las compañías el adquirir nuevas herramientas operativas, administrativas y de gestión, es un soporte necesario para lograr sus objetivos. Incorporar especialización, análisis, manejo de data y aprovechar al máximo esta última. Los servicios como automatización, control, monitoreo de flotas, sistemas radares en rajo abierto, robots, son solo algunos ejemplos de las tecnologías actuales utilizados en gran minería y al igual que ellos la tecnología aérea esta cada día abarcando nuevos campos y diversas aplicaciones.

---

<sup>1</sup> Exportaciones históricas, Banco Central de Chile

<sup>2</sup> Fuente: PIB año 2019 Chile.

<sup>3</sup> Fuente: Reporte Cochilco, octubre 2020

<sup>4</sup> Fuente: [www.kitcometals.com](http://www.kitcometals.com)



## **2.1.1 Análisis del entorno de la industria PESTEL**

### **2.1.1.1 Entorno Político**

Desde hace un par de décadas, Chile es un país que ha crecido y se ha desarrollado en base a sus políticas de todo tipo. Posee una clase política madura comprometida con el presente y futuro. Es un país viable y actualmente posee el foco en lo social para ser justo y equitativo. Posee políticas definidas en cuanto a la inversión extranjera y desarrollo de Minería tanto actuales como proyectos nuevos.

### **2.1.1.2 Entorno Económico**

Dentro de las economías de Latinoamérica, Chile es una de las más sólidas. No obstante, no está ajena a que cualquier crisis proveniente de países más desarrollados o industrializados nos golpee y de una u otra forma nuestra economía se resienta.

A pesar de los eventos ocurridos a partir de noviembre del 2019 sumados al efecto Covid del 2020<sup>5</sup>, existe un positivismo en la mejora en las perspectivas del FMI, que para este año pasó de un alza de 4,5% a 5,8%. Durante 2022 el país ya estaría en niveles de PIB de diciembre de 2019. Se trata de la cuarta mejora más amplia en las previsiones que presenta el Fondo entre las economías más relevantes del planeta y de la región.

Respecto de la producción minera de la región de Antofagasta durante el periodo Enero – diciembre 2020<sup>6</sup>, el índice correspondiente a la minería del cobre (División 04) bajó 9,1% interanual, resultado explicado, por una menor producción de cobre. La división 04 presentó una variación acumulada de -0,5%, mientras que en su comparación con el mes anterior experimentó una variación de 0,1%. En el contexto internacional, el precio del cobre nominal para el mes de análisis alcanzó un valor promedio de 351,8 USD cent/lb, aumentando 9,8% con respecto al mes anterior (320,4 USD cent/lb) y creciendo 27,9% al comparar con el mismo mes del año anterior (275,0 USD cent/lb). Debemos señalar que este escenario es bastante favorable para el país ya que por cada centavo que aumenta la libra de Cobre, el estado percibe en promedio unos USD 25 millones<sup>7</sup>, lo cual permite impulsar la economía local en forma sustentable.

---

<sup>5</sup> Fuente: Atlas mundial de datos

<sup>6</sup> Fuente : Reporte INE, Diciembre 2020

<sup>7</sup> Fuente: Dipres

### **2.1.1.3 Entorno Socio Cultural**

En la OCDE, donde además consignan que “el resurgimiento o la profundización de los conflictos sociales” es uno de los riesgos para la recuperación económica, proponen una serie de políticas dirigidas a la reducir la desigualdad en Chile. Lo anterior, teniendo como antecedente el hecho de que si bien, de acuerdo con el índice Gini<sup>8</sup>, la inequidad se ha reducido en las últimas décadas, de 57,2 puntos en 1990 a 44,4 en la última medición de 2017, esta sigue siendo alta para la realidad de los países de la OCDE. Adicionalmente, destaca que el Gini (indicador) no sufre mayores variaciones después de impuestos y transferencias. Según precisa, mientras en la OCDE esa operación implica una reducción de 9,98 puntos porcentuales, en el caso del país esa disminución se limita a 2,5. Chile destaca por ser el que mayor brecha presenta, entre los miembros de países desarrollados por los ingresos entre el 10% más rico y el 10% más pobre, medido por el coeficiente de Gini, de acuerdo con el informe: Panorama de la sociedad.

### **2.1.1.4 Entorno Tecnológico**

Durante los últimos 10 años, Chile ha impulsado fuertemente el desarrollo de telecomunicaciones en Sudamérica, promoviendo los servicios de telefonía e Internet más altas de la región. Utilizó estrategias de incentivo a la inversión extranjera y la neutralidad tecnológica que permite a los operadores utilizar cualquier tecnología.

Por otra parte, el gobierno del presidente Piñera inició la licitación para la incorporación de la red 5G en el país<sup>9</sup>. Señaló que significará una inversión estimada de 3.000 millones de dólares en los próximos 5 años y permitirá multiplicar por 10 la velocidad de navegación y tendrá 100 veces más capacidad que las actuales redes 4G. Este tipo de tecnología 5G permitirá ingresar al mundo del Internet de las Cosas y lograr insospechados avances en materia de ciudades inteligentes, modernización del Estado, telemedicina, producción y distribución de bienes y servicios. Esto aplicado al modelo propuesto por FPMS beneficiará ampliamente la recolección de datos remotos en terreno y la agilidad de ser enviada vía correo electrónico a los usuarios finales en el corto-mediano plazo.

### **2.1.1.5 Entorno Ecológico – Ambiental**

La compañía será responsable con el carácter social, legal y por sobre todo medio ambiental. Respecto de este último, sus operaciones, procedimientos siempre estarán de acuerdo con la

---

<sup>8</sup> <https://datos.bancomundial.org/indicador/>

<sup>9</sup> <https://chile.as.com/chile/2020>

normativa ambiental vigente, siendo una empresa sustentable en el tiempo. Siempre respetará las leyes de protección ambiental, regulación sobre el consumo de energía y reciclaje de residuos entre otros. Fomentará el uso de energías limpias con cero emisiones al ambiente e incentivará a las generaciones más jóvenes en el uso de energías limpias y renovables al igual que el desarrollo de iniciativas de eficiencia energética.

#### **2.1.1.6 Entorno Legal**

En Chile cualquier actividad que se realice a través del uso de drones está regulada por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y es el organismo que regula la actividad aérea en el país<sup>10</sup> y, por ende, la operación de drones o RPAS, para cual desde abril del año 2015 cuenta con dos normativas aeronáuticas la DAN 151 y DAN 91. En ellas se establece, entre otras cosas, que el operador debe contar con la credencial de piloto a distancia de RPAS<sup>11</sup>, con la tarjeta de registro del Dron y la autorización de operación otorgada por la DGAC. (Ver Anexo 4: Requisitos para obtener credencial de manejo de aeronaves no tripuladas). Además, se considera como factor relevante la normativa interna de cada faena minera.

#### **2.1.2 Tamaño de Mercado**

Como mercado global para FPMS se consideran 26 compañías mineras de mediana y gran minería. Dentro de esto se consideran 15 compañías como el mercado objetivo. Inicialmente se enfocará en las minerías de tipo clase 2 a la 7 (Ver Anexo 5: Clasificación de compañías mineras por clase según su capacidad productiva anual). Principalmente ubicadas en la II Región debido a la cercanía entre compañías. En periodos posteriores se considera la expansión a otras regiones del país. Dentro del mercado objetivo se gasta un promedio de \$5,583,168,000 anualmente por concepto de servicio de inspecciones de correas transportadoras. Dado lo anterior, el mercado objetivo que pretende alcanzar FPMS equivale a un 58% o sea, unos \$4,013,841,600 como ingresos anuales por concepto de monitoreo predictivo de correas transportadoras.

El detalle por equipos a monitorear nos entrega una perspectiva de cuantos servicios se pueden realizar en parte del mercado minero del norte del país. Específicamente iniciando solo con el servicio de termografías en correas transportadoras podemos mencionar que el mercado total

---

<sup>10</sup> <https://www.dgac.gob.cl/como-operar-un-dron-en-chile/>

<sup>11</sup> RPAS = remotely piloted aircraft systems

cuenta con alrededor de 663 Kms de Correas transportadoras, para la idea de negocio a presentar de FPMS el mercado objetivo a considerar es equivalente a 15 compañías mineras con una extensión de 552 kms, atendiendo en el primer año a 02 empresas mineras.

Cada minera posee el servicio de inspección de polines de correas transportadoras ya sea con personal propio como en otros casos lo tiene como servicio tercerizado hacia alguna empresa contratista que habitualmente realiza las tareas de mantenimiento de su área. El servicio de monitoreo no existe como tal y solo se realiza en equipos de alta complejidad (motores eléctricos, reductores, tableros eléctricos, etc.). Se realiza sólo con cámaras termográficas manuales y no existe una alta especialización en esta materia por parte del área predictiva, ya que son ellos quienes realizan esta función.

## **2.2 Competidores**

### **2.2.1 Competidores directos (Empresas de servicios actuales con contratos en minería)**

En el área de mantenimiento como en operaciones en la industria minera, no existen empresas que ofrezcan servicios de termografía mediante uso de drones, sin embargo, es posible encontrarlos en rubros como energía solar y similares. En el Anexo 6 (Competidores) se entrega el detalle de las empresas de servicios relacionados en Chile según su especialidad y rubro donde se desempeñan, además se ofrecen otros aspectos respecto de los competidores actuales que realizan el servicio de inspección de correas transportadoras para detectar oportunidades y amenazas.

Para esta actividad existen equipos de personas variables dependiendo de la minera y van desde equipos de 5 personas hasta 20 como es el caso de mineras más grandes y con mayor cantidad de correas transportadoras en su operación. En este servicio de inspección se estiman 120 personas promedio con contratos cuyos valores fluctúan entre USD16,000 y en y USD 70,000.

A continuación, se detallan las empresas actuales (competidores directos) más grandes, su fortaleza, cantidad de contratos, servicios que ofrecen y su posición competitiva en el mercado:

EMPRESA	FORTALEZAS	CANTIDAD DE CONTRATOS (NIVEL NACIONAL)	PRESENCIA Y TAMAÑO	SERVICIOS	POSICION DE MERCADO	ESTIMACION DE INGRESOS ANUALES (POR ESTE TIPO DE SERVICIOS) USD
SIEMENS	Vasta experiencia en el area de Mantenimiento en plantas mineras.	3	Nacional- Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Hidráulico, Intrumentación y Proyectos.	Alta	USD 14 MM
SCHWAGER	Empresa posicionada a nivel nacional en distintas mineras	5	Nacional- Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Media	USD 16,8 MM
HIGH - SERVICE	Posee alta especialización en el area de Mantenimiento electrico e Instrumentación.	1	Nacional- Grande	Mantenimiento Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Alta	USD 3,4 MM
SIMACER	Experiencia tecnica en mantenimiento mecanico con personal calificado.	2	2° Región - Mediana	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico.	Baja	USD 7,4 MM
QUANT	Experiencia tecnica en mantenimiento mecanico con personal calificado.	2	2° Región - Mediana	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico.	Baja	USD 11,5 MM
METSO	Empresa especializada en gestión de activos y servicios de mantenimiento integral con posicionamiento global en la industria minera	2	Nacional - Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Media	USD 5,5 MM

*Fuente: Elaboración propia con información de contratos vigentes.*

## 2.2.2 Competidores indirectos o potenciales (empresas de drones que ofrecen servicios diversos)

Por otra parte, existen empresa de servicios que ofrecen monitoreos simples a distintos rubros como por ejemplo: Agricultura, empresas de telecomunicaciones, minería y empresas del rubro energético entre otros.

Este tipo de compañías ofrecen servicios spot, es decir solo se contratan por vuelo de drones para una tarea puntual con una duración definida, entrega de informe y con costos establecidos con anterioridad.

Este tipo de servicios se realiza sobrevolando el dron en el área solicitada y el equipo toma fotografías ya sea para tareas topográficas o termográficas según sea la empresa definida como su campo de acción. Una vez que el equipo ha capturado las distintas imágenes solicitadas por el cliente, éste desciende y la empresa descarga los datos obtenidos para su procesamiento. Las imágenes son transmitidas desde el software interno del dron hasta el software, generalmente se utiliza Minesigth (topografía), Solid Works u otro que permita captura de grandes cantidades de datos a procesar.

A continuación, se caracterizan los competidores directos por sus distintos atributos:

Empresa	Especialidad	Rubro	Documento entregable	Software de procesamiento	Uso de Drones	Topografía	Termografía	Escaneo	Servicios en Minería	Tramo según ventas en SII	Potencial competidor de FPMS	Ingresos por servicios anuales (\$)
Gradian	Servicios topográficos	Minería	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	SI	6	3	447,000,000
Marvich	Servicios topográficos	Topografía laser y batimetría	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	SI	7	3	894,000,000
Geodrones	Servicios topográficos mineros	Minería	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	SI	4	3	110,260,000
Skycope	Servicio escaneo laser	Cartografía y Mapas	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	SI	NO	SI	4	3	110,260,000
M3d Chile	Servicios topográficos	Minería	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	SI	4	3	110,260,000
Termografía Chile	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	2	2	11,920,000
Termografía Chile	Líneas eléctricas media y alta tensión	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	2	2	11,920,000
Drone GeoLidar	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	5	2	223,500,000
Geometrica	Servicios topográficos	Cartografía digital	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	NO	4	2	110,260,000
Skyquest	Servicio escaneo laser	Obras civiles y túneles carreteros	Planos CAD, PDF	SI	SI	SI	NO	NO	NO	4	2	110,260,000
Ignous	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	3	2	44,700,000
Ignous	Líneas eléctricas media y alta tensión	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	3	2	44,700,000
Geodrones	Servicios de termografía plantas fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	SI	NO	NO	4	2	110,260,000
EgV	Servicios topográficos	Minería	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	NO	NO	SI	5	2	223,500,000
EgV	Servicio escaneo laser	Rubro industrial	Planos CAD, PDF	NO	NO	NO	NO	SI	SI	5	2	223,500,000
Infrared services	Líneas eléctricas media y alta tensión	Salud, telecomunicaciones	Informe fisico/digital	NO	NO	NO	SI	NO	NO	4	1	110,260,000
Termografía Fernandez Fica	Transformadores, tableros electricos	Baja tension y equipos industriales	Informe fisico/digital	NO	NO	NO	SI	NO	NO	2	1	11,920,000
Attrezzatura Spa	Motores electricos baja tensión	Rubro industrial	Informe fisico/digital	NO	NO	NO	SI	NO	NO	1	1	2,980,000
Misc Ingenieria	Monitoreo tableros electricos baja tensión	Rubro industrial	Informe fisico/digital	NO	NO	NO	SI	NO	NO	3	1	44,700,000
Electmetal	Servicio escaneo laser estacionario	Minería	Planos CAD, PDF	NO	NO	NO	NO	SI	SI	1	1	2,980,000
Aceros Chile	Servicio escaneo laser estacionario	Minería	Planos CAD, PDF	NO	NO	NO	NO	SI	SI	1	1	2,980,000
RCM	Servicio escaneo laser estacionario	Minería	Planos CAD, PDF	NO	NO	NO	NO	SI	SI	1	1	2,980,000
Abbsollutions	Servicios topográficos	Rubro industrial	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	NO	SI	NO	1	1	2,980,000

Fuente: Elaboración propia basada en datos SII<sup>12</sup>

### 2.2.2.1 Factores diferenciadores del servicio

Respecto de los competidores actuales (directos) se presenta la siguiente estrategia por parte de FPMS para crear dependencia con el cliente/usuario:

- Menor cantidad de personas en terreno, lo que constituye una menor exposición para la realización de este tipo de tareas y un menor costo anual por servicio.
- La propuesta incluye un análisis de data profundo de cada vuelo, lo que genera una diferencia técnica respecto de la inspección actual
- El monitoreo propuesto garantiza el chequeo del 100% de los polines de una correa transportadora sin espacio para errores u omisión de información, atendiendo en forma inmediata el problema o dolor que manifiesta el cliente.
- Menor tiempo en toma de datos de cada correa transportadora ya que se realiza vía aérea v/s lo que se utiliza hoy día caminando.
- Alerta inmediata vía e-mail informando a todo el personal involucrado acerca de cualquier condición de riesgo para la correa transportadora.
- Entrega de data diaria si el cliente lo requiere previa y post intervención de sus correas transportadoras asegurando que su actual empresa de mantenimiento cumple con lo solicitado en su contrato.

<sup>12</sup> Información obtenida en archivo SII publicación “Nomina de empresas personas jurídicas 2020”.

- La dependencia directa con el cliente se verá reflejada en costos menores por el servicio ofrecido respecto de su servicio actual, menores detenciones se reflejan en mayor producción, implica menor costo unitario (costo de oportunidad).
- Al aplicar tecnología e innovación, el propio cliente será quien promocióne y recomiende el servicio con otras compañías las cuales querrán hacer pruebas y conocer la metodología que aplica FPMS en su monitoreo.
- La meta final de FPMS: asegurar la ininterrupción del servicio respecto del servicio actual utilizado logrando la satisfacción del cliente al lograr sus metas anuales de producción.

Respecto de los competidores indirectos o posibles competidores potenciales que ofrecen servicios utilizando drones en Minería y rubros similares, se cuenta con la siguiente estrategia:

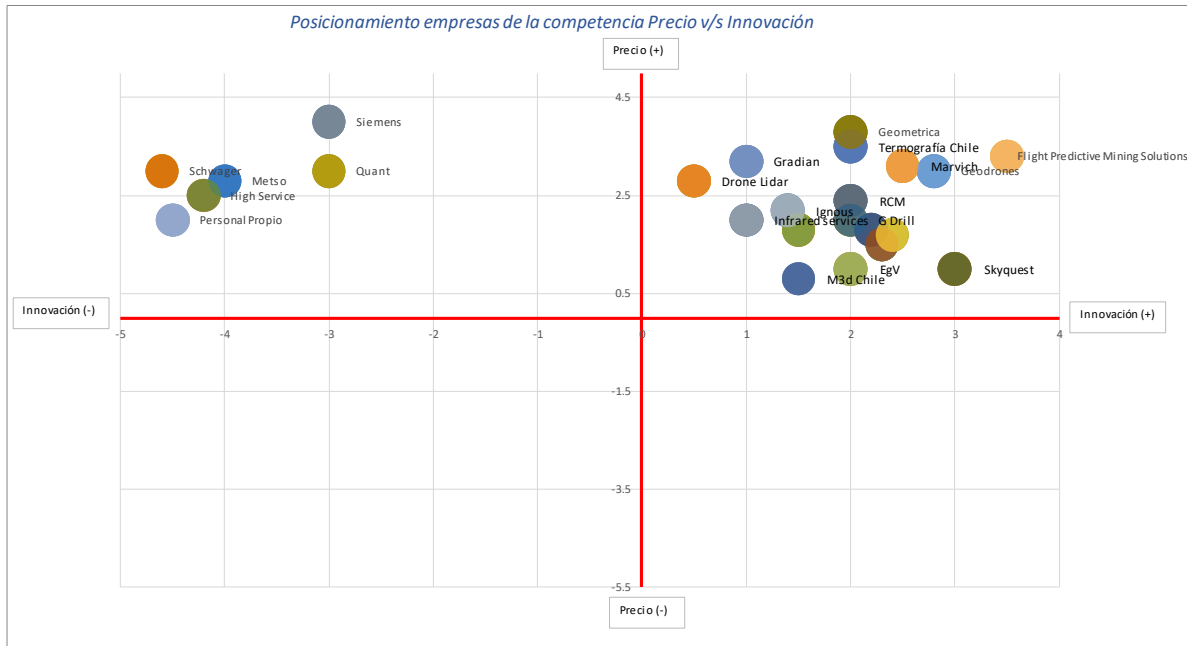
- FPMS posee experiencia en el área de mantenimiento y especialmente en correas transportadoras por lo que la comunicación y análisis técnico es de gran relevancia para el cliente.
- La plataforma tecnológica (Software) y enlace de datos es única en su tipo y desarrollada exclusivamente para FPMS. Hoy en día más del 95% capturan datos en vuelo y deben descargar esto a un software comercial para ser analizado (específicamente en servicios de Topografía).
- Dentro del modelo propuesto por FPMS, éste será patentado en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), lo cual implica que no se puede copiar el servicio basado en la metodología de recolección, análisis, generación de tendencias y envío en forma remota cualquier información recopilada desde terreno por un periodo de 10 años.

Barreras para empresas que desean ingresar al rubro minero y aun solo realizan monitoreo manual

- Compra de equipos de alto costo con cámara de alta resolución y capacidad de vuelo.
- Equipos para procesamiento de data. (PC Industrial)
- Permisos requeridos por la DGAC para volar equipos UAV.
- Personal experimentado en técnicas predictivas idóneo para realizar esta tarea y con conocimiento en correas transportadoras.

### 2.2.3 Mapa de Posicionamiento relativo a competidores directos e indirectos.

Para realizar el mapa de posicionamiento del mercado se han considerado dos atributos que compiten directamente con la exclusiva propuesta de monitoreo, los cuales son innovación y precio. Por lo tanto, según la información recopilada, hemos determinado el mapa de posicionamiento relativo del mercado.



Fuente: Elaboración propia basada en servicios Spot y contratos vigentes.

Todas las empresas poseen cuadrillas de inspección de correas no utilizan técnicas de monitoreo por lo que detectan situaciones que requieren detener en el momento o en un plazo muy corto no asegurando de esta manera confiabilidad al área. No hay tecnología aplicada a las inspecciones, los reportes son tardíos e incompletos, no hay involucramiento por cumplir las metas, solo son inspecciones visuales o por ruido.



Cabe mencionar que debido al aumento de los parques de generación eléctrica fotovoltaicos y eólicos, es que la industria de monitoreo termográfico se ha desarrollado con mayor velocidad respecto de la industria minera, es por lo que encontramos una mayor cantidad de empresas que ofrecen este servicio especializado en este rubro.



Respecto al modelo utilizado actualmente en las empresas mineras, este servicio está incluido en el contrato de mantenimiento de las áreas, los cuales son realizados hoy día por empresas como Siemens, Metso, HighService, Quant. En otros casos son efectuados



por personal de mantenimiento propio de la minera. No existe desarrollo ni tecnología aplicada a este tipo de inspecciones, solo se realiza en forma visual y acústica para observar algún tipo de polín dañado, no existiendo técnicas predictivas.



Respecto del software a utilizar, podemos mencionar que existen varias opciones: a) Desarrollo único para la aplicación requerida (desarrollado a nivel local por empresas especialistas; b) Comercial. (Ver Anexo 7: Software comerciales). Se entrega un detalle de características que debe poseer y la oferta del mercado que cumple con estas.

## **2.2.4 Análisis de fuerzas competitivas del sector (Análisis de Porter)**

### **2.2.4.1 Poder de negociación de compradores o clientes**

El poder de negociación de clientes de la industria minera es alto, ya que se encuentran en una situación privilegiada desde el punto de vista de la toma de decisiones, pues bien son ellos quienes poseen la facultad de terminar, promover, extender o adjudicar un determinado contrato.

El(los) cliente(s) no incurren en gastos de transferencia y/o cambio de empresa de este tipo de servicios. La mayoría de los clientes (Minería) se encuentra concentrado en la II Región de nuestro país.

### **2.2.4.2 Poder de negociación de proveedores o vendedores**

Las empresas comprendidas en este rubro son específicamente: Transporte de personal, servicios de alimentación y venta de elementos de protección personal. En todos los casos no existe una dependencia directa que obligue el tener una exclusividad de contrato con alguna de ellas, ya que existen diversas marcas de compañías en el mercado para atender diversos requerimientos. De la misma forma las empresas que suministran equipos como drones, cámaras, software o similares, podemos afirmar que al igual que en caso anterior, existen varias empresas que venden las mismas marcas a utilizar y por ende no existe una dependencia directa de una sola empresa.

### **2.2.4.3 Amenaza de nuevos competidores o entrantes**

Chile posee mucha inversión para nuevos proyectos mineros como también para ampliación de otros. Por ende, se espera que la cantidad de servicios se incremente para los próximos años. Sin embargo, este tipo de servicios altamente especializado no se verá por mucho tiempo implementado debido no solo al uso de equipos aéreos sino también a la implementación de

software y elementos del entorno tecnológico que componen el conjunto en su totalidad sumarle además la especialización de los técnicos e Ingenieros en materia de análisis y manejo de data. La metodología utilizada por los actuales contratos es muy básica, económica con baja innovación a lo cual el cliente no se encuentra satisfecho ya que hoy día buscan mejorar la eficiencia de sus procesos por lo que están abiertos a incorporar herramientas que aseguren el cumplimiento de sus metas medidos en sus KPI's mensuales.

No existe algún servicio **ni patentado** ni similar al ofrecido por FPMS en la industria minera.

#### **2.2.4.4 Amenaza de productos o servicios sustitutos.**

Para el tipo de servicio ofrecido, no existe servicio sustituto. Esto se debe básicamente al tipo de tecnología única utilizada como al grado de especialización de técnicos en esta materia.

#### **2.2.4.5 Rivalidad entre competidores**

Las empresas que compiten dentro del mercado tienen características muy similares en cuanto a su organización. Poseen costos, KPI's y recursos similares. Según esto, los clientes podrán sustituir a un proveedor de servicios por otro según la calidad y precio que ofrezcan.

Existe un importante número de competidores en el sector no sólo de empresas de la región, sino de otras regiones. No existe una diferencia marcada en la mayoría de los servicios que desarrollan las empresas proveedoras del sector, ni tampoco barreras que impidan a empresas entrar o salir del sector. El sector minero es altamente demandante de servicios, excepto cuando surgen ciclos de disminución en el precio del cobre (crisis).

Considerando todos los aspectos de esta industria, podemos concluir que estamos tratando con una industria muy atractiva desde el punto de vista económico y de proyección de negocios. No existen empresas de servicios sustitutos a la propuesta de "FPMS" ya que se trata de un servicio único en su tipo. Además, la búsqueda de clientes se centra en compañías de la gran minería quienes poseen una gran infraestructura y capacidad de pago superior al resto del mercado. Existe una gran cantidad de empresas proveedoras, por lo que cuyo poder negociador se diluye. Para la idea de negocio es muy importante la estrategia de penetración de mercado, posicionamiento de marca y fidelización de clientes (sentido de dependencia). Esto permitirá crear altas barreras de entrada basados en la diferenciación tecnológica a través de la innovación, análisis de data del servicio y proceso de monitoreo patentado.

## 2.3 Clientes

### 2.3.1 Características de los potenciales clientes, preferencias, valor agregado según las entrevistas realizadas.

Dado que la idea de negocio es B2B se realizaron entrevistas con diferentes ejecutivos (Superintendentes) del área de mantenimiento de varias compañías mineras de la primera y segunda región de nuestro país, identificados como tomadores de decisión y agentes claves al momento de contratar servicios del área de negocios que se busca explorar. La entrevista semiestructurada abarca los siguientes temas: como se resuelve actualmente la necesidad, que atributos tiene, que queda sin resolver y que puede ser mejorado, que atributos gatillan la decisión, y que tan valorado puede ser la analítica, apreciación del trade off entre parada de planta y seguridad de las personas, facilidad de adoptar nuevas tecnologías, formas y disposición de pago y algunas otras variables estratégicas que utilizan para el cumplimiento de sus objetivos como área (Ver Anexo 8: Características del personal especialista en mantenimiento, operación de las actuales mineras y clientes en general).

- El 100% de los entrevistados señala que realiza el seguimiento de condiciones de polines en forma manual, no se utiliza tecnología ni sistemas remotos, dependen de la captura de información en terreno la cual se envía varios días después a través de correo electrónico. En algunos casos realizan el seguimiento de polines con personal propio o con empresas contratistas que trabajan en su área. Regularmente recorriendo las correas por lo que la geografía del lugar permite, por ejemplo, hay mineras que las correas tienen acceso por solo un costado teniendo que confiar en la experiencia del técnico como única medida de revisión. El 100% reconoce que es una metodología muy antigua, que el nivel de dependencia del técnico es demasiado alto y por ende riesgosa, que es mejorable en todo aspecto y les gustaría no depender del criterio de las personas en cada inspección teniendo a disposición análisis de información de mayor elaboración. (Ver anexo 9: Formato tipo de inspección y registro manual de polines para una correa transportadora).
- Como todo el proceso es manual, siempre hay posibilidad de tener errores en las inspecciones como también en los reportes. Mencionan los entrevistados que la calidad técnica de las personas como de las empresas que realizan este servicio es deficiente y no existe un análisis técnico detallado el cual se pueda analizar y planificar en conjunto para mejorar el desempeño del área. Señalan que es un trabajo demasiado mecanizado y que quienes ofrecen el servicio no cuestionan o proponen alternativas al trabajo realizado. Dentro de lo que se podría mejorar

es la incorporación de empresas de mayor expertiz en este tipo de materias y la incorporación de tecnología para automatizar este tipo de inspecciones /servicios. La inspección de correas transportadoras no es posible ser realizada por personas a ambos lados de las correas, ya que en todas las compañías existen sectores donde no hay acceso por alguno de los lados y obligadamente deben intervenir demasiado tarde o cuando el equipo está muy crítico.

- Todos los entrevistados valoran fuertemente la data entregada, el análisis de sus principales fallas como complemento a su gestión(mantenimiento), el tiempo de entrega de la información o reporte, la frecuencia que puede una empresa en inspeccionar sus equipos y sobre todo el disponer de esta información a tiempo para planificar sus mantenciones y evitar detener sus equipos en detenciones no planificadas, su valoración por disponibilidad de equipos operando es el denominador común en todos los usuarios.
- En todas las entrevistas se coincidió que lo más importante es la seguridad de las personas (Ver anexo 10: Estadísticas de condiciones inseguras y fatalidades en gran minería - Chile). Por ello cuando requieren detener un equipo en forma imprevista se coordina y lo hacen sin dudar, ya que conocen los peligros y riesgos de este tipo de industria en la cual se encuentran inmersos<sup>13</sup>. Respecto de la hora de detención planta es variable, en algunos casos bordea los USD 25,000 como en otros la hora supera los USD 180,000. Por ello que todos están enfocados a innovar en sus distintos procesos para asegurar cumplir /aumentar la disponibilidad actual de sus equipos planta.
- El 100% está dispuesto a ejecutar pruebas a través de uso de tecnología, ninguno conoce acerca de termografías utilizando drones, solo conocen esta técnica para topografías en terreno en el área mina. No conocen empresas o que les hayan hecho propuestas de este tipo. En las compañías mineras más grandes están dispuestos a hacer pruebas como a realizar contratos independientes del costo mensual.
- En las compañías más pequeñas requieren evaluar el costo/beneficio de la aplicación, sin embargo, valoran mucho la data online que ofrece nuestra propuesta.
- La decisión es tomada por Superintendentes y/o Gerentes quienes están a cargo tanto de operaciones como de mantenimiento y son los responsables de cumplir con sus KPI's del área, por ende, buscan diferentes técnicas, estrategias y tecnologías disponibles en el mercado para mejorar sus procesos, aumentando su disponibilidad y asegurando que el tonelaje y la producción en general se cumplirá para los distintos periodos de la compañía.

---

<sup>13</sup> Reporte anual Sernageomin año 2019- Condiciones inseguras con mayor riesgo en Minería.

Para el caso de termografía de polines de correas transportadoras, los entrevistados están de acuerdo en un contrato mensual a largo plazo con varias frecuencias semanales y mensuales. Para el caso del servicio de escaneo laser de componentes, están dispuestos a pagar por servicio spot cada vez que sea requerido por el área usuaria.

### **2.3.2 Segmentación de clientes.**

La segmentación de clientes será abordada con mayor detalle en el capítulo IV Plan de Marketing, a continuación, se hace breve reseña respecto a los criterios a utilizar.

Los clientes serán segmentados bajo los siguientes criterios:

- Ubicación geográfica (Mejora la logística para realización de servicios entre faenas).
- Capacidad de producción (Mientras mayor sea, mayor cantidad de equipos instalados que posee la minera existirá una mayor demanda de servicios terceros).

Las entrevistas se enfocaron solo en clientes directos (Superintendentes de mantenimiento de las mineras). Existen, además, otro tipo de clientes denominados indirectos que también podrían ser partícipes en este negocio como son las empresas contratistas que realizan mantenimiento antes ya mencionadas, sin embargo, el enfoque en esta primera etapa es trabajar directamente con el mandante como socio estratégico y no ser subcontrato de otra empresa contratista.

Respecto a los usuarios, son todas aquellas personas desde ejecutivos a técnicos que están a cargo del mantenimiento, las cuales son capaces de cumplir sus KPI's de mantenimiento. En este segmento encontramos Gerentes, superintendentes, Jefes Generales/área. También encontramos a los líderes de las empresas colaboradoras que dirigen el mantenimiento en las compañías mineras.

#### **2.3.2.1 Caracterización de clientes**

Los clientes corresponden a empresas de la gran minería de cobre distribuidas a lo largo del país con producción sobre las 100,000 toneladas de Cobre fino producido anualmente. Considera como Usuario directo a los Gerentes y Superintendentes de área, deseables faenas que posean longitudes de correas transportadoras no inferiores a 8 kilómetros. Pueden poseer procesos de Hidrometalurgia o concentrados de mineral. Las áreas de ofrecer el servicio deben ser Chancado primario, Fino, Molienda. Se desarrollará con profundidad en el capítulo IV.

### **III. Descripción de la empresa y propuesta de valor**

#### **3.1 Modelo de negocios**

El modelo de negocio de “Flight Predictive Mining Solutions (FPMS)” se basa en ofrecer un servicio predictivo de monitoreo, recolección, análisis de data y entrega de información oportuna a este rubro de clientes, con el fin de que esta información proporcionada sirva para la mejor toma de decisiones en sus sistemas transportadores. Al utilizar técnicas predictivas (Ver Anexo 11: Termografía líneas eléctricas baja tensión, accionamientos y polines correas transportadoras), los beneficios que recibirán serán los siguientes:

- Mejor planificación en el mantenimiento.
- Mayor rapidez y eficacia en los procesos productivos.
- Gran reducción de costos asociados a fallas e interrupciones de las operaciones.
- Reducción en incidentes de seguridad al haber una menor exposición del personal de mantenimiento.
- Mayor tiempo de equipos en operación.

Esto permitirá eliminar interrupciones innecesarias del sistema en un periodo de 1 año y más, logrando producir las toneladas planteadas en su forecast inicial y como resultado obtener ingresos superiores a lo establecido a inicios del año contable.

En función de la “Propuesta de Valor” y la “Relación con el Cliente” se busca la fidelización mediante una adecuada estrategia técnica de conocimiento de la industria que le permita a los clientes automatizar sus procesos al incorporar tecnología en el monitoreo de sus componentes, eliminando los procesos manuales dependientes del factor humano en estas áreas relevantes de estos procesos.

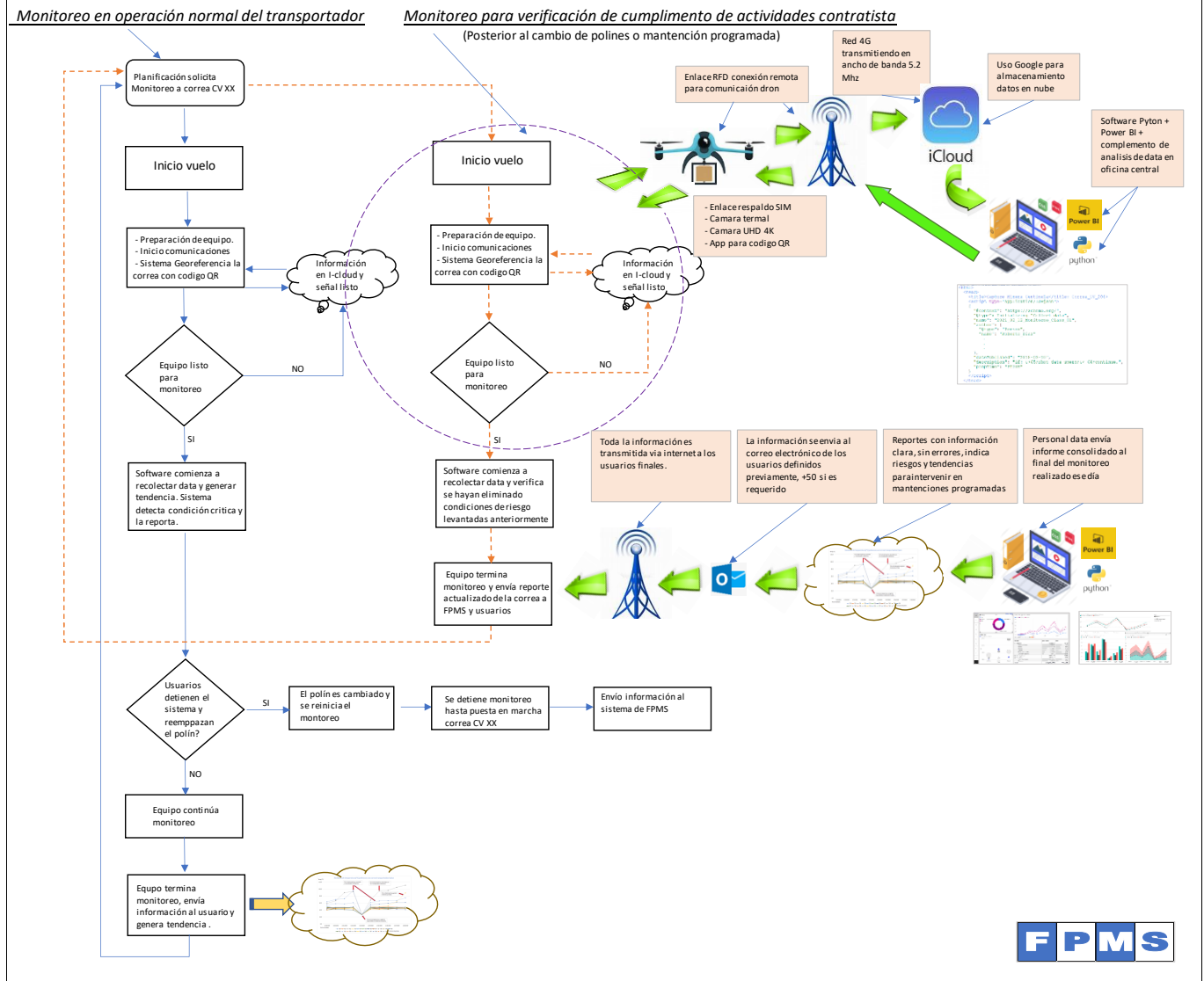
A continuación, se presenta el costo de oportunidad para cada una de las faenas mineras del mercado objetivo donde se muestra el costo anual planta debido a detenciones programadas/no programadas, estos valores dependen de la cantidad de líneas productivas, proceso interno, leyes del yacimiento, entre otras las cuales varían para aquellas ubicadas en clase II o superior desde los USD25,000 hasta los USD 70,000.

Compañía Minera	Clase	Modelo Actual				Propuesta "FPMS"				Potencial ahorro/ganancia para el cliente (\$) por reducir detenciones imprevistas
		Costo detencion por hora del sistema (\$) según minera cada minera	Cantidad de veces por semana que detiene el sistema(no programado)	Horas de detencion promedio por evento	Perdida mensual en \$ (costo de oportunidad)	Costo detencion por hora del sistema (\$) según cada minera	Propuesta FPMS por reducir las detenciones no programadas(se manal)	Horas de detencion promedio por evento(hr)	Perdida mensual en \$ (costo de oportunidad) según propuesta FPMS	
Minera Gaby	2	20,160,000	4	2	645,120,000	20,160,000	2	2	322,560,000	(322,560,000)
SCM El Abra	2	18,000,000	4	2.5	720,000,000	18,000,000	2	2.5	360,000,000	(360,000,000)
Minera Antucoya	2	18,720,000	4	2	599,040,000	18,720,000	2	2	299,520,000	(299,520,000)
Minera Caserones	2	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Andacollo	2	16,560,000	3	1.5	298,080,000	16,560,000	1	1.5	99,360,000	(198,720,000)
Minera El Salvador	2	15,840,000	3	1.5	285,120,000	15,840,000	1	1.5	95,040,000	(190,080,000)
Minera Zaldivar	2	18,000,000	4	2	576,000,000	18,000,000	2	2	288,000,000	(288,000,000)
Minera Sierra Gorda	2	20,160,000	3	2	483,840,000	20,160,000	1	2	161,280,000	(322,560,000)
Minera Ministro Hales	3	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Spence	3	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Candelaria	3	23,040,000	4	2	737,280,000	23,040,000	2	2	368,640,000	(368,640,000)
Minera Andina	3	24,480,000	4	2	783,360,000	24,480,000	2	2	391,680,000	(391,680,000)
Minera Centinela	4	22,320,000	3	2	535,680,000	22,320,000	1	2	178,560,000	(357,120,000)
Minera Los Pelambres	5	43,200,000	4	2	1,382,400,000	43,200,000	2	2	691,200,000	(691,200,000)
Minera Los Bronces	5	38,880,000	4	2.5	1,555,200,000	38,880,000	2	2.5	777,600,000	(777,600,000)
Minera Radomiro Tomic	5	23,040,000	4	2	737,280,000	23,040,000	2	2	368,640,000	(368,640,000)
Minera Chuquicamata	5	23,040,000	3	2.5	691,200,000	23,040,000	1	2.5	230,400,000	(460,800,000)
Minera Collahuasi	6	25,200,000	3	2	604,800,000	25,200,000	1	2	201,600,000	(403,200,000)
Minera El Teniente	6	46,080,000	3	2	1,105,920,000	46,080,000	1	2	368,640,000	(737,280,000)
Minera Escondida	7	30,240,000	3	2.5	907,200,000	30,240,000	1	2.5	302,400,000	(604,800,000)
<b>Total</b>		<b>489,600,000</b>			<b>14,652,000,000</b>				<b>9,087,811,658</b>	<b>(8,144,640,000)</b>

*Fuente: Elaboración propia basada en información interna según líneas de producción de cada faena.*

Como parte de la propuesta de valor, se presenta el algoritmo resumido, sus principales interacciones con sistemas de información, software, enlace de datos a través de tecnología RFD, redes 4G, enlace inalámbrico y retorno de información a los clientes a través de uso de correo electrónico tanto para condición de un monitoreo diaria, como también para monitoreos de verificación de condiciones post intervención a la correa transportadora:

## COMO FUNCIONA EL ALGORITMO E INTERFASES EN LA METODOLOGIA PROPUESTA POR FPMS?



Adicionalmente, se define el modelo de negocios Canvas para la empresa, el cual describe cada uno de sus elementos enfocados en la capacidad de producir, distribuir y capturar valor con el servicio ofrecido. Posee nueve elementos claves que sustentan el negocio. (Ver Anexo 12: Canvas), donde se grafica el modelo.



### 3.1.1 Segmento Clientes

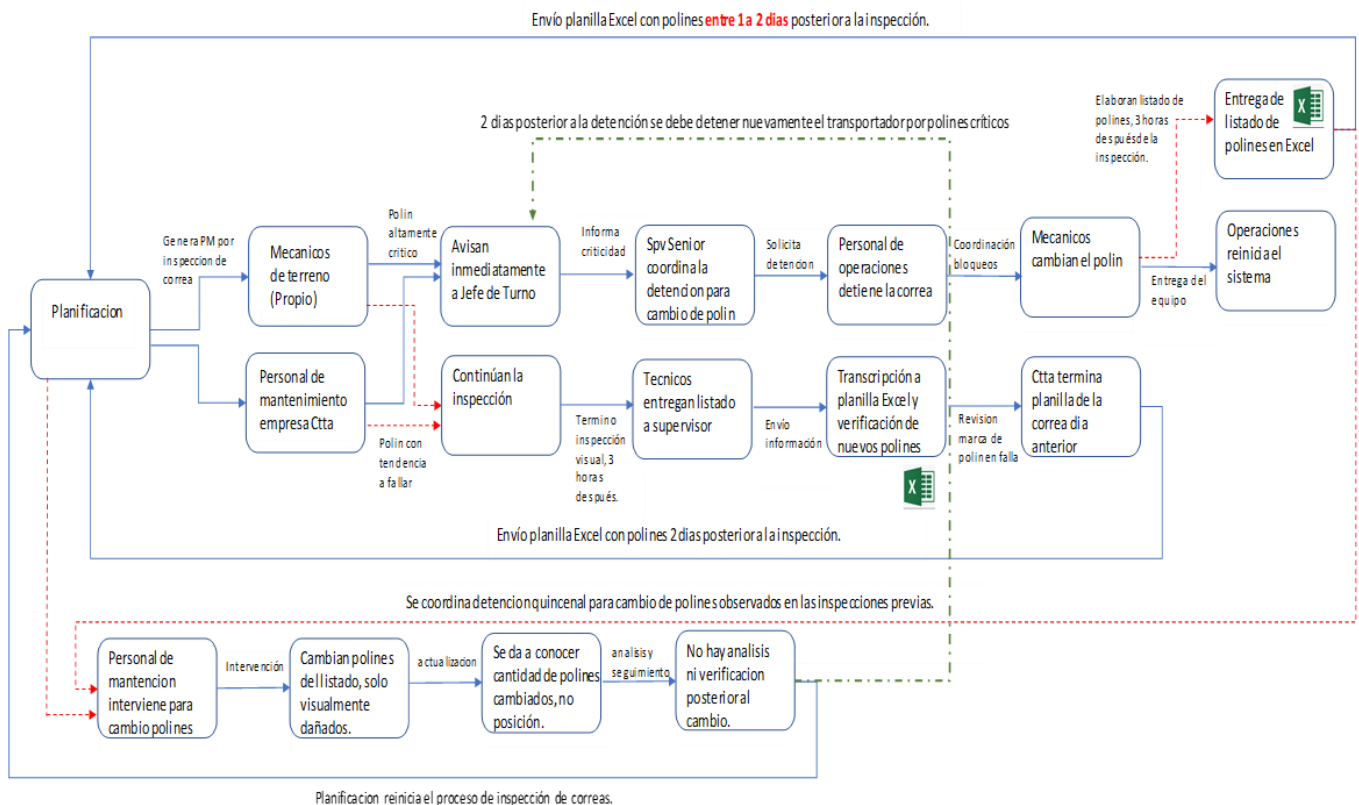
FPMS (“Flight Predictive Mining Solutions”) define su segmento objetivo en 15 compañías de la gran minería a nivel país, principalmente enfocados en 2 objetivos primordiales para poder brindar un servicio de calidad hacia los clientes:

- Cercanía entre faenas mineras: Básicamente esto permitirá una mejor respuesta con los equipos disponibles de monitoreo ante algún requerimiento programado o no de alguno de los clientes.
- Otro criterio es la envergadura del contrato a ejecutar. Básicamente dependerá de la infraestructura instalada (Kms de correas) de la minera.

### 3.1.2 Propuesta de valor

**Modelo actual:** Todo se efectúa en forma manual dependiente de la observación de las personas en terreno, contiene errores, solo carácter visual, no existe tecnología o automatización del proceso.

*Modelo actual de Inspección de polines*



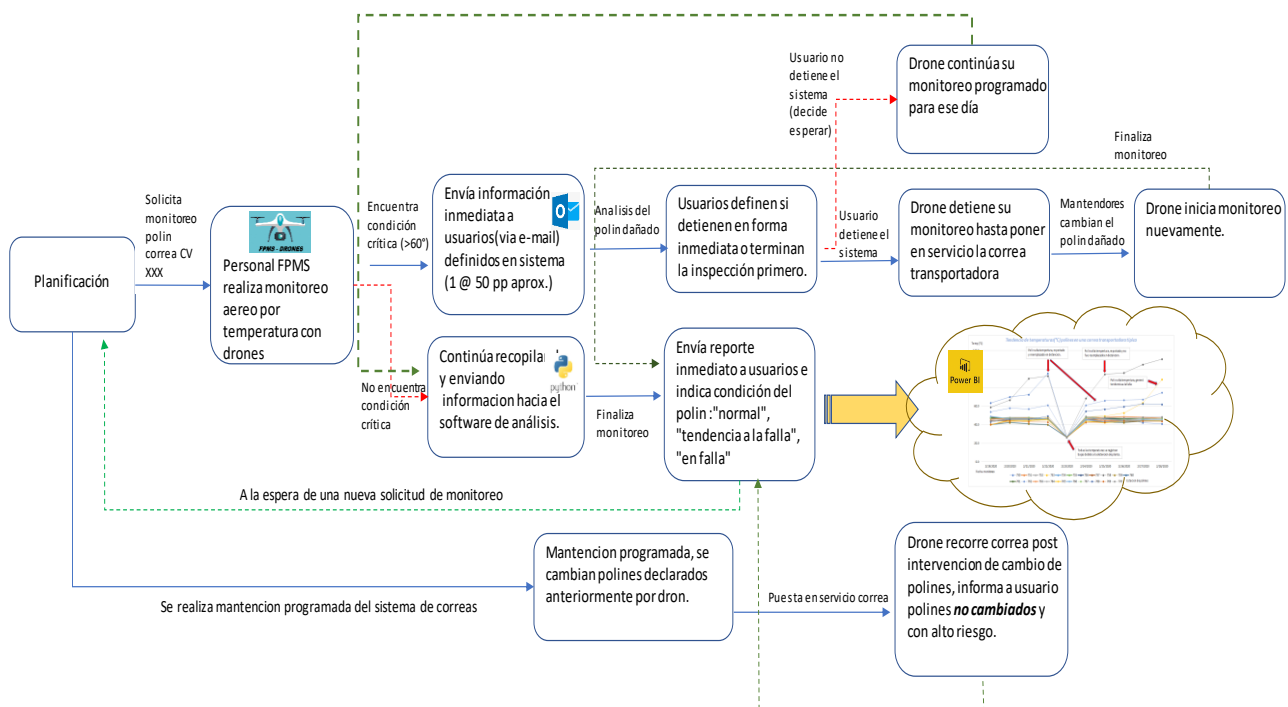
**Modelo Propuesto:** Uso de tecnología remota, análisis de data durante la actividad, monitoreo realizado por equipos de última tecnología vía aérea, generación de tendencia de fallas, verificación post intervención (Ver Anexo 13: Lógica de monitoreo y registro de datos adquiridos online hacia Software y generación de tendencias de falla de polines).

Las razones por que los clientes preferirán esta alternativa son las siguientes:

- Liderazgo a nivel del uso de técnicas de monitoreo dinámico en correas transportadoras.
- Alto estándar en seguridad, calidad y confiabilidad del servicio
- Identificación y solución de problemas hacia los clientes aportando como una mejora continua a su sistema.

Las propuestas mencionadas nos muestran de cara al cliente como una empresa que ofrece un servicio diferenciador, en especial por la innovación en la forma de monitoreo e inspección, aplicando planes de mejora continua en cada área del ámbito de acción.

*Modelo propuesto para monitoreo por temperatura de polines*



Se detalla a continuación el detalle del modelo propuesto por FPMS, una vez adjudicado el contrato y con instalación en faena:

- El proceso inicia cuando el área de planificación informa a FPMS que correa deberá monitorear al día siguiente.

- FPMS inicia sus trabajos lo más temprano posible solicitando al área todos los permisos requeridos para ingresar al sector, manteniendo las medidas de seguridad y respetando los procedimientos operacionales para ejecutar la tarea.
- El proceso inicia volando el dron sobre alguna de las correas solicitadas por planificación del área y comienza en ese momento el proceso de recolección de data hacia el software propio de FPMS.
- El sistema envía una alerta de posible condición crítica de polín por alta temperatura a los usuarios establecidos previamente relevantes del área quienes definirán si detienen en ese momento para intervenir o si esperarán a que se termine el monitoreo completo de la correa.
- En caso de detener y reemplazar el polín defectuoso. El monitoreo se detiene hasta poner en servicio nuevamente la correa.
- Una vez en servicio se reinicia el vuelo y el equipo continúa recopilando información de todos los polines instalados en la correa.
- Al momento de terminar el 100% del monitoreo de esa correa, el sistema envía un reporte completo a cada usuario entregando valores de aquellos que presentan temperaturas mayores a lo normal. En este caso se definió 60°C como temperatura crítica de trabajo, como también aquellos componentes que a pesar no estar en ese rango generen tendencia de falla para los próximos días. Esto le permitirá al usuario reemplazarlos antes que fallen en forma imprevista. Los rangos de trabajo se establecen de la siguiente manera:
  - 10°C < polín < 45°C = Rango de operación normal
  - 46°C < polín < 60°C = Rango en tendencia con probabilidad de falla
  - 61°C < polín < 65°C = Polín con criticidad alta se recomienda detener y reemplazar
  - 66°C < polín < 99°C = Criticidad muy alta, enfriar y detener inmediatamente.
- Además, una vez detenido el sistema por parada de planta y reemplazado los polines defectuosos por la empresa de mantenimiento de la compañía, FPMS monitoreará la correa nuevamente para confirmar al cliente que todos los polines defectuosos fueron reemplazados en su totalidad, de lo contrario también informará de aquellos que no fueron reemplazados para tomar acción con quienes corresponda.
- El proceso se reinicia y repite cuando el área de planificación indique que correa se deba intervenir al día siguiente.

Los principales componentes de la propuesta de valor serán entonces:

- Reducir la tasa de exposición en seguridad (hombre – maquina) para los usuarios actuales al reducir el número de inspecciones semanales. Este valor será cuantificado bajo el siguiente índice de la industria:
- Frecuencia de Siniestralidad 
$$= \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes} * 1.000.000}{\text{Total H.H}} = <0,75$$
- Asegurar confiabilidad: Cumplimiento con KPI's de mantenimiento = >90%
- Crear valor para la empresa: MTBF (Tiempo medio entre fallas) > 72 horas

### Factores claves de éxito

Involucramiento con el mando directivo de cada compañía:

- Buena comunicación, disposición y reforzamiento sobre el objetivo final de FPMS como apoyo al área operativa.

Participación y compromiso con los equipos de trabajo.

- Generar compromiso con la línea de supervisión directa incluida técnicos y empresas contratistas que participan en este tipo de mantenimiento específico para el área operativa.

Data confiable y entregada a tiempo

- Asegurar que la data sea enviada a las personas idóneas en el tiempo adecuado para apoyar en la toma de decisiones diarias del área.

Retroalimentar al cliente acerca del cumplimiento de su actual empresa de mantenimiento.

- Cada vez que se realiza un vuelo de monitoreo finalizada una mantención programada, FPMS entrega un reporte de todos aquellos polines que no fueron cambiados y fueron reportados como defectuosos anteriormente. De esta manera asegura la ininterrupción de proceso en el tiempo corrigiendo desviaciones por posibles pérdidas de producción.

Generación de nuevas oportunidades de monitoreo como apoyo a la gestión de mantenimiento del área.

### **3.1.3 Canales**

Los clientes podrán contactar a “FPMS” para solicitar los servicios técnicos a través de los siguientes canales:

#### **3.1.3.1 Pagina WEB**

La amplia gama de servicios está disponible en una página web, con dominio de hosting donde se explique claramente los servicios y equipos ofrecidos, las ventajas, experiencia con otros clientes, ámbitos de cobertura, etc. Se podrá agendar visitas técnicas a cada faena como también resolver dudas. Incluirá fotografías y videos de servicios realizados en los distintos contratos y la interacción con los distintos usuarios. Además, las empresas que tengan contrato vigente podrán recuperar desde esta página la información generada en sus diferentes servicios con un plazo máximo de hasta 2 años antes de ser eliminada.

#### **3.1.3.2 APP´s profesionales del rubro**

También “FPMS” contará con aplicaciones del tipo Web y móviles como lo es por ejemplo LinkedIn. La empresa mostrará en esta plataforma los mismos servicios ofrecidos en su página Web y promocionará su participación en eventos como Mapla, Mantemin, Ferias Mineras entre otros.

#### **3.1.3.3 Correo electrónico**

Contará con un correo electrónico proveniente del dominio del hosting contratado y a su vez tendrá la capacidad de enviar la información a cada usuario que la minera defina, esto permitirá aumentar el rango de personas que manejen la información del sistema y no solo algunos pocos como se acostumbra con los modelos aplicados hoy día por estas compañías.

#### **3.1.3.4 Plan de marketing**

Se desarrollará un plan de Marketing tanto para captar nuevos clientes como para fortalecer la relación con los ya existentes, además de la información publicitaria, se contempla reuniones vía online o presenciales de carácter técnico-comerciales, participación en ferias de la minería, exposiciones y publicaciones en revistas especializadas.

### **3.1.4 Relación con el cliente**

A través del monitoreo aéreo el servicio se hace cargo del estado de las correas del cliente informándole inmediatamente acerca de cualquier condición crítica que pudiese presentarse. Diariamente él podrá revisar tendencias de fallas futuras basados en comportamientos de alta temperatura de rodillos, anteponiéndose a alguna interrupción de su proceso en forma no deseada. Señalar, además, que posterior a cada detención de su sistema transportador, podrá revisar si su propia gente o empresa contratista que cambia los polines efectuó esta tarea o no correctamente ya que el monitoreo siguiente arrojará esta información detalladamente. Y si fuera poco a medida que el sistema es alimentado diariamente, ingenieros de FPMS recomendarán tendencias de fallas, y propondrán soluciones para asegurar mayor confiabilidad en los distintos puntos muestreados y de esta manera lograr el mejoramiento continuo requerido por el usuario.

### **3.1.5 Flujo de ingresos**

Estos serán los resultados de la “Propuesta de valor” y de la “Relación con los clientes” los cuales confirmarán que el modelo de FPMS está siendo aplicado de forma exitosa. Estos flujos provendrán inicialmente (años 1 a 3) de la propuesta de termografía aérea aplicada, sin embargo, en los años siguientes provendrán de nuevos servicios ofrecidos para otras aplicaciones.

Se contará con ingresos provenientes de contratos de mediano y largo plazo (estimado a 3 años) y en casos muy excepcionales por servicios spot. La modalidad será dada por estados de pago mensuales y en casos spot bajo modalidad de orden de compra. La forma de pago se estima en plazos que van desde los 30 a 60 días desde que la factura ha sido recepcionada.

### **3.1.6 Recursos claves**

El personal clave que dispondrá la empresa “FPMS” estará conformado por una estructura organizacional en forma inicial y se modificará según la cantidad de contratos asociados y requerimientos que pudiesen surgir según las nuevas necesidades a satisfacer con los clientes. Cada contrato estará apegado a la normativa vigente de la gran minería como también la empresa contará con las autorizaciones y respaldos legales para operar (DGAC, Inspección del trabajo, entre otras). Como soporte a la administración se utilizará el software de administración y finanzas ofrecido por “De Fontana” (Software ERP 100% Web que entrega una solución completa a los procesos administrativos de todo tipo de empresas, integrando funcionalidades como Contabilidad, Tesorería, Recursos Humanos, Inventario, entre otros). Respecto a la

infraestructura, se contará con una casa matriz ubicada en la ciudad de Calama, Instalaciones y bodegas en el sector industrial de la ciudad como también oficinas del nivel requerido por cada compañía minera en faena, siendo éstas ergonómicas y acorde a las medidas de seguridad e higiene requerida por la autoridad competente.

### **3.1.7 Actividades Clave**

Las actividades clave son aquellas necesarias para asegurar cada propuesta de valor

- Seleccionar al personal idóneo
- Gestión del recurso humano, reteniendo a los talentos, capacitación periódica, planes de incentivos a la productividad.
- Elaboración de procedimientos de seguridad, calidad y medio ambiente.
- Marketing como herramienta de gestión para el posicionamiento de la marca y servicio en el rubro minero.
- Capacitación permanente utilizando las últimas técnicas predictivas disponibles en el mercado.
- Comunicación permanente y directa con los clientes.
- Entrega de informes analíticos en el tiempo adecuado.

### **3.1.8 Alianzas Clave**

“FPMS” realizará alianzas con empresas de los siguientes rubros para obtener una mejor posición competitiva en el mercado:

- Proveedores de transporte de personal.
- Proveedores de servicios de alimentación en faenas mineras.
- Empresas de suministros de elementos de protección personal
- Empresas proveedores de softwares y redes.
- Empresas proveedoras de equipos de monitoreo y drones.
- Empresas de capacitación técnica
- Empresas de servicio de arriendo de vehículos.

### **3.1.9 Estructura de Costos**

La estructura de costos será clave para solventar la operación del modelo de negocio propuesta y estará compuesta por los siguientes: Costos directos, costos indirectos en los cuales se incluyen: Gastos generales, remuneraciones, gastos financieros, equipamiento, instalaciones de faenas, arriendos, etc.

## **3.2 Descripción de la empresa**

La empresa es capaz de llevar a cabo una propuesta de valor basada en una vasta experiencia en Gran Minería específicamente en el área de mantenimiento de éstas. Posee equipos y tecnología de última generación en cuanto a Drones (UAV) de diferentes capacidades y equipos anexos como cámaras termográficas, equipos topográficos, scanner laser, entre otros. Todos ellos poseen la capacidad de ser montados en drones para realizar los trabajos en forma aérea y segura para las personas. El foco principal se basará en que la recolección de datos sea 100% automatizada sin intervención de personas en esta etapa del proceso. Contará con profesionales con experiencia en técnicas predictivas y análisis de data y modelos matemáticos para la resolución de problemas. La casa matriz estará ubicada en la ciudad de Calama en forma estratégica para atender a la mayoría de los clientes ubicados en la II Región del país.

Los servicios se realizan de lunes a viernes en faenas mineras desde las 08:00 a 18:00 hrs. En caso de existir solicitudes/requerimientos especiales se solicitará jornada especial a la inspección del trabajo cumpliendo la normativa legal vigente.

### **3.2.1 Visión**

Ser reconocida como la empresa innovadora en monitoreo aéreo, sustentable, diversa y con proyección de futuro.

### **3.2.2 Misión**

Ser la empresa líder a través de la innovación tecnológica en el rubro minero en diversas aplicaciones aéreas a través de Drones satisfaciendo las necesidades de los clientes mediante un servicio de alta calidad y de un nivel superior.



### **3.2.3 Compromiso**

El compromiso hacia todos los clientes es brindar un servicio de calidad al enviar la información en forma fidedigna y oportuna para fortalecer y privilegiar la toma de decisiones de las áreas, como también asesorar en temas de mejoramiento continuo y riesgos estructurales de los componentes.

Dentro de las ventajas competitivas se mencionan la innovación, rapidez y calidad del servicio. Adicionalmente la capacidad de almacenar data histórica para futuros análisis.

### **3.2.4 Objetivos**

Se propone un modelo de negocio para una empresa nueva ligada al rubro minero e inicialmente prestaría servicios al área de manejo y transporte de mineral grueso y fino. Específicamente plantas de Chancado de la gran minería. Satisfaciendo y superando las expectativas técnicas de los usuarios en materia de seguridad, calidad y análisis técnico.

### **3.2.5 Objetivos específicos**

Para poder cumplir con lo mencionado en el punto anterior, es necesario enfocarse y desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- Definir el modelo del negocio a implementar
- Determinar los factores críticos de éxito
- Diseñar un plan de marketing acorde al modelo propuesto
- Realizar una evaluación financiera que nos permita conocer si el proyecto es viable o no.
- Contar con un plan de gestión de personas
- Contar con un plan operativo y comercial para el proyecto.
- Definir el paso a paso para la implementación.

Un tema relevante para la implementación será el know how del equipo gestor quienes serán los responsables de planear, desarrollar y mejorar en modelo de negocio.

## **3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global**

Las operaciones iniciales de la empresa se concentrarán en el norte del país, específicamente en las primera y segunda región. Esto debido a que la logística inicial de la empresa lo cual

permitirá atender en plazos muy breves a un cliente u otro por las cercanías de las faenas mineras en este sector. Como estrategia, se considera una captación de mercado (considerando un mercado inicial de 02 compañías mineras) de un 7,6% para el primer año, incrementados a un 58% para el año 5 en materia de Monitoreo termográfico de polines (aplicado en correas transportadoras). La idea inicial es comenzar con termografías y paulatinamente incorporar nuevos servicios para atender los nichos de mercado existentes en este rubro. Los conceptos de tecnología (drones) y software exclusivo (data science) permitirán la dependencia hacia el área de mantenimiento y operaciones de las compañías mineras en las cuales la participación será activa.

Para las siguientes etapas (año 2 en adelante) se contempla incorporar nuevos servicios (Ver Anexo 14: Plan de escalamiento), los cuales mencionamos a continuación:

- Servicios de escaneo laser 3D de componentes de desgaste como chancadores, molinos, chutes de traspaso, etc.
- Servicios topográficos para área mina, stock pile, botaderos, pilas de acopio permanentes/dinámicas, etc.
- Servicios de termografías de líneas eléctricas, tomografías y tuberías de transporte de fluidos.

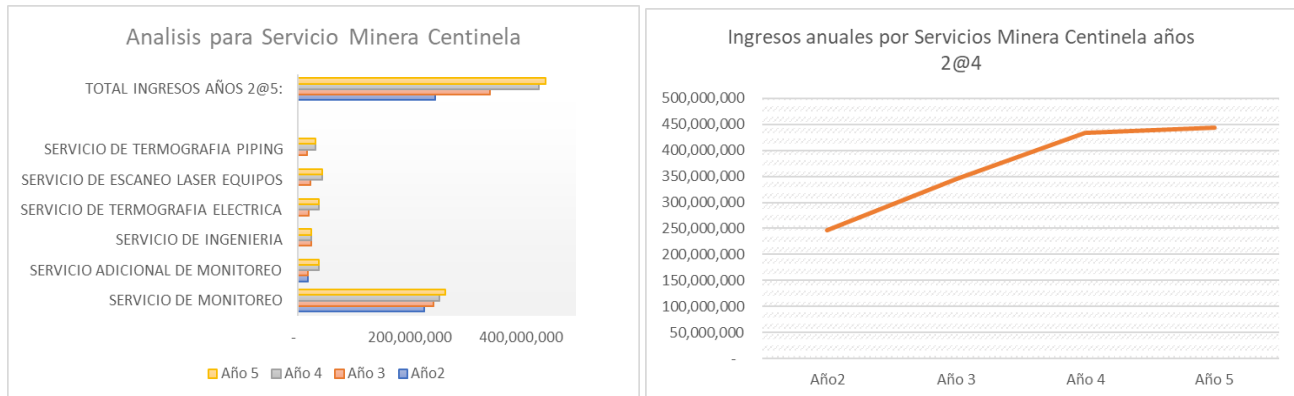
A continuación, se muestra un ejemplo de una compañía minera clase IV y como se pretende incluir nuevos servicios aprovechando la sinergia del contrato de monitoreo y por ende el aumento de ingresos para FPMS en el tiempo:

**ANALISIS PARA CLIENTE MINERA CENTINELA**

Servicio	TIPO DE SERVICIO	Año2	Año 3	Año 4	Año 5
Propuesta inicial	SERVICIO DE MONITOREO	227,819,520	243,302,400	254,361,600	265,420,800
	SERVICIO ADICIONAL DE MONITOREO	18,894,960	18,894,960	37,789,920	37,789,920
	SERVICIO DE INGENIERIA	-	25,200,000	25,200,000	25,200,000
Adicional 1	SERVICIO DE TERMOGRAFIA ELECTRICA		19,375,000	38,750,000	38,750,000
Adicional 2	SERVICIO DE ESCANEO LASER EQUIPOS		22,300,000	44,600,000	44,600,000
Adicional 3	SERVICIO DE TERMOGRAFIA PIPING		16,320,000	32,640,000	32,640,000

TOTAL INGRESOS AÑOS 2@5: 246,714,480 345,392,360 433,341,520 444,400,720

Curva de servicios ofrecidos para un contrato típico en el tiempo, además de monitoreo de correas, se incluyen otros servicios a realizar por FPMS en la misma o en otra área de la compañía.



La calidad del servicio será evaluada mensualmente a través de KPI's. esto deberá ser acordado con los clientes, estableciendo en una primera etapa entrega de información oportuna y veracidad de dicha información. Posteriormente se evaluarán otras variables como calidad del servicio, competencias técnicas, capacidad de respuesta, entre otras.

Una vez alcanzado este plan, se optará por una estrategia de crecimiento de mercado considerando otras compañías mineras de la región y del centro del país. No se descarta en esta expansión evaluar otro tipo de servicios no cubiertos por la competencia y por sobre todo que sean relevantes para la operación de los clientes.

### 3.4 RSE y sustentabilidad

Al analizar la responsabilidad social y empresarial de "Flight Predictive Mining Solutions" dentro de la cadena del valor, se puede establecer como principales puntos a considerar un reglamento interno que regule la gobernanza, así como algunas normas básicas de conductas que deben regir la gestión de personas, comunicaciones internas, asuntos legales y temas financieros.

La compañía debe enmarcarse en las políticas ambientales acordes con la industria minera, en cuanto a manejo de residuos domésticos, además de tener prácticas operacionales justas con proveedores y clientes.

Por otra parte, la estrategia de marketing debe ser integral, es decir que el servicio que se ofrece sea realmente lo que se entregue en la realidad respecto a información fidedigna, tiempo y calidad. Esto generará la confianza y credibilidad de los usuarios y finalmente la lealtad hacia el servicio.

### **Aportes al desarrollo social**

En esta materia, existe el compromiso en fortalecer los programas de responsabilidad social empresarial y aplicar acciones/actividades que benefician de manera directa a ciudadanos y comunidades, aportando en áreas como la capacitación y empleabilidad de las distintas comunas del país. Habrá una participación en campañas escolares con niños de enseñanza básica para incentivarlos con la tecnología y las diversas aplicaciones que ofrece hoy día.

La responsabilidad y la honestidad son algunos de los valores que formarán parte de la responsabilidad social de la empresa. Esto será un pilar fundamental de la cultura organizacional. De esa forma los trabajadores se desarrollan en un ambiente amigable y en el que trascienden los valores, la ética, el respeto y la tolerancia.

Todo esto contribuye con que el clima organizacional sea óptimo, generando empleados identificados con la empresa y comprometidos con sus proyectos y objetivos.

### **Compromiso con la reducción de impactos ambientales**

El proyecto generará un mínimo de residuos ambientales, principalmente debido al desecho de baterías de litio provenientes de los equipos a utilizar. Para ello se generará un contrato spot o alianza con la empresa Recimat quienes son los únicos en Chile autorizados para el tratamiento y disposición final de este tipo de residuos. Además de esto, no se contempla la generación al ambiente de material particulado o emisiones, ya que al utilizar vehículos (drones) eléctricos todo tipo de emisión será cero. De igual manera, este proyecto no contempla derrames ni contaminación de suelos ni cursos de agua. Al tratarse de un proyecto tecnológico, toda la información será recopilada on line a través de sistemas GPRS u otro similar, la información será enviada en forma electrónica por lo que se contempla el uso mínimo de papel privilegiando por sobre todas las cosas los medios digitales.

## **IV. Plan de Marketing**

### **4.1 Objetivos de Marketing**

Flight Predictive Mining Solutions busca posicionarse en el mercado como la empresa líder en innovación tecnológica en aplicaciones a través del uso de drones en minería. Para llevar a cabo esto se ha definido como estrategia de marketing el desarrollo de productos, esto considerando que el uso de drones en aplicaciones es un servicio nuevo en mercados existentes. Además, a través del plan de marketing se busca fidelizar a los clientes con el objetivo de elevar las barreras de entradas para posibles competidores. La marca FPMS debe ser asociada como un servicio integral de calidad y respuesta inmediata en entrega de información.

En este contexto los objetivos del plan de marketing que permitan la propuesta de valor de FPMS son los siguientes:

- Posicionar la marca en el top mind de empresas mineras los dos primeros años, con una participación del 7,6% de los contratos de mantenimiento de correas y otros equipos.
- Fidelizar a los clientes a través del contacto permanente, ya sea vía correo electrónico, página web, App, etc. Mostrando los contratos vigentes, tipos de servicios y modelo de inteligencia de negocios que permita mantener el 38% de los contratos vigentes a los menos por tres años.
- Aumentar la demanda de servicios alcanzando una participación de mercado de 58% al quinto año.
- Escalar los servicios ofrecidos tanto en tipo de servicios como distintas faenas mineras, llegando a tres servicios distintos en a lo menos seis faenas mineras.

La fidelización de clientes se buscará a través de acciones y propuestas de marketing utilizando los primeros o actuales clientes, quienes a través de su experiencia y excelentes resultados obtenidos con FPMS, puedan convertirse en promotores y/o referentes de la marca ante los futuros clientes/usuarios que deseen contratar el servicio.

Objetivos específicos de marketing para FPMS:

- Alcanzar un posicionamiento de marca dentro de los primeros 18 meses, lo cual asegure una participación de mercado de 10% para el periodo señalado, lo que equivale a tener contratos por lo menos clase II con 2 compañías mineras.

- Contar anualmente con un presupuesto de marketing de entre un 3% a un 5% anual respecto del ingreso por ventas, de tal forma de generar el 58% de participación de mercado el año 5.
- Generar mensualmente reportes para los clientes donde se detallen las ventajas de utilizar este servicio, al igual que el desempeño y oportunidades de mejora como apoyo a su área de mantenimiento.

Los resultados y/o análisis de la campaña de marketing se medirán a través de indicadores anuales calculando el ROI<sup>14</sup> entre los costos de la campaña de marketing v/s la cantidad de contratos generados anualmente.

El Costo de adquisición del cliente se presenta en la siguiente tabla:

Resumen costo por año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Observaciones
<b>Cientes por año</b>						
Costo adquisición x cliente (CAC)	\$ 300.740.000	\$ 954.273.600	\$ 1.340.908.632	\$ 1.555.637.244	\$ 1.691.950.511	(Costo incluye: (operaciones+ administracion + MKT)/clientes por año Considera : Ingresos anuales promedio x 1 año x margen bruto
Life time value (LTV)	\$ 62.654.167	\$ 119.284.200	\$ 111.742.386	\$ 111.116.946	\$ 112.796.701	
LTV/CAC:	0,6	0,8	1,0	1,4	1,5	
						<b>Margen bruto</b> 71%

## 4.2 Estrategia de segmentación

Se utilizarán dos criterios de segmentación. El primero es la segmentación geográfica al inicio del proyecto según el contrato a atender (definir entre zonas norte y centro). Y el segundo criterio será la capacidad de producción considerando los activos de interés para FPMS, para esto se fraccionará por niveles de producción y asignando una clase según el siguiente cuadro:

Item	Clase I (01 - 99 miles tons/año)	Clase II (100 - 149 miles tons/año)	Clase III (150 - 199 miles tons/año)	Clase IV (200 - 249 miles tons/año)	Clase V (250 - 349 miles tons/año)	Clase VI (350 - 999 miles tons/año)	Clase VII (1000 - 1500 miles tons/año)
1	Minera Cerro Colorado	Minera Gaby	Minera Ministro Hales	Minera Centinela	Minera Los Pelambres	Minera Collahuasi	Minera Escondida
2	Minera Quebrada Blanca	SCM El Abra	Minera Spence		Minera Los Bronces	Minera El Teniente	
3	Minera Pampa Camarones	Minera Antucoya	Minera Candelaria		Minera Radomiro Tomic		
4	Minera Lomas Bayas	Minera Caserones	Minera Andina		Minera Chuquicamata		
5	Minera Franke	Minera Andacollo					
6	Minera el Peñon	Minera El Salvador					
7		Minera Zaldívar					
8		Minera Sierra Gorda					

<sup>14</sup> El ROI (Return of Investment) es un indicador que sirve para medir los resultados económicos de una campaña de marketing y establece cuál es el índice de rentabilidad de la inversión

Fuente: Elaboración propia según capacidad de producción de mineras a nivel nacional

La **estrategia de segmentación** será definida de la siguiente manera:

- Macro segmentación de mercado: Chile, con énfasis en compañías mineras de Cobre desde las regiones I a la VI.
- Microsegmentación de mercado: 15 compañías mineras clase II o superior, las cuales poseen producciones anuales sobre 100 mil toneladas de Cobre/año.
- Microsegmentación de clientes: Gerentes y superintendentes de áreas operativas de estas compañías.
- Evaluación del segmento: Clientes de compañías de distintas clases, dispuestos a seguir innovando en sus diferentes procesos, dispuestos a incorporar nuevas tecnologías a sus procesos y con una alta disposición a pago.

Dentro de estos segmentos encontramos características similares entre mineras, las cuales avalarían a los usuarios a preferir el servicio de FPMS, tales como:

- Actitud: Están dispuestos a pagar por un servicio mejor, diferente, innovador y por ende que entregue un mayor valor agregado.
- Motivación de Contratación /pago: Mejor experiencia en el servicio de monitoreo, donde se puede centralizar sus necesidades a atender, manteniendo feedback acerca de las mejoras y oportunidades detectadas por el cliente para asegurar que el servicio sea mejorable cada día.
- Expectativas: Que se cumpla lo que se promete el servicio ofrecido respecto al precio pagado por el cliente.

En términos generales y según lo señalado anteriormente, definiremos nuestra propuesta de valor global como compañía de la siguiente manera: *“Para todas las compañías mineras del norte grande que quieran innovar y optimizar sus procesos de inspección de manera segura y con tecnología, FPMS es la solución de inspección y monitoreo en línea través de la recolección y entrega de información mediante el uso de drones en tiempo real, ya que FPMS aplica inteligencia de negocios con datos fidedignos, disminuye la exposición del hombre a la maquina y permite reducir las interrupciones no programadas del ciclo de producción minero, maximizando la gestión de activos de nuestros clientes”.*

### 4.3 Estrategia de servicio

La diferenciación del servicio respecto de la actual competencia se basa en los siguientes conceptos:

- Incorporación de tecnología a través del uso de drones (Ver Anexo 15: Precio y tipo de drones según la aplicación definida). Sobrevolando las instalaciones dentro de la minera, sin intervención de personas en el monitoreo, todo lo realizarán los equipos, capturando datos, transmitiendo la información vía remota y enviando la información en forma de listado o en forma de alertas vía correo electrónico a los usuarios definidos en sistema.
- Software de análisis dedicado para la gran Minería (Machine Learning). Esto permitirá el procesamiento en 1 hora de una correa de 5 kilómetros de longitud conocer la condición de 13,333 polines. A su vez enviar reportes de la condición actual de cada uno de ellos, condiciones críticas por temperatura, histograma, tendencias a la falla, seguimiento a los cambios realizados.
- Personal altamente experimentado en técnicas predictivas termográficas. Contratando al personal idóneo se puede determinar en el momento acerca de alguna condición crítica en algún polín de alguna correa, descartar si hubiese falsas señales propias de la estructura o del funcionamiento del polín.
- Envío de información en tiempo real a los usuarios definidos. A través del uso de correo electrónico de cada una de las personas definidas por la minera, pueden recibir la información en forma instantánea como alertas, como también como reporte una vez terminado el vuelo diario de monitoreo, esto le permitirá al usuario siempre contar con la versión actualizada y sin errores ni omisiones de la situación de cada uno de los componentes de su transportador.

Una prestación única en su tipo capaz de resolver problemas de mantenimiento predictivo y evitar interrupciones no programadas del proceso. La utilización de tecnología es un área emergente no solo en minería sino en el mundo en general y uno de ellos es la que aportan los Drones hoy en día. La fortaleza y diferenciación del servicio se basa en dar soluciones predictivas en mantenimiento e inspección, entregando informes a la medida y asesoría especializada en prevención de fallas a través del servicio de termografías. Adicionalmente, se ofrecerá el uso de drones en las siguientes áreas como parte del plan interno de FPMS en su estrategia de escalamiento: líneas eléctricas de alta tensión, chequeo de temperatura en polines de correas transportadoras, monitoreo de equipos de difícil acceso en operación (motores eléctricos y



similares), tanto para observar el comportamiento de termografías de áreas de interés del cliente como también ser un elemento clave para la proyección de fallas de componentes en el tiempo.

El uso de drones permite realizar otras labores de inspección en distintas áreas tales como:

- Servicios topográficos para área mina, stock pile, botaderos, pilas de acopio permanentes/dinámicas, etc.
- Servicios de tomografías y tuberías de transporte de fluidos.
- Servicios de escaneo laser 3D de componentes de desgaste como chancadores, molinos, chutes de traspaso, etc.

Lo que permite aprovechar al máximo el uso del activo dentro del negocio, permitiendo proyectar escalabilidad del negocio en el tiempo.

El servicio permite al usuario de cada área poder contar con un reporte a la medida a todos los usuarios que sean requeridos, anteponiéndose predictivamente a alguna falla catastrófica por efectos de alta temperatura y en algunos casos evitando incendio en alguno de sus componentes. Por otra parte, esta técnica a diferencia del servicio de inspección ofrecido actualmente reduce la exposición y tiempo en materia de seguridad de las personas contratistas y de la propia compañía al interactuar en muchos casos con equipos en movimiento.

#### **4.4 Estrategia de Precio**

La estrategia de precios estará definida según el tipo de servicio prestado y la segmentación respectiva. Además, se considera la disposición a pago de cada minera según la clase en la que fueron clasificadas. Lo anterior debido a que cada compañía posee distintas capacidades de pago y políticas de contratación, por lo que unificar el valor para el mercado completo desaprovecharía la oportunidad de cobrar más en las compañías que pagan más. A continuación, se presentan los precios actuales cobrados por empresas que realizan mantenimiento en compañías mineras y ofrecen el servicio de inspección de correas transportadoras. El cuadro presenta compañías mineras clase II pertenecientes al mercado potencial de FPMS.

Para determinar los precios de mercados analizamos los valores actuales que invierten las faenas definidas en la segmentación de mercado tal como lo vemos en el siguiente cuadro.

Compañía Minera	Clase	Producción anual promedio (miles tons)	Longitud de correas (Kms)	Empresas de mantenimiento actuales				
				Personal utilizado en inspecciones (cant.)	Equipos de inspección (cant)	Costo actual promedio mes por equipo de inspección (\$)	Costo actual promedio Inspección (\$/Km)	Costo actual anual del servicio para el mandante (\$)
Minera Gaby	2	107.3	12	5	1	11,520,000	960,000	138,240,000
SCM El Abra	2	112	58	10	2	23,040,000	397,241	276,480,000
Minera Antucoya	2	101	27	5	1	11,520,000	426,822	138,240,000
Minera Caserones	2	111	30	5	1	11,520,000	384,000	138,240,000
Minera Andacollo	2	103	19	5	1	11,520,000	606,316	138,240,000
Minera El Salvador	2	100	33	5	1	11,520,000	349,091	138,240,000
Minera Zaldívar	2	102	26	5	1	11,520,000	443,077	138,240,000
Minera Sierra Gorda	2	101.9	12	5	1	11,520,000	960,000	138,240,000
Minera Ministro Hales	3	195.5	9	5	1	11,520,000	1,280,000	138,240,000
Minera Spence	3	176.4	31	10	2	23,040,000	743,226	276,480,000
Minera Candelaria	3	160	41	10	2	23,040,000	561,951	276,480,000
Minera Andina	3	185	38	10	2	23,040,000	606,316	276,480,000
Minera Centinela	4	248.0	10	5	1	23,040,000	2,304,000	276,480,000
Minera Los Pelambres	5	337	19	5	1	13,680,000	720,000	164,160,000
Minera Los Bronces	5	296	49	10	2	27,360,000	558,367	328,320,000
Minera Radomiro Tomic	5	332.7	16	5	1	23,040,000	1,440,000	276,480,000
Minera Chuquicamata	5	320.7	44	20	4	46,080,000	1,047,273	552,960,000
Minera Collahuasi	6	559.2	24	5	1	30,240,000	1,260,000	362,880,000
Minera El Teniente	6	443	66	10	2	27,360,000	414,545	328,320,000
Minera Escondida	7	1242.7	82	20	4	53,280,000	649,756	639,360,000
<b>Total</b>			<b>359</b>			<b>428,400,000</b>		<b>5,140,800,000</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de contratos actuales

Como podemos observar hay un costo promedio de \$21.400.000 mensual por inspección/minera de equipos en áreas de mantenimiento. Alcanzando un costo anual promedio de \$257.040.000. Además, se observa un costo promedio por kilómetro inspeccionado de \$805.599 mensuales.

Se ingresará al mercado en el año 1 de la siguiente manera:

- Precio menor que lo ofrecido actualmente (20% menos) para ser atractivo inicialmente desde un punto de vista económico para los clientes.
- Aportar innovación a través de la tecnología para acceder a otras compañías

- El menor precio a cobrar por FPMS se sustenta en la menor utilización de personal para cada contrato a atender respecto del modelo actual de inspecciones.

#### **4.4.1 Estrategia de penetración por precio del servicio.**

Con la información recopilada se propone la alternativa de precio de manera inicial reajutable en un periodo de 5 años. Lo anterior se detalla de la siguiente manera para explicarlo mejor:

- Las mineras se clasifican por clase desde la clase I a la VII, según su producción anual, tamaño y disposición a pago.
- Las compañías mineras de la clase I no serán una prioridad para FPMS en sus primeros años de servicios, debido a su baja disposición a pago, muchos de ellos prefieren continuar por un tiempo con su modelo actual de inspección.
- Las tarifas serán aplicadas por clase de minera y en el año 1 se aplicará un 20% de descuento respecto al valor cobrado por el servicio actual de inspección de correas.
- Las tarifas de FPMS se incrementarán en 5 años a una razón de un 4%/año hasta llegar a valores similares al mercado actual.

Además, se adjunta en el Anexo 15: Estrategia de precio según producto, mostrando valores distintos según frecuencia, evaluación técnica y entrega de soluciones.

A continuación, se muestran los valores a cobrar mensualmente para cada compañía minera según el ajuste actual de precios por monitoreo

Compañía Minera	Clase	Produccion anual promedio (miles tons)	Longitud de correas (Kms)	Propuesta "FPMS"					Ahorro para el mandante \$/año (propuesta FPMS)
				Personal utilizado en inspecciones (cant.)	Equipos de inspección (cant)	Propuesta #1 (\$/mes)	Valor promedio Propuesta #1 (\$/km)	Costo anual del servicio para el mandante (\$)	
Minera Gaby	2	107.3	12	3	1	9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)
SCM El Abra	2	112	58	6	2	18,432,000	317,793	221,184,000	(55,296,000)
Minera Antucoya	2	101	27	3	1	9,216,000	341,457	110,592,000	(27,648,000)
Minera Caserones	2	111	30	3	1	9,216,000	307,200	110,592,000	(27,648,000)
Minera Andacollo	2	103	19	3	1	9,216,000	485,053	110,592,000	(27,648,000)
Minera El Salvador	2	100	33	3	1	9,216,000	279,273	110,592,000	(27,648,000)
Minera Zaldivar	2	102	26	3	1	9,216,000	354,462	110,592,000	(27,648,000)
Minera Sierra Gorda	2	101.9	12	3	1	9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)
Minera Ministro Hales	3	195.5	9	3	1	9,216,000	1,024,000	110,592,000	(27,648,000)
Minera Spence	3	176.4	31	6	2	18,432,000	594,581	221,184,000	(55,296,000)
Minera Candelaria	3	160	41	6	2	18,432,000	449,561	221,184,000	(55,296,000)
Minera Andina	3	185	38	6	2	18,432,000	485,053	221,184,000	(55,296,000)
Minera Centinela	4	248.0	10	6	2	18,432,000	1,843,200	221,184,000	(55,296,000)
Minera Los Pelambres	5	337	19	3	1	10,944,000	576,000	131,328,000	(32,832,000)
Minera Los Bronces	5	296	49	6	2	21,888,000	446,694	262,656,000	(65,664,000)
Minera Radomiro Tomic	5	332.7	16	3	1	18,432,000	1,152,000	221,184,000	(55,296,000)
Minera Chuquicamata	5	320.7	44	12	4	36,864,000	837,818	442,368,000	(110,592,000)
Minera Collahuasi	6	559.2	24	3	1	24,192,000	1,008,000	290,304,000	(72,576,000)
Minera El Teniente	6	443	66	6	2	21,888,000	331,636	262,656,000	(65,664,000)
Minera Escondida	7	1242.7	82	12	4	42,624,000	519,805	511,488,000	(127,872,000)
<b>Total</b>			<b>359</b>			<b>342,720,000</b>		<b>4,112,640,000</b>	<b>(1,028,160,000)</b>

Fuente: Elaboración Propia, se contemplan precios iniciales un 20% inferior a la competencia actual.

Resulta más atractivo el precio según la capacidad de pago según contratos vigentes con un precio menor ya que esta opción es la que permite diferenciar precios según la clase en la que fue clasificada cada una de las mineras. En la última columna se entrega el ahorro para el cliente en un año en caso de elegir esta propuesta de valor.

#### 4.5 Estrategia de Distribución

La estrategia de distribución para el caso de FPMS se soporta en la plataforma digital con la cual el cliente interactúa y gestiona el servicio, por lo que se torna relevante como medio para promocionar la propuesta de valor. Por otra parte, el servicio en sí mismo es a través de canal directo, debe ser en la faena minera respectiva, y en esta etapa del proyecto, no se considera subcontratar ningún trabajo.

#### **4.6 Estrategia de Comunicación y ventas**

La estrategia de Comunicación y Ventas de FPMS se debe enmarcar en las dinámicas asociadas a la industria en términos de comunicación y ventas.

Por lo que se define como primera vía de comunicación la promoción personal, con visitas directas a las compañías mineras objetivo, aprovechando la red de contactos vigente de los fundadores, se coordinarán reuniones con diferentes superintendentes de mantención y tomadores de decisión, en estos espacios se dará a conocer la propuesta de valor y se ofrecerá un piloto del servicio a prestar de tal forma de poder evidenciar la capacidad y conocimiento del negocio que se tiene respecto y los beneficios potenciales que se entregan como propuesta de valor.

También se considerará la participación en ferias mineras de la primera y segunda región tales como EXPOMIN, MAPLA, MANTEMIN, entre otras. Donde se expondrán pendones, entrega de folletería, brochure y tarjetas de contacto, presentación de videos de prueba y concertación de reuniones con gerentes de mantenimiento.

Otra forma de difusión será la estandarización de la imagen corporativa usada en la ropa de trabajo, identificación de vehículos y activos de la empresa. Y finalmente se consideran publicaciones semestrales en revistas especializadas como Minería Chilena como medio de promoción de la empresa.

#### **4.7 Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual**

Para la estimación de la demanda FPMS proyecta dos contratos parciales en su primer año, lo anterior basado en los esfuerzos realizados según el presupuesto que se detalla en el siguiente punto, se proyecta que ambos contratos sean de mineras clase II o superior.

Para los años siguientes la tabla a continuación muestra las proyecciones de crecimiento por año y el porcentaje de mercado esperado, según segmentación y clientes objetivos. Además, se presenta el ajuste de valor por año según dinámicas de la industria.

Se presentan contratos base y aumento de servicios según estrategia de precios detallada en el Anexo 16

Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de contratos anuales	2	8	12	14	15
Porcentaje del mercado	8%	31%	46%	54%	58%
Servicio de Monitoreo	138,240,000	1,360,621,018	1,908,577,728	447,017,400	2,877,776,640
Valor incremental del servicio	0%	3%	10%	15%	20%
Valor ajustado servicio monitoreo	138,240,000	1,402,702,080	2,120,641,920	2,980,116,000	3,597,220,800
Monitoreo adicional por año	1	3	6	10	12
Valor adicional por servicios Spot	9,216,000	56,954,880	121,651,200	211,968,000	265,420,800
Ingeniería aplicada (Servicios por año)	0	2	5	6	6
Valor por servicios Ingeniería (anual)	-	50,400,000	126,000,000	151,200,000	151,200,000
<i>Valor servicios Monitoreos Termograficos año 1 @ 5</i>	147,456,000	1,510,056,960	2,368,293,120	3,343,284,000	4,013,841,600

#### 4.8 Presupuesto de Marketing y cronograma

El presupuesto de Marketing para el primer año será de \$10,800,000 el cual será distribuido de la siguiente manera:

Item	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad digital (Web)	\$ 500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$ 500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$ 500,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000
Catalogos impresos													\$ -	\$ 1,000,000		\$ 1,000,000	
APP's													\$ -				
LinkedIn, Instagram			\$200,000			\$ 200,000			\$200,000			\$ 200,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000	\$ 800,000
Revista Minería Chilena						\$ 500,000						\$ 500,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000
Congresos													\$ -				
Mapla, Mantemin													\$ -	\$ 4,000,000		\$ 4,000,000	
Ferias, exposiciones													\$ -				
Exponor													\$ -	\$ 10,000,000		\$ 10,000,000	
Expomin													\$ -	\$ 10,000,000		\$ 10,000,000	
Gastos de representacion						\$ 1,500,000						\$ 1,500,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000
<b>Total</b>	<b>\$ 500,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$700,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$ 2,700,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$700,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$ 2,700,000</b>	<b>\$10,800,000</b>	<b>\$ 21,800,000</b>	<b>\$ 24,800,000</b>	<b>\$ 21,800,000</b>	<b>\$ 24,800,000</b>

Publicidad a través del uso de página Web con un valor esperado desde el año 2 en adelante de \$6,000,000; Catálogos impresos (Brochures) por \$1,000,000; Aplicaciones móviles como LinkedIn por \$800,000; Revistas de la industria (Minería Chilena) por \$1,000,000; Participación en congresos como Mapla y Mantemin cada 2 años por un valor de \$4,000,000; Presencia en ferias Mineras como Exponor y Expomin utilizando arriendo e implementación de stand por \$10,000,000 anualmente; Además de gastos de representación para reuniones o cenas con diferentes tipos de clientes y socios estratégicos de la compañía.

## **V. Plan de Operaciones**

Dentro de lo más relevante del plan de operaciones de FPMS, se menciona lo siguiente:

- Oficinas centrales estarán ubicadas en la ciudad de Calama.
- Personal idóneo y altamente competente en técnicas predictivas y manejo de software
- Cobertura del servicio, se estima entre las regiones I a la VI a partir del año 5.
- El plan de implementación de la empresa está contemplado en alrededor de 1 año y el primer contrato se estima su inicio en el mes 19 desde la puesta en servicio de la compañía.
- Adicionalmente al servicio de monitoreo de correas transportadoras, la compañía ofrecerá diversos servicios para otras áreas de las mineras, siempre enfocados en su plan de escalabilidad y crecimiento de negocio.
- La dotación de cada contrato estará compuesta por 1 supervisor, 01 prevencionista de riesgos y 02 técnicos de dron y predictivo respectivamente. Se contempla que al año 5 se contará con una dotación de 32 personas en el área operativa.

Para obtener mayores detalles, favor referirse a la parte II del presente Plan de Negocios.

## **VI. Equipo del Proyecto**

### **6.1 Equipo gestor**

Los gestores de este proyecto de negocio son ingenieros civiles industriales con experiencia en gran minería y con estudios de MBA en la Universidad de Chile, lo cual fortalece su formación en el ámbito comercial. Ambos al pertenecer a este rubro poseen la capacidad de detectar oportunidades de negocio y desarrollar propuestas altamente atractivas de interés propio como también a inversionistas interesados en participar.

La estructura organizacional posee dos áreas relevantes: Operativa y Administración y Finanzas. Cada una con sus deberes y responsabilidades claramente definidas para asegurar el éxito del negocio. Dentro de cada una de ellas se mencionan los siguientes cargos relevantes para el funcionamiento de FPMS:

- Área Administración y Finanzas: Directorio, Gerente de Administración y Finanzas, Asistente Administrativa, Técnico electrónico talleres, Bodeguero.
- Área Operativa: Gerente de Operaciones, Supervisor de análisis de data, Técnico especialista en Software, Administrador de Contrato, Asesor de riesgos, Técnico especialista en Termografía, Operador de Dron

Respecto de los incentivos y compensaciones, estos estarán acorde al mercado minero y contarán con bonos de desempeño según el cumplimiento de metas. Los aguinaldos por fiestas patrias y navidad también están considerados en las remuneraciones de cada uno de los empleados de FPMS.

Para obtener mayores detalles, favor referirse a la parte II del presente Plan de Negocios.



## **VII. Plan Financiero**

Para elaborar el plan financiero, se consideraron varios supuestos para poder elaborar dicho plan. Estos supuestos se encuentran en la parte II del presente documento.

Los ingresos del presente proyecto fueron conceptualizados basándose en los resultados obtenidos por el plan de Marketing en conjunto con el plan de escalabilidad de los servicios ofrecidos anualmente a las diferentes compañías mineras.

La inversión inicial requerida en activo fijo es de \$342.700.000. El máximo déficit operacional se produce en el mes 19 desde el inicio de la operación y su monto asciende a \$291.413.000 pesos chilenos. La tasa de descuento ( $K_e$ ) obtenida fue de 16,91%. El VAN obtenido fue de \$6.189.868.978 y la TIR es de 77%. El valor residual del proyecto es de \$13.490.187.230.

Para el análisis de sensibilidad se consideró un margen de +/- 15% referente a la cantidad de contratos adjudicados al año 5.

La información referente al Estado de resultado, proyecciones de flujo de caja, balance, punto de equilibrio, cálculo de capital de trabajo, ratios financieros se encuentran en la parte II del presente documento

## **VIII Riesgos Críticos**

Los riesgos críticos de este proyecto se dividen en 3 grandes aspectos:

- Cumplir con la proyección de incorporación de contratos de monitoreo: Para FPMS es parte de su estrategia de negocios cumplir anualmente sus KPI's de contratos de monitoreo con las diferentes compañías mineras como que se ha propuesto en forma interna.
- Caída en el precio del Cobre: Un precio del Cobre bajo USD 2,0/Lb, podría impactar a las compañías mineras quienes pueden tomar la decisión de cese de contratos de servicios incluido a FPMS.
- Terminación de contrato por mala calidad del servicio: Al contar con personal inadecuado/ineficiente, el contrato podría sufrir un cese de servicio lo que tendría un impacto económico notable para la gestión y crecimiento de FPMS.

En caso de existir riesgos críticos adicionales, FPMS tiene contemplada una estrategia de salida en la venta de activos de la compañía y en este punto se consideran específicamente camionetas y drones los cuales pueden ser vendidos rápidamente y liquidar el negocio en el corto plazo.

Para obtener mayores detalles, favor referirse a la parte II del presente Plan de Negocios.

## **IX Propuesta Inversionista**

La propuesta presentada a los inversionistas menciona una participación de un 49% y un 51% para los fundadores. La inversión inicial total llega a los \$945.312.600. EL TIR es de 71% con un VAN de \$3.001.526.658 para los inversionistas.

### **RESUMEN INDICADORES DE RENTABILIDAD**

<b>ITEM</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Inversionistas</b>	<b>Fundadores</b>
Participación en el flujo de caja	100%	49%	51%
Inversión inicial (\$)	945.312.600	472.656.300	472.656.300
Tasa de descuento	16,91%	16,91%	16,91%
TIR	77%	71%	72%
VAN	6.189.868.978	3.001.526.658	3.143.330.044
Payback	2,0	3,8	3,8

Para obtener mayores detalles, favor referirse a la parte II del presente Plan de Negocios.

## **X Conclusiones**

Este plan de negocios está basado y desarrollado en las oportunidades de mercado que ofrece la gran minería en Chile y las oportunidades que se generan en las áreas de servicio de este rubro.

Existe actualmente en varias de estas compañías una oportunidad en el logro de metas operacionales no resueltas, específicamente aquellas áreas donde se utilizan correas transportadoras ya que, por los procesos tradicionales utilizados en el área de mantenimiento, todo se realiza en forma manual dependiendo en gran medida de la eficiencia de las personas que colectan la información. Debido a lo anterior existe un riesgo asociado a esta actividad debido a la interacción hombre- maquina al realizar la toma de información desde terreno.

Lo más relevante mencionado por las personas entrevistadas es que no hay desarrollo tecnológico como tampoco existen empresas que estén dispuestos a modificar estos procesos.

Según la información recopilada, FPMS tiene la oportunidad de ingresar a este mercado con una propuesta orientada al monitoreo predictivo aéreo y remoto utilizando drones y plataforma tecnológica única en su tipo.

El equipo gestor de este proyecto es altamente experimentado en este rubro y está enfocado en atender la necesidad requerida por los clientes en materia de seguridad y eficiencia de activos utilizando tecnología única en minería. Los negocios están enfocados en mineras desde la I a la VI región y su casa matriz está ubicada en la ciudad de Calama.

## **Bibliografía y Fuentes**

- Dufeu Claudio, Apuntes taller AFE, MBA Universidad de Chile, Antofagasta.
- <https://rockcontent.com/es/blog/responsabilidad-social-empresarial/>
- <https://www.bing.com/images/search?q=exportaciones+de+cobre+2010++2020&form=QBIR&first=1&tsc=ImageHoverTitle>
- <https://oec.world/es/profile/country/>
- <https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/Inversion%20en%20la%20mineria%20chilena%20-%20cartera%20de%20proyectos%202020-2029%20VF.pdf>
- <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Producci%C3%B3n-Minera.aspx>
- [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## **Anexos**

### **Anexo 1: Entrevista mandantes de Empresas Mineras.**

#### **Entrevista dirigida a ejecutivos a cargo de Áreas de Mantenimiento en Minería de Cobre**

Nombre del entrevistado :

Cargo :

Compañía Minera :

#### **Introducción**

*Nuestro objetivo a través de la siguiente conversación es mostrar a posibles clientes potenciales de la industria minera nuestros servicios de monitoreos predictivos y a la vez tener un espacio de conversación abierto donde nos comenten aspectos técnicos, debilidades y oportunidades de sus procesos y como aseguran la confiabilidad de los equipos de su área de incumbencia tanto en el área de operaciones como de mantención.*

#### **Los servicios que queremos ofrecer son los siguientes:**

- a) Servicios de topografías aéreas
- b) Servicios de termografía aplicada en altura para correas transportadoras y líneas eléctricas de media tensión.
- c) Servicio de escaneo laser en altura para equipos como chancadores primarios, molinos, chutes de traspaso, entre otros.

#### **Preguntas y/o comentarios**

1 ¿Cómo está resolviendo el problema actualmente (servicio/producto)? ¿Que atributos tiene la competencia o servicio actual ofrecido?

2 ¿Qué problema no se resuelve actualmente? ¿Cuál es el dolor? ¿Qué espera o siente que podría mejorar?

3 ¿Qué hace a una propuesta atractiva? ¿Qué atributos valora más? ¿Cuánto valora la analítica, recomendación y la frecuencia? (fidelización)

4¿Cuál es el trade off respecto a parar la operación/ valor hora de detención planta? ¿Qué importa más a la hora de decidir, tiempo de detención o seguridad de las personas?

5¿Qué disposición al cambio tiene? (o que gatilla el cambio de un proceso a otro) ¿Estaría dispuesto a realizar una prueba a bajo costo?

6¿Cuánto están dispuestos a pagar/pagando(tramo)? ¿Cómo pagan? ¿Cuál es la disposición a pagar por incorporar inteligencia de negocios al proceso?

7¿Quién toma la decisión?

### **Resumen de algunas entrevistas realizadas a Superintendentes de mantenimiento de compañías mineras.**

El 100% de los entrevistados señala que realiza el seguimiento de condiciones de polines en forma manual, no se utiliza tecnología ni sistemas remotos, dependen de la captura de información en terreno la cual se envía varios días después a través de correo electrónico. En algunos casos realizan el seguimiento de polines con personal propio o con empresas contratistas que trabajan en su área. Regularmente recorriendo las correas por lo que la geografía del lugar permite, por ejemplo, hay mineras que las correas tienen acceso por solo un costado teniendo que confiar en la experiencia del técnico como única medida de revisión. El 100% reconoce que es una metodología muy antigua, que el nivel de dependencia del técnico es demasiado alto y por ende riesgosa, que es mejorable en todo aspecto y les gustaría no depender del criterio de las personas en cada inspección teniendo a disposición análisis de información de mayor elaboración.

Como todo el proceso es manual, siempre hay posibilidad de tener errores en las inspecciones como también en los reportes. Mencionan los entrevistados que la calidad técnica de las personas como de las empresas que realizan este servicio es deficiente y no existe un análisis técnico detallado el cual se pueda analizar y planificar en conjunto para mejorar el desempeño del área. Señalan que es un trabajo demasiado mecanizado y que quienes ofrecen el servicio no cuestionan o proponen alternativas al trabajo realizado. Dentro de lo que se podría mejorar es la incorporación de empresas de mayor expertiz en este tipo de materias y la incorporación de tecnología para automatizar este tipo de inspecciones /servicios. La inspección de correas transportadoras no es posible ser realizada por personas a ambos lados de las correas, ya que

en todas las compañías existen sectores donde no hay acceso por alguno de los lados y obligadamente deben intervenir demasiado tarde o cuando el equipo está muy crítico.

Todos los entrevistados valoran fuertemente la data entregada, el análisis de sus principales fallas como complemento a su gestión(mantenimiento), el tiempo de entrega de la información o reporte, la frecuencia que puede una empresa en inspeccionar sus equipos y sobre todo el disponer de esta información a tiempo para planificar sus mantenciones y evitar detener sus equipos en detenciones no planificadas, su valoración por disponibilidad de equipos operando es el denominador común en todos los usuarios.

En todas las entrevistas se coincidió que lo más importante es la seguridad de las personas, por ello cuando requieren detener un equipo en forma imprevista se coordina y lo hacen. Respecto de la hora de detención planta es variable, en algunos casos bordea los USD 25,000 como en otros la hora supera los USD 180,000. Por ello que todos están enfocados a innovar en sus distintos procesos para asegurar /aumentar la disponibilidad actual de sus equipos planta.

El 100% está dispuesto a ejecutar pruebas a través de uso de tecnología, ninguno conoce acerca de termografías utilizando drones, solo conocen esta técnica para topografías en terreno en el área mina. No conocen empresas o que les hayan hecho propuestas de este tipo. En las compañías mineras más grandes están dispuestos a hacer pruebas como a realizar contratos independientes del costo mensual. En las compañías más pequeñas requieren evaluar el costo/beneficio de la aplicación, sin embargo, valoran mucho la data online que ofrece nuestra propuesta.

Para el caso de termografía de polines de correas transportadoras, los entrevistados están de acuerdo en un contrato mensual a largo plazo con varias frecuencias semanales y mensuales. Para el caso del servicio de escaneo laser de componentes, están dispuestos a pagar por servicio spot cada vez que sea requerido por el área usuaria.

La decisión es tomada por superintendentes y/o gerentes quienes están a cargo tanto de operaciones como de mantenimiento y son los responsables de cumplir con sus KPI's del área, por ende, buscan diferentes técnicas, estrategias y tecnologías disponibles en el mercado para mejorar sus procesos, aumentando su disponibilidad y asegurando que el tonelaje y la producción en general se cumplirá para los diferentes periodos de la compañía.



## Principales comentarios de entrevistados (usuarios del sistema)



**George M. – Supte. Mtto  
Minera Escondida**

*“En esta minera como tienen correas que son muy grandes, para llegar a las descargas de las plantas concentradoras, cambiar un polín de retorno realmente es súper complejo, o monitorear el tema del estado del polín, es muy difícil de acceder porque es muy es muy alto. Entonces ahí el dron lo puede ayudar a evitar una catástrofe”.*



**Christian T. – Supte. Mtto Minera  
el Abra**

*“Si variamos un poco la frecuencia a las inspecciones, yo creo que tendríamos un control mucho más detallado con respecto a la evolución de la falla, en este caso algún rodillo que pueda tener algún problema, se puede hacer un diagnóstico, con más data se puede hacer mayor análisis y proyectar, identificar zonas de cambio. Ayudaría bastante”.*



**Jorge P. – Supte. Servicios  
Minera Sierra Gorda**

*“Envía una alerta, claro. Pero es manual, nosotros tenemos un reporte de estas personas semanal, al final del turno 7x7 con el consolidado de polines de la planta completo con informe se emite una vez por semana con distintas criticidades, y diariamente los que nos puedan afectar producción o detenemos plantas, ese es un consolidado más pequeño, las amenazas, pero es todo manual, o sea si el técnico se atrasa o estamos en contingencia, no me va a enviar el reporte al final del turno sin damos cuenta que podemos tener un evento potencial a las correas”.*



**Marcelo U. -Supte. Servicios  
Minera El Abra**

*“Interpreta datos. Es súper buena idea como iniciativa de desarrollo e innovación al área, y sobretodo la posibilidad de aplicarlo basado en recolección de datos. Ahora el tema de las georreferencias es nuevo para mí, eso sería ideal, porque el técnico le debe sacar por fotografía y por estación, porque cada estación tiene un número marcado. Pero si tú tienes la posibilidad de georreferenciar yo creo que es más práctico”.*



**Patricio C. – Supte Mtto.  
Minera Escondida**

*“Es el denominador común de estas empresas que se dedican a mantenimientos globales en mineras grandes, el técnico que tiene un poquito más de repetitividad en la tarea, más que de conocimiento y es impresionante, tenemos serios problemas de análisis técnico de tareas en este tipo de empresas”.*



**Christian O. – Supte. Mtto  
Minera Collahuasi**

*“Yo definitivamente esperaría que hoy día en base a la tecnología existente empezáramos a buscar nuevas experiencias (benchmarking) para poder anticiparnos a la falla. Hoy día nuestro actual contrato solo ejecuta, yo pondría un grupo de mejoramiento continuo, por ejemplo, que nos ayudara a resolver todos estos problemas de fallas imprevistas que tenemos, mejorar el análisis de la data de fallas, proponer soluciones y mejoramiento al proceso actual, hoy día también pesan”.*

## Anexo 2: Tablas de perdida de producción a diferentes rendimientos y ley de mineral al detener 1 hora las correas por imprevistos o fallas no programadas.

Ejemplo : Calculo de perdida de producción a tonelaje variable y ley de mineral fija

Item	Velocidad correa (m/s)	Tonelaje promedio por hora	Ley Cobre Recuperable	Horas de operación promedio/día	Produccion estimada diaria(Tons Cu)
1	5.4	6000	0.42	21.4	53,928
2	5.4	6500	0.42	21.4	58,422
3	5.4	6800	0.42	21.4	61,118
4	5.4	7000	0.42	21.4	62,916
5	5.4	7200	0.42	21.4	64,714
6	5.4	7500	0.42	21.4	67,410
7	5.4	7800	0.42	21.4	70,106
8	5.4	8000	0.42	21.4	71,904
9	5.4	8200	0.42	21.4	73,702
10	5.4	8400	0.42	21.4	75,499

Fuente: Elaboración propia

Ejemplo : Calculo de perdida de producción a tonelaje constante y ley de mineral variable

Item	Velocidad correa (m/s)	Tonelaje promedio por hora	Ley Cobre Recuperable	Horas de operación promedio/día	Produccion estimada diaria(Tons Cu)
1	5.4	6800	0.330	21.4	48,022
2	5.4	6800	0.350	21.4	50,932
3	5.4	6800	0.380	21.4	55,298
4	5.4	6800	0.400	21.4	58,208
5	5.4	6800	0.440	21.4	64,029
6	5.4	6800	0.480	21.4	69,850
7	5.4	6800	0.550	21.4	80,036
8	5.4	6800	0.700	21.4	101,864
9	5.4	6800	0.850	21.4	123,692
10	5.4	6800	1.000	21.4	145,520

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 3: Extracto de Documentos “Inversión en la minería chilena - Cartera de proyectos 2020-2029” elaborado Comisión Chilena por la del Cobre en noviembre del 2019

### Inversión en la minería chilena para el periodo 2020 - 2029

A continuación se muestra la información general de los proyectos considerados en el catastro 2020 – 2029, el cual consta de 49 iniciativas valoradas en US\$ 74.047 millones, tal cual como se observa

Tabla 1: Catastro de proyectos mineros en Chile 2020 – 2029

Puesta en marcha	Proyectos	Operador	Sector minero	Región	Tipo de Proyecto	Condición	Etapas de desarrollo	Estado de perm. amb.	Inversión (MMUS\$)
2020 - 2024	OTROS PROYECTOS DE DESARROLLO	CODELCO Chile	Estatal - Cu/ Plantas Met.	Varias	Reposición/ Nuevo	BASE/ POSIBLE	Ejecución/ Factibilidad	s/i	7.997
2021	AMPLIACIÓN SALAR DEL CARMEN	SQM Salar S.A.	Litio	Antofagasta	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	180
2021	CONT. OPERACIONAL EL PEÑÓN	Minera Meridian Ltda.	Oro	Antofagasta	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	132
2021	DESEMB. CONC. MANTOS BLANCOS	Mantos Copper	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	219
2021	LIXIVIACIÓN DE CONCENTRADOS	Ecometales Limited Agencia en Chile	Plantas Met.	Antofagasta	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	370
2021	SALARES NORTE	Minera Gold Fields Salares Norte SpA	Oro	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	1000
2021	TRASPASO MINA-PLANTA	Codelco Div. Andina	Estatal - Cu	Valparaíso	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	1.480
2022	AMP. MG. LOS PELAMBRES FASE I	Minera Los Pelambres	Gran Min. - Cu	Coquimbo	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	1300
2022	AMP. PLANTA LA NEGRA - FASE 3	Rockwood Litio Limitada	Litio	Antofagasta	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	300
2022	DESARROLLO MANTOVERDE	Mantos Copper	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	710
2022	NUEVA VICTORIA - NUEVA PLTA. YODURO	SQM S.A.	Min. Ind.	Tarapacá	Expansión	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	350
2022	PROD. DE SALES MARICUNGA	SIMCO SpA	Litio	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	350
2022	RAJO INCA	Codelco Div. Salvador	Estatal - Cu	Atacama	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	1480
2022	SOBERANA (Ex MARIPOSA)	Admiralty Minerals Chile PTY LTD	Hierro	Atacama	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	84
2022	SPENCE GROWTH OPTION	Pampa Norte	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	3.260
2022	AMP. CARBONATO LITIO A 180 KTPA	SQM Salar S.A.	Litio	Antofagasta	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	450
2022	CONT. OPERACIONAL ZALDÍVAR	Compañía Minera Zaldívar SpA	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	190
2022	PROYECTO BLANCO	Minera Salar Blanco S.A.	Litio	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	527
2023	Diego de Almagro	Compañía Minera Sierra Norte S.A	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	597
2023	COLLAHUASI INST. COMP. 170 KTPD	Doña Inés de Collahuasi	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Expansión	BASE	Ejecución	EIA aprobado	302
2023	NUEVA ESPERANZA - ARQUEROS	Laguna Resources Chile	Oro	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	215
2023	PRODUCTORA	Sociedad Minera El Águila Ltda.	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Prefac.	Sin EIA	725
2023	QUEBRADA BLANCA HIPÓGENO	Cia. Minera Teck Quebrada Blanca	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Nuevo	BASE	Ejecución	EIA aprobado	4739
2023	FENIX GOLD (Ex CERRO MARICUNGA)	Minera Atacama Pacific Gold Chile	Oro	Atacama	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	206
2023	LA COIPA FASE 7	Kinross Minera Chile Ltda.	Oro	Atacama	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	200
2023	ARQUEROS COBRE	Compañía Minera Arqueros S.A.	Med. Min. - Cu	Coquimbo	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	200
2023	CONT. OP. CARMEN DE ANDACOLLO	Cia. Min. Teck Carmen de Andacollo	Gran Min. - Cu	Coquimbo	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	100
2024	POLO SUR	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	300
2024	LOS BRONCES INTEGRADO	AngloAmerican Sur S.A.	Gran Min. - Cu	Metrop.	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	3000
2024	SIERRA GORDA EXP. 230 KTPD	Sierra Gorda SCM	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Expansión	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	2.000
2024	AMP. MG. LOS PELAMBRES FASE II	Minera Los Pelambres	Gran Min. - Cu	Coquimbo	Expansión	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	500
2024	PLAN DE DES. EL TENIENTE	Codelco Div. El Teniente	Estatal - Cu	O'Higgins	Reposición	BASE	Ejecución	EIA aprobado	5684
2024	PLAYA VERDE	Copper Bay	Med. Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	95
2024	EL ESPINO	Pucobre	Med. Min. - Cu	Coquimbo	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA aprobado	624
2025	NUEVA PAIPOTE	Fundición Hernán Videla Lira	Plantas Met.	Atacama	Expansión	POSIBLE	Factibilidad	Sin EIA	646
2025	SANTO DOMINGO	Santo Domingo SCM	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	2.178
2025	DES. DISTRITO CENTINELA	Minera Centinela	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	PROBABLE	Factibilidad	EIA aprobado	4.350
2025	DOMINGA	Andes Iron SpA	Hierro	Coquimbo	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	2.888
2025	NUEVAUNIÓN FASE I	NuevaUnión SpA	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	3.500
2025	COLLAHUASI MEJ. CAP. PROD. 210 KTPD	Doña Inés de Collahuasi	Gran Min. - Cu	Tarapacá	Expansión	POSIBLE	Factibilidad	EIA presentado	3.200
2025	CONT. OP. MINERA CANDELARIA	Lundin Mining	Gran Min. - Cu	Atacama	Reposición	PROBABLE	Factibilidad	EIA presentado	600
2026	SULFUROS RT FASE II	Codelco Div. Radomiro Tomic	Estatal - Cu	Antofagasta	Nuevo	POSIBLE	Factibilidad	EIA aprobado	3.900
2027	LOBO-MARTE	Kinross Minera Chile Ltda.	Oro	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Prefac.	Sin EIA	995
2028	CONC. EL ABRA (Ex EL ABRA MILL)	Cia. Contractual Minera El Abra	Gran Min. - Cu	Antofagasta	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	5.000
2028	NUEVAUNIÓN FASE II y III	NuevaUnión SpA	Gran Min. - Cu	Atacama	Nuevo	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	3.700
2029	EXPANSIÓN ANDINA	Codelco Div. Andina	Estatal - Cu	Valparaíso	Expansión	POTENCIAL	Factibilidad	Sin EIA	3.225

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

## **Anexo 4: Requisitos para obtener credencial de manejo de aeronaves no tripuladas**

- Haber cumplido 18 años de edad.
- Presentar una declaración jurada ante notario de haber recibido instrucción teórica y práctica respecto al modelo de RPAS a volar.
- Aprobar un examen escrito sobre la norma DAN 151, DAN 91 y Meteorología y Aerodinámica. La calificación mínima para aprobar será de un 75%.

Así mismo, para volar un RPAS el operador debe:

- Mantener contacto visual directo con la aeronave para dirigir su vuelo
- Tener seguro de daños contra terceros autorizado por la Junta Aeronáutica Civil (JAC).
- El objetivo de la operación debe ser de interés público.

Además de la acreditación correspondiente del piloto, el equipo debe estar inscrito y certificado por la DGAC cumpliendo con lo siguiente:

- País de fabricante del equipo.
- Marca / Modelo
- Número de serie.
- Tipo de motorización.
- Detalle del equipamiento incorporado (cámara, paracaídas).

Una vez efectuado el registro del RPAS, la DGAC entregará al propietario una tarjeta de registro.

**Anexo 5: Clasificación de compañías mineras por clase (según su capacidad productiva anual).**

Compañía Minera	Rango (miles tons/año)	Clase
Minera Cerro Colorado	01 - 99	1
Minera Quebrada Blanca	01 - 99	1
SCM El Abra	100 - 149	2
Minera Zaldívar	100 - 149	2
Minera Gaby	100 - 149	2
Minera Sierra Gorda	100 - 149	2
Minera Ministro Hales	150 - 199	3
Minera Spence	150 - 199	3
Minera Centinela	200 - 249	4
Minera Radomiro Tomic	250 - 349	5
Minera Chuquicamata	250 - 349	5
Minera Collahuasi	350 - 999	6
Minera Escondida	1000 - 1500	7

## Anexo 6: Competidores

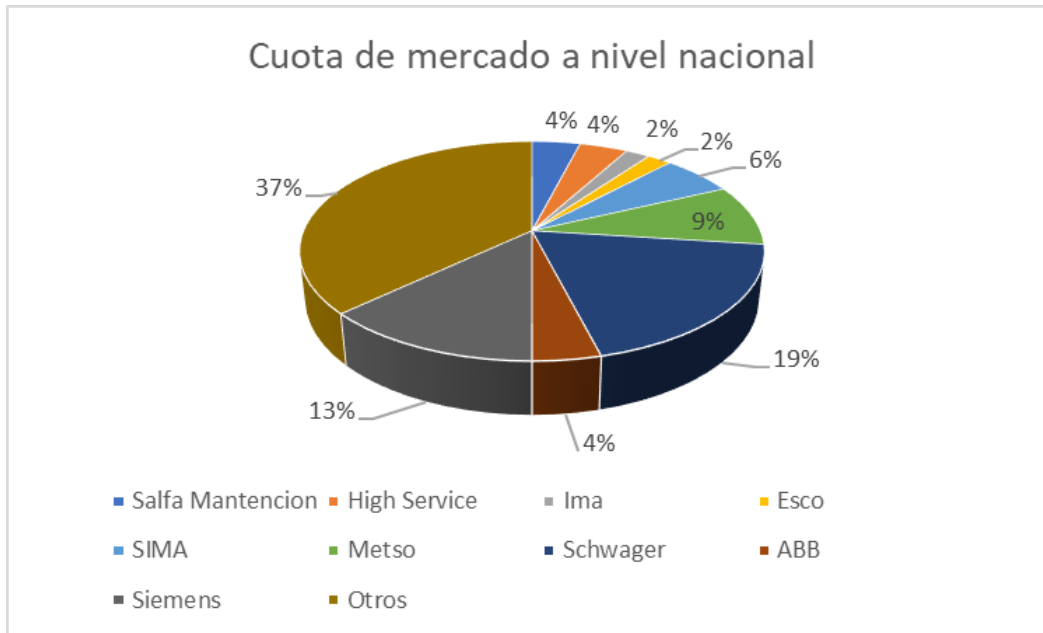
Item	Empresa	Especialidad	Rubro	Documento entregable	Uso de Drones	Termografía	Escaneo	Servicios en Minería	Potencial competidor nuestro
1	Termografía Chile	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	Medio
2	Termografía Chile	Lineas electricas media y alta tensión	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	Medio
3	Drone Lidar	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	bajo
4	Termografía Chile	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	bajo
5	Infrared services	Lineas electricas media y alta tensión	Salud, telecomunicaciones, automotriz	Informe fisico/digital	NO	SI	NO	NO	bajo
6	Termografía Fernandez Fica	Transformadores, tableros electricos	Baja tension y equipos industriales	Informe fisico/digital	NO	SI	NO	NO	bajo
7	Attrezzatura Spa	Motors electricos baja tensión	Rubro industrial	Informe fisico/digital	NO	SI	NO	NO	bajo
8	Msec Ingenieria	Monitoreo tableros electricos baja tensión	Rubro industrial	Informe fisico/digital	NO	SI	NO	NO	bajo
9	Elecmetal	Servicio escaneo laser estacionario	Mneria	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	SI	bajo
10	Aceros Chile	Servicio escaneo laser estacionario	Mneria	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	SI	bajo
11	RCM	Servicio escaneo laser estacionario	Mneria	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	SI	bajo
12	Geometrica	Servicios topograficos	Cartografía digital	Planos CAD, PDF	NO	NO	NO	NO	bajo
13	G Drill	Servicio escaneo laser	Cartografía y Mapas	Planos CAD, PDF	SI	NO	SI	NO	bajo
14	Skyquest	Servicio escaneo laser	Obras civiles y tneles carreteros	Planos CAD, PDF	SI	NO	SI	NO	Medio
15	Gradian	Servicios topográficos	Mneria	Planos CAD, PDF	SI	NO	NO	SI	Medio
16	Manvich	Servicios topográficos	Topografía laser y batimetría	Planos CAD, PDF	SI	NO	NO	SI	Medio
17	Ignous	Plantas solares fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	bajo
18	Ignous	Lineas electricas media y alta tensión	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	bajo
19	Abbsolutions	Servicios topográficos	Rubro industrial	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	NO	bajo
20	Geodrones	Servicios topográficos mineros	Mneria	Planos CAD, PDF	SI	NO	NO	SI	Medio
21	Geodrones	Servicios de termografía plantas fotovoltaicas	Energía eléctrica renovable	Informe fisico/digital	SI	SI	NO	NO	Medio
22	EgV	Servicios topográficos	Mneria	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	SI	bajo
23	EgV	Servicio escaneo laser	Rubro industrial	Planos CAD, PDF	NO	NO	SI	SI	bajo
24	M3d Chile	Servicios topográficos	Mneria	Planos CAD, PDF	SI	NO	NO	SI	bajo

Fuente: Elaboración propia

Item	Compañía Minera	Polines instalados (Un)	Servicio de Inspeccion correas	Experiencia como especialista en el rubro (mantención)	Recolección de datos en terreno	Software de almacenamiento/seguimiento	Análisis de datos para mejoramiento continuo	Tiempo de respuesta al cliente	Posee tecnicas predictivas (calor-sonido)	Personal que recibe la informacion desde terreno
1	Minera Collahuasi	35.586	SIEMENS	Alta	Manual	Planilla Excel	Si, puntual	1 dia	No	6 a 10 personas
2	Minera Cerro Colorado	25.207	Propio	Media	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	04 a 08 personas
3	Minera Quebrada Blanca	28.172	Propio	Media	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	04 a 08 personas
4	Minera Radomiro Tomic	23.700	Schwager	Media	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	04 a 08 personas
5	Minera Gaby	17.800	Schwager	Baja	Manual	Planilla Excel	No	1 dia	No	04 a 08 personas
6	SCM El Abra	86.000	Simacer	Baja	Manual	Planilla Excel	No	1 dia	No	10 a 20 personas
7	Minera Ministro Hales	12.750	Schwager	Baja	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	04 a 08 personas
8	Minera Spence	45.973	QUANT	Media	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	10 a 20 personas
9	Minera Escondida	121.600	QUANT	Media	Manual	Planilla Excel	Si, puntual	1 dia	No	10 a 20 personas
10	Minera Chuquibambilla	65.252	Schwager	Media	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	10 a 20 personas
11	Minera Centinela	14.088	Metso	Baja	Manual	Planilla Excel	Si, puntual	1 dia	No	04 a 08 personas
12	Minera Zaldivar	38.550	Propio	Baja	Manual	Planilla Excel	No	2 dias	No	04 a 08 personas
13	Minera Sierra Gorda	17.055	High Service	Baja	Manual	Planilla Excel	No	1 dia	No	04 a 08 personas
14	Flight Predictive Mining Solutions	0.000	Monitoreo usando Drone	Alta	Drone	Power BI / Matlab	SI	1 Hora	SI	ilimitado

Fuente: Elaboración propia

## Participación de mercado



Fuente: Elaboración propia

**SIEMENS:** Empresa alemana con servicios personalizados para todo el ciclo de vida de la planta, con una perspectiva y presencia de futuro en todo el mundo. Una combinación de conocimientos relacionados con productos y competencia específica de minería permite a nuestros expertos ayudar a aumentar la disponibilidad de equipos con un presupuesto de mantenimiento reducido. En Chile posee contratos de mantenimiento (03) en las áreas eléctricas, mecánica, instrumentación no solo con minería, sino también participa fuertemente en áreas de energía y telecomunicaciones.

**Schwager:** Empresa local con vasta trayectoria en mantenimiento, posee fortalezas en el área mecánica y eléctrica. Hoy día posee cerca de 7 contratos de distinta índole a nivel nacional.

**High-Service:** Empresa local creada en 1999 enfocada en trabajos de mantenimiento eléctrico e instrumentación para la gran minería. Hoy en día ha diversificado su portafolio y realiza trabajos de mantenimiento en diferentes áreas y mineras en sociedad con otras compañías para atender a los diversos clientes con los que participa.

**Simacer:** Es una empresa local con casi 30 años de experiencia en la industria minera en mantenimiento mecánico y eléctrico de correas transportadoras, sistemas de transporte y plantas

concentradoras. Otra característica es que ofrece el servicio de Ingeniería de Mantenimiento. Actualmente cuenta con 02 contratos: Chuquicamata y Minera El Abra. Además del servicio de mantenimiento industrial dispone de servicios de obras Civiles y montajes estructurales. Identificación y reparación de condiciones estructurales subestándares. Integridad Estructural Fabricación de estructuras metálicas complejas. Servicios de maestranza zona norte.

**Quant:** Perteneciente al holding de Service de ABB Group hacia finales de 2014, creó una sólida empresa independiente del sector del mantenimiento industrial: Quant. Esta compañía con sede en Estocolmo, Suecia, se mantiene líder en mantenimiento con presencia mundial, en la prestación profesional de servicios de mantenimiento industrial. En Chile posee los contratos de Mantenimiento de Escondida y Spence en las disciplinas mecánicas, eléctricas, instrumentación.

**Metso:** La sede de Metso Outotec se encuentra en Helsinki, Finlandia, y la empresa cuenta con más de 15 000 empleados en más de 50 países. En Chile tiene presencia desde hace más de 40 años donde se inició como una compañía de venta de equipos industriales y mineros. Desde el año 2008 generó un área de servicios a la minería como asesor en montaje y puesta en marcha de equipos nuevos. Posee 01 contrato en el área de Chancado y correas de Minera Centinela y otro en sociedad con High-Service en Minera Gaby.

EMPRESA	FORTALEZAS	CANTIDAD DE CONTRATOS (NIVEL NACIONAL)	PRESENCIA Y TAMAÑO	SERVICIOS	POSICION DE MERCADO
SIEMENS	Vasta experiencia en el area de Mantenimiento en plantas mineras.	3	Nacional- Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Hidráulico, Intrumentación y Proyectos.	Alta
SCHWAGER	Empresa posicionada a nivel nacional en distintas mineras	5	Nacional- Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Media
HIGH - SERVICE	Posee alta especialización en el area de Mantenimiento electrico e Instrumentación.	1	Nacional- Grande	Mantenimiento Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Alta
SIMACER	Experiencia tecnica en mantenimiento mecanico con personal calificado.	2	2° Región - Mediana	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico.	Baja
QUANT	Experiencia tecnica en mantenimiento mecanico con personal calificado.	2	2° Región - Mediana	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico.	Baja
METSO	Empresa especializada en gestión de activos y servicios de mantenimiento integral con posicionamiento global en la industria minera	2	Nacional - Grande	Mantenimiento Mecanico, Eléctrico, Intrumentación y Proyectos.	Media

*Fuente: Elaboración propia*



## Anexo 7: Software comerciales

Los softwares comerciales que pueden ser utilizados deben poseer las siguientes características:

- Puede trabajar con grandes volúmenes de datos
- Lectura de datos sea robusta y automatizada (no se introduce a mano)
- Análisis personalizados
- Necesidad de automatizarlos y robustez en el cálculo
- Flexibilidad

Dentro de los softwares de uso comercial disponibles en el mercado podemos utilizar los siguientes:



Power BI: es un paso más avanzado que Excel. Es capaz de leer datos de muchas aplicaciones a tiempo real. El volumen de datos puede ser mucho mayor que Excel.



RStudio: La carga de paquetes de funciones es muy sencilla y fácil de realizar. Permite trabajar con R creando scripts de programación para datos. Permite trabajar con fast reporting con RMarkdown y paquetes muy potentes de visualización con plotly y Shiny.



Python: Es la herramienta por excelencia en machine learning. La complejidad es mayor que R. El uso de la programación es complejo pero muy muy potente.



Matlab: una herramienta comercial muy potente. Gracias a los paquetes de funcionalidades, se está extendiendo su uso en grandes empresas en el desarrollo de aplicaciones en ingeniería. Es especialmente bueno en la disciplina de dinámica de sistemas.

## Anexo 8: Características del personal especialista en mantenimiento, operación de las actuales mineras y clientes en general.

El rubro de la minería en nuestro país es un actor clave para el aporte de la economía y desarrollo en general. Chile es el principal productor de Cobre del mundo y como tal debe velar y asegurar que tanto las normativas como sustentabilidad en todo ámbito se cumpla para todas las faenas de gran, mediana y pequeña minería se refiere. Bajo este concepto las operaciones mineras cuentan con distintos recursos al interior de sus organizaciones y el más valorado es el capital humano<sup>15</sup>. Dicho capital se ve afectado cada año por diversos factores socioeconómicos del país lo cual impacta favorable o desfavorablemente a cada una de estas compañías y por ende en sus resultados finales en cuanto a objetivos y metas se refiere.

En nuestro país trabajar en minería es sinónimo de estabilidad económica y laboral ya que es un área bien remunerada y existe una gran cantidad de profesionales y técnicos, hombres y mujeres (Para el 2020 se registran 248.803 personas ligadas al rubro minero) interesados en participar en este tipo de industrias y lograr crecer en conjunto con ellas. A continuación, mostramos una estadística hasta fines de 2019 en este ámbito.

### Personal empresas proveedoras

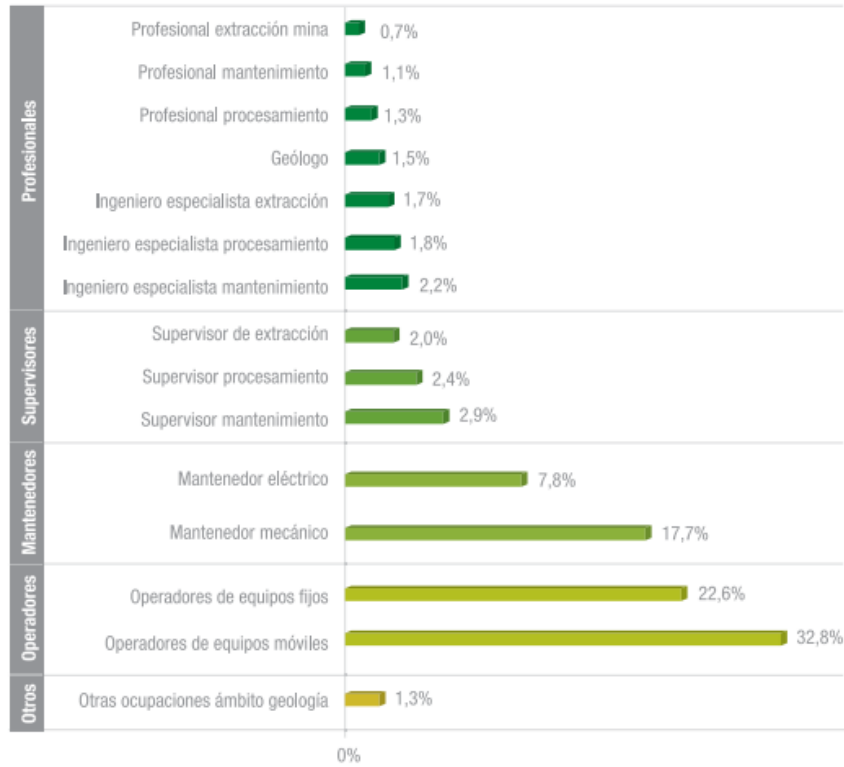


Fuente: Consejo de competencias mineras

<sup>15</sup> Consejo de competencias mineras año 2020; dotaciones directas e indirectas gran minería - Chile.

Ahora respecto de las especializaciones por áreas para la gran minería lo podemos mencionar en el siguiente gráfico:

Porcentaje de personas en cada perfil\*



\*No incluye 11.211 personas en perfiles no clasificados y no pertenecientes a la cadena de valor principal

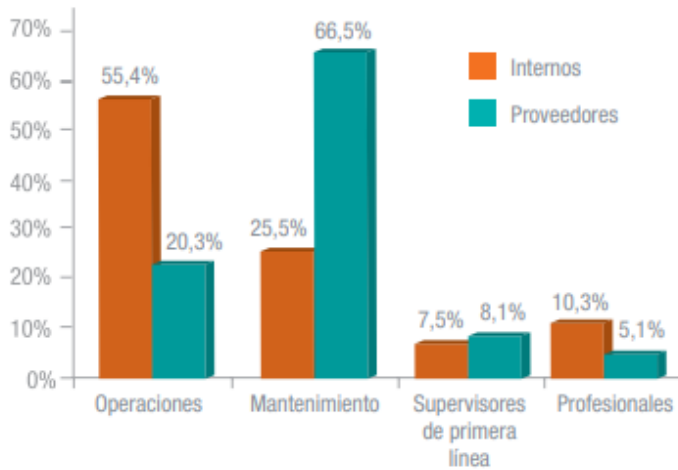
*Fuente: Consejo de competencias mineras.*

Se destaca que el área de mantenimiento y operaciones de equipos fijos son el 2° y 3° personas más requeridas en las grandes mineras ya que debido a su especialización son capaces y responsables por mantener sus equipos a cargo disponibles para asegurar la continuidad y confiabilidad operacional requerida<sup>16</sup>.

En contraparte a lo mencionado tenemos empresas contratistas que realizan tareas tercerizadas o complementarias a aquellas que no realiza la empresa en forma directa y se encuentran estatificadas de la siguiente manera:

<sup>16</sup> Consejo de competencias mineras año 2020; nivel de especialización sector minero.

### Tercerización de servicios en cadena de valor principal



**En la industria, la relación entre personal interno y proveedores es de 1:1,6 y en la cadena de valor principal de 1:1,3.**

*Fuente: Consejo de competencia minera*

En el área de mantenimiento en particular, encontramos una gran cantidad de personas que participan en las diferentes tareas y una de ellas es el mantenimiento de correas transportadoras, polines, accionamientos y sistemas asociados a dichos componentes. Entre ellas, dentro de las más conocidas tenemos a Siemens, Quant, HighService, Metso, entre otras<sup>17</sup>. Sin embargo, y según lo conversado con Superintendentes de grandes mineras mencionan que “*Cantidad es distinto a Calidad*” ya que reconocen una serie de falencias técnicas aun no aprendidas las cuales se reflejan en detenciones no programadas, fallas de componentes prematuros, ejecución pobre de mantenimiento, entre otras. Imposibilitando cumplir su producción de Cobre establecido en su forecast anual.

Sin embargo, el mercado minero seguirá por las próximas décadas muy atractivo para nuestro país ya que proyecta expansiones e inversiones estimadas a alto nivel (USD 72,000 millones para el periodo 2020 – 2028) y debido a ello la demanda de personal como de empresas proveedoras y servicios a la minería continuará en aumento:


<sup>17</sup> Consejo de competencias mineras año 2020; Relación entre personal propio y contratistas - Chile.

### **Demanda acumulada en el periodo de estudio**

Dotación		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda por reemplazo (potencial retiro)	Internos	1.458	2.033	2.634	3.295	3.989	4.696	5.446	6.227	<b>7.064</b>
	Proveedores	1.202	1.530	1.831	2.226	2.658	3.158	3.702	4.371	<b>5.310</b>
	<b>Total</b>	<b>2.660</b>	<b>3.563</b>	<b>4.465</b>	<b>5.521</b>	<b>6.647</b>	<b>7.855</b>	<b>9.148</b>	<b>10.597</b>	<b>12.373</b>
Demanda por proyectos	Internos	471	900	2.301	2.930	3.854	4.678	5.407	6.992	<b>7.537</b>
	Proveedores	1.478	2.938	6.974	9.059	10.104	12.001	15.518	16.520	<b>17.728</b>
	<b>Total</b>	<b>1.949</b>	<b>3.833</b>	<b>9.275</b>	<b>11.989</b>	<b>13.958</b>	<b>16.679</b>	<b>20.925</b>	<b>23.512</b>	<b>25.265</b>
Demanda total	Internos	1.929	2.933	4.935	6.225	7.843	9.374	10.853	13.218	<b>14.600</b>
	Proveedores	2.680	4.513	8.804	11.285	12.762	15.160	19.220	20.891	<b>23.038</b>
	<b>Total</b>	<b>4.609</b>	<b>7.446</b>	<b>13.740</b>	<b>17.510</b>	<b>20.605</b>	<b>24.534</b>	<b>30.073</b>	<b>34.109</b>	<b>37.638</b>

*Fuente: Consejo de competencias mineras*

**Anexo 9: Formato tipo de inspección y registro manual de polines para una correa transportadora.**

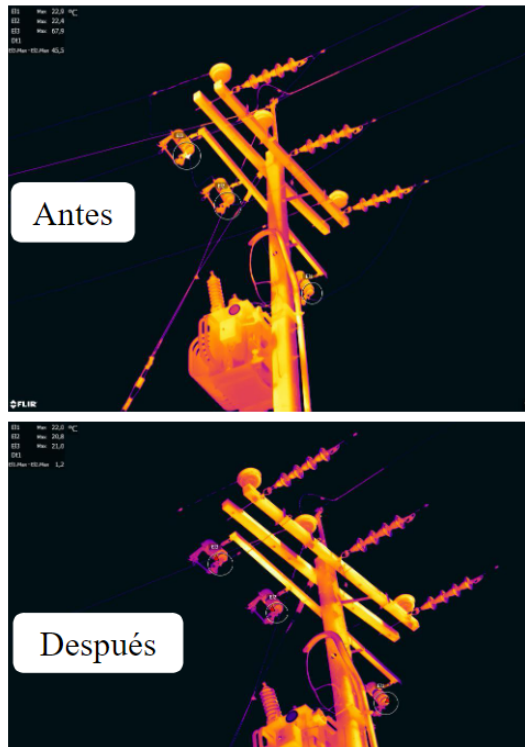
 <b>FREEPORT-MCMORAN COPPER &amp; GOLD</b>			
<b><u>PROTOCOLO DE PRUEBAS POLINES AREA RIPIOS</u></b>			
<b>DATOS DEL PROVEEDOR Y DEL SISTEMA</b>			
FECHA DE INSTALACION :	<input type="text"/>	CORREA CV	<input type="text"/>
FECHA DE CONTROL :	<input type="text"/>	CONTROL DE SEGUIMIENTO N°	<input type="text"/>
N° ESTACION :	<input type="text"/>	TONELAJE A LA FECHA	<input type="text"/>
CARGA	<input type="text"/>	RETORNO	<input type="text"/>
		MARCA	<input type="text"/>
TIPO DE POLIN INSTALADO:	MANTO METALICO <input type="text"/>	RPM DE TRABAJO	<input type="text"/>
	MANTO ENGOMADO <input type="text"/>		
	ANILLO PARALELO <input type="text"/>		
	AUTOLIMPIANTE <input type="text"/>		
TIPO DE ESTACION :	NUEVA <input type="text"/>	ESTACION FIJA	<input type="text"/>
	REPARADA <input type="text"/>	COLLERA	<input type="text"/>
<b>CONTROL DE SEGUIMIENTO</b>			
ESTADO DEL POLIN :		CONDICIONES OPERACIONALES DE PRUEBA	
	MANTO DEFORMADO <input type="text"/>	MATERIAL ADHERIDO	<input type="text"/>
	DESGASTE EXCESIVO <input type="text"/>	MATERIAL EN EL SECTOR	<input type="text"/>
	PERDIDA ANILLOS DE GOMA <input type="text"/>	EXCESIVO POLVO EN SUSPENSION	<input type="text"/>
	PERDIDA DE REVESTIMIENTO DE GOMA <input type="text"/>	VIBRACION EXCESIVA	<input type="text"/>
	FALLA EN RODAMIENTO <input type="text"/>	PERNOS SUELTOS / INEXISTENTES	<input type="text"/>
	PERDIDA DE GRASA DEL RODAMIENTO <input type="text"/>	ESTACION / COLLERA QUEBRADA	<input type="text"/>
	SOLTURA DE LA TAPA <input type="text"/>		
	EJE CON DESGASTE / CORTE <input type="text"/>		
	TEMPERATURA RODAMIENTOS <input type="text"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>			
INSPECCION REALIZADA POR:	<input type="text"/>		

## Anexo 10: Estadística de condiciones inseguras y fatalidades en gran Minería – Chile.



**Anexo 11: Termografía líneas eléctricas baja tensión, accionamientos y polines correas transportadoras.**

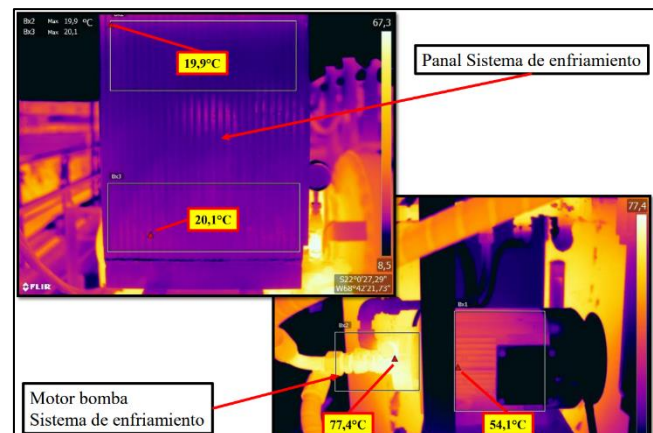
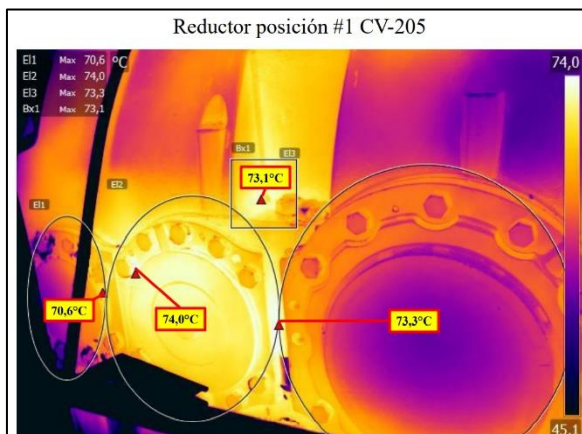
## POST – intervención portal S0-A5



Fecha	10 – 09 – 2020	28 – 09 – 2020
Emisividad	0,85	
Temperatura Reflejada	14,0°C	
Temperatura atmosférica	20,0°C	
<b>Temperatura máxima</b>	<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
Línea 1	22,9°C	22,0°C
Línea 2	22,4°C	20,8°C
Línea 3	67,9°C	21,0°C
<b>DELTA DE TEMPERATURA</b>	<b>45,5°C</b>	<b>2,1°C</b>



Termografía manual a reductor 1600 Kw correa transportadora.





Termografía con cámara manual polines críticos con alto riesgo de incendio.

## Termografía Línea de Polines CV-102












Fecha	02 - 11 - 2016
Emisividad	0,90
<b>T° máxima</b>	<b>190,9°C.</b>
N° de Base	680
POLIN RETORNO LADO DERECHO	

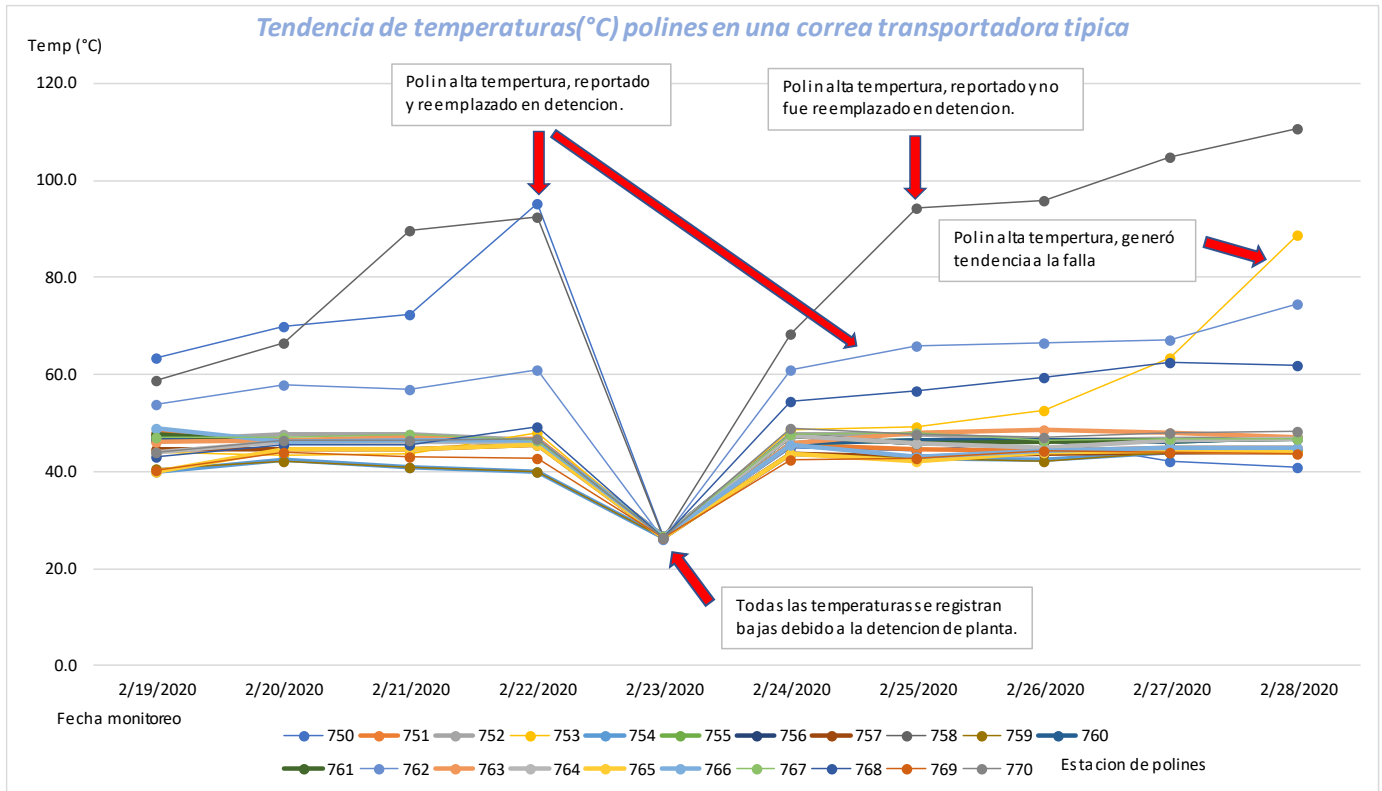


Fecha	02 - 11 - 2016
Emisividad	0,90
<b>T° máxima</b>	<b>119,6°C.</b>
N° de Base	1648
POLIN RETORNO LADO IZQUIERDO	

## Anexo 12: CANVAS

<p><b>Alianzas Clave</b>  8</p> <p>Empresas de tecnología (Software y equipos).</p> <p>Nuestros clientes.</p> <p>Empresas de servicio de alimentación.</p> <p>Empresas proveedoras de elementos de protección personal.</p> <p>Proveedores de insumos y herramientas.</p> <p>Empresas de capacitación técnica, seguridad.</p> <p><u>Empresas de arriendo de equipos.</u></p>	<p><b>Actividades Clave</b>  7</p> <p>Termografías, topografía y escáner con tecnología de drones para prevenir daños futuros a equipos de procesos.</p> <p>Entrega de informes analíticos según la metodología aplicada.</p> <p>Comunicación con el Mandante en forma directa.</p> <p>Capacitación periódica.</p> <p>Marketing: Apoyo al posicionamiento de la marca.</p> <p><b>Recursos Clave</b>  6</p> <p>Personal especialista en análisis de datos topográficos y termografía aplicada.</p> <p>Personal de terreno (pilotos).</p> <p>Software y equipos de procesamiento y análisis de información.</p> <p>Instalaciones <u>de acuerdo al</u> estándar que solicitan nuestros clientes y la industria en general.</p> <p>Equipos y herramientas.</p>	<p><b>Propuesta de Valor</b>  2</p> <p>Ser líderes en Soluciones predictivas en mantenimiento e inspección a través del uso de drones y analítica de datos para la gran Minería.</p> <p>Cumplir con altos estándares en calidad, seguridad, confiabilidad y RSE.</p> <p>Servicio de Termografía, Topografía y Escáner Digital.</p> <p>Alta capacidad analítica y ciencia de datos online que entregan informes a la medida y en plazos 6 veces menores a lo actual ofrecido por el mercado.</p>	<p><b>Relación con el Cliente</b>  4</p> <p>Comunicación directa con el cliente.</p> <p>Compromiso y apoyo con la operación de su planta.</p> <p>Cada cliente es único con necesidades particulares, por lo que se sostendrán reuniones diarias /semanales acerca de requerimientos y obtener <u>feedback</u> del servicio ofrecido.</p> <p><b>Canales</b>  3</p> <p>Presencial, cara a cara</p> <p>Página web</p> <p>Correos vía email</p> <p>Teléfono, conferencias</p> <p>Aplicación de un plan de Marketing como ingreso al mercado.</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b>  1</p> <p>Empresas mineras de la mediana y gran minería de la primera y segunda región (principalmente en áreas de mantenimiento y operaciones).</p> <p>Inicialmente áreas de Chancado y correas transportadoras con contratos de modalidad spot y corto, mediano y largo plazo.</p>
<p><b>Estructura de Costes</b>  9</p> <p>Costos de operación (Gastos generales, financieros).</p> <p>Costos de administración y gestión (Remuneraciones, equipamiento, instalación de faenas, bodegas, etc.)</p> <p>Costo por compra o arriendo de equipos</p>		<p><b>Estructura de Ingresos</b>  5</p> <p>Estados de Pago mensuales contra factura según el <u>Contrato a celebrar</u>.</p> <p>Licitaciones.</p> <p>Servicios Spot (pago único)</p> <p>La forma de pago se estima en modalidad por plazos de pago a 30 y/o 60 días una vez <u>recepcionada</u> la factura.</p> <p>Los costos financieros generados por efectos de pago a largo plazo serán incluidos en los valores de nuestros presupuestos.</p>		

### Anexo 13: Lógica de monitoreo y registro de datos adquiridos online hacia Software y generación de tendencias de falla de polines.

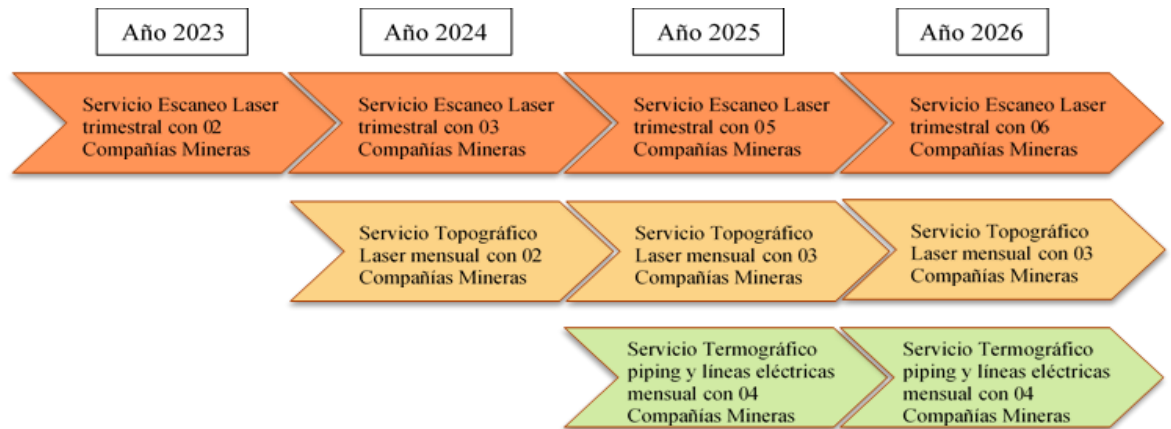


## Anexo 14: Plan de escalamiento

Porcentaje de captación de mercado años 1 a 5 para servicios termográficos:



A partir del año 2023, incorporaremos nuevos servicios como lo mencionamos anteriormente y para ello contamos con el siguiente plan:



Estrategia definida a implementar para cada fase:

Fase I - Formación:

Creación de la sociedad, solicitud de permisos legales, habilitación y autorización para operar(vuelo) impartido por la DGAC.

- Inversión Inicial Activos Fijos y Capital de Trabajo
- Necesidad de Capital de Trabajo año 1
- Adquisición de Equipos, arriendos y servicios varios.

#### Fase II - Posicionamiento:

- Generar 02 contratos de monitoreo termográfico con 2 compañías mineras de la II Región. Gestión de Marketing, basado en el marketing digital, difusión por medios radiales y publicidad estática.
- Incorporar al negocio 02 contratos de escaneo laser de componentes como complemento a los contratos actuales

#### Fase III - Generación de Margen:

- Obtención de flujos positivos.
- Obtener la generación de 08 contratos de monitoreo termográfico de condiciones.
- Incorporar al negocio 03 contratos de escaneo laser de componentes.
- Incorporar al negocio 02 contratos de topografía aérea.

#### Fase IV - Pago Dividendos:

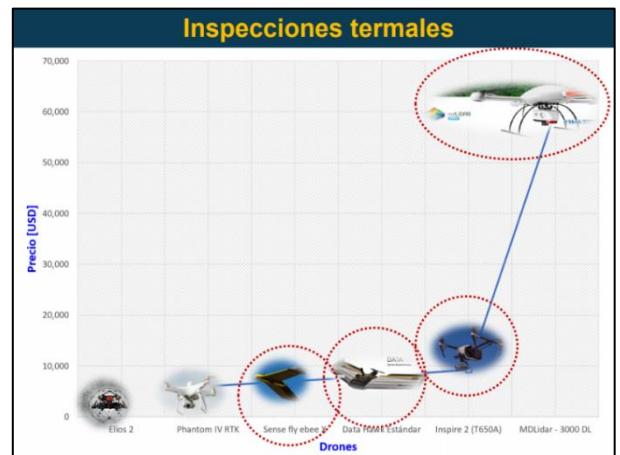
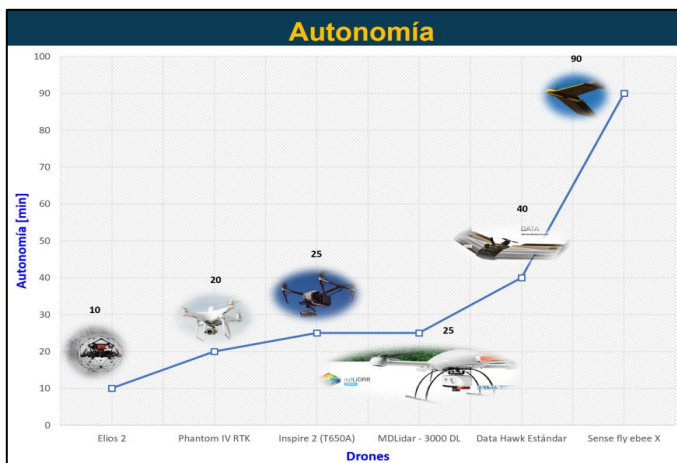
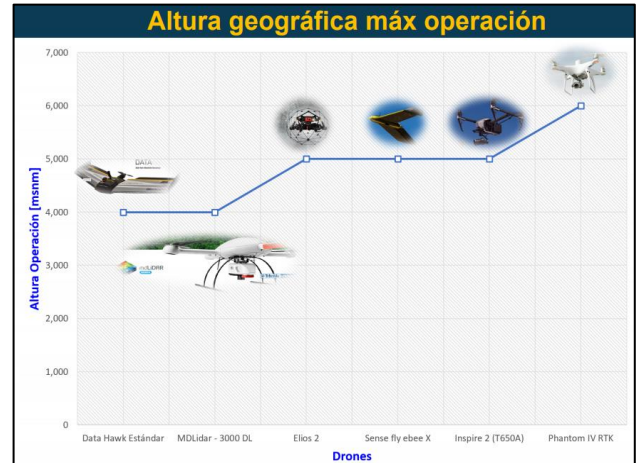
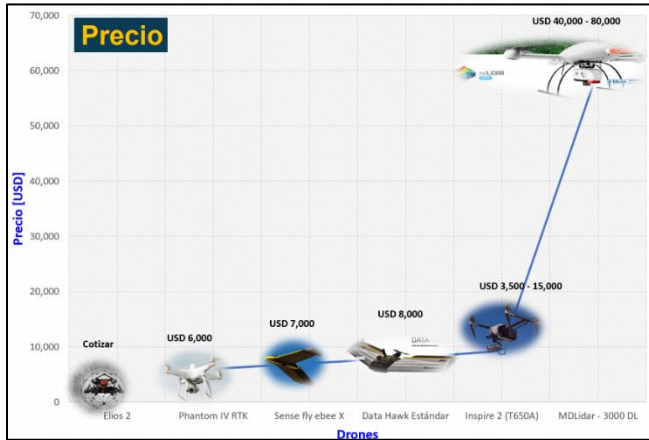
Pago dividendos contra % de las utilidades.

- Obtener la generación de 12 contratos de monitoreo termográfico de condiciones.
- Incorporar al negocio 05 contratos de escaneo laser de componentes.
- Incorporar al negocio 03 contratos de topografía aérea.
- Incorporar al negocio 04 contratos de termografía de tuberías y líneas eléctricas.

#### Fase V - Madurez y Consolidación:

- Ingreso promedio por contrato
- Obtener la generación de 14 contratos de monitoreo termográfico de condiciones.
- Incorporar al negocio 06 contratos de escaneo laser de componentes.
- Incorporar al negocio 03 contratos de topografía aérea.
- Incorporar al negocio 04 contratos de termografía de tuberías y líneas eléctricas.

## Anexo 15. Precio y tipo de drones según la aplicación definida.



## Anexo 16: Estrategias de precios

### Estrategia #1

Compañía Minera	Costo actual promedio mes por equipo de inspección (\$)	Costo actual promedio Inspección (\$/Km)	Costo actual anual del servicio para el mandante (\$)		Propuesta #1 (\$/mes)	Valor promedio Propuesta #1 (\$/km)	Costo anual del servicio para el mandante (\$)	Ahorro para el mandante \$/año (propuesta FPMS)
Minera Collahuasi	30,240,000	1,260,000	362,880,000	Estrategia #1: Recolección de datos, monitoreo, análisis data	24,192,000	1,008,000	290,304,000	(72,576,000)
Minera Cerro Colorado	11,520,000	677,647	138,240,000		9,216,000	542,118	110,592,000	(27,648,000)
Minera Quebrada Blanca	11,520,000	606,316	138,240,000		9,216,000	485,053	110,592,000	(27,648,000)
Minera Radomiro Tomic	23,040,000	1,440,000	276,480,000		18,432,000	1,152,000	221,184,000	(55,296,000)
Minera Gaby	11,520,000	960,000	138,240,000		9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)
SCM El Abra	23,040,000	397,241	276,480,000		18,432,000	317,793	221,184,000	(55,296,000)
Minera Ministro Hales	11,520,000	1,280,000	138,240,000		9,216,000	1,024,000	110,592,000	(27,648,000)
Minera Spence	23,040,000	743,226	276,480,000		18,432,000	594,581	221,184,000	(55,296,000)
Minera Escondida	53,280,000	649,756	639,360,000		42,624,000	519,805	511,488,000	(127,872,000)
Minera Chuquicamata	46,080,000	1,047,273	552,960,000		36,864,000	837,818	442,368,000	(110,592,000)
Minera Centinela	23,040,000	2,304,000	276,480,000		18,432,000	1,843,200	221,184,000	(55,296,000)
Minera Zaldívar	11,520,000	443,077	138,240,000		9,216,000	354,462	110,592,000	(27,648,000)
Minera Sierra Gorda	11,520,000	960,000	138,240,000		9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)

Fuente: Elaboración Propia basados en datos de contratos actuales respecto de ingresar al mercado con diferentes precios según la clase de la minera analizada.

### Estrategia #2

Compañía Minera	Costo actual promedio mes por equipo de inspección (\$)	Costo actual promedio Inspección (\$/Km)	Costo actual anual del servicio para el mandante (\$)	Alcance del servicio de FPMS	Propuesta #1 (\$/mes)	Valor promedio Propuesta #1 (\$/km)	Costo anual del servicio para el mandante (\$)	Ahorro para el mandante \$/año (propuesta FPMS)
Minera Collahuasi	30,240,000	1,260,000	362,880,000	Recolección de datos, monitoreo, análisis data, incluye frecuencia adicional de monitoreos por semana	27,216,000	1,134,000	326,592,000	(36,288,000)
Minera Cerro Colorado	11,520,000	677,647	138,240,000		10,368,000	609,882	124,416,000	(13,824,000)
Minera Quebrada Blanca	11,520,000	606,316	138,240,000		10,368,000	545,684	124,416,000	(13,824,000)
Minera Radomiro Tomic	23,040,000	1,440,000	276,480,000		20,736,000	1,296,000	248,832,000	(27,648,000)
Minera Gaby	11,520,000	960,000	138,240,000		10,368,000	864,000	124,416,000	(13,824,000)
SCM El Abra	23,040,000	397,241	276,480,000		20,736,000	357,517	248,832,000	(27,648,000)
Minera Ministro Hales	11,520,000	1,280,000	138,240,000		10,368,000	1,152,000	124,416,000	(13,824,000)
Minera Spence	23,040,000	743,226	276,480,000		20,736,000	668,903	248,832,000	(27,648,000)
Minera Escondida	53,280,000	649,756	639,360,000		47,952,000	584,780	575,424,000	(63,936,000)
Minera Chuquicamata	46,080,000	1,047,273	552,960,000		41,472,000	942,545	497,664,000	(55,296,000)
Minera Centinela	23,040,000	2,304,000	276,480,000		20,736,000	2,073,600	248,832,000	(27,648,000)
Minera Zaldívar	11,520,000	443,077	138,240,000		10,368,000	398,769	124,416,000	(13,824,000)
Minera Sierra Gorda	11,520,000	960,000	138,240,000		10,368,000	864,000	124,416,000	(13,824,000)

Fuente: Elaboración Propia, propuesta considera 01 monitoreo adicional al contrato vigente.

### Estrategia #3

Compañía Minera	Costo actual promedio mes por equipo de inspección (\$)	Costo actual promedio Inspección (\$/Km)	Costo actual anual del servicio para el mandante (\$)		Propuesta #1 (\$/mes)	Valor promedio Propuesta #1 (\$/km)	Costo anual del servicio para el mandante (\$)	Ahorro/gasto para el mandante \$/año (propuesta FPMS)
Minera Collahuasi	30,240,000	1,260,000	362,880,000	Estrategia #3: Recolección de datos, monitoreo, análisis de datos, mayor frecuencia de monitoreos por semana, evaluación técnica del transportador y entrega de soluciones (Ingeniería)	34,776,000	1,449,000	417,312,000	54,432,000
Minera Cerro Colorado	11,520,000	677,647	138,240,000		13,248,000	779,294	158,976,000	20,736,000
Minera Quebrada Blanca	11,520,000	606,316	138,240,000		13,248,000	697,263	158,976,000	20,736,000
Minera Radomiro Tomic	23,040,000	1,440,000	276,480,000		26,496,000	1,656,000	317,952,000	41,472,000
Minera Gaby	11,520,000	960,000	138,240,000		13,248,000	1,104,000	158,976,000	20,736,000
SCM El Abra	23,040,000	397,241	276,480,000		26,496,000	456,828	317,952,000	41,472,000
Minera Ministro Hales	11,520,000	1,280,000	138,240,000		13,248,000	1,472,000	158,976,000	20,736,000
Minera Spence	23,040,000	743,226	276,480,000		26,496,000	854,710	317,952,000	41,472,000
Minera Escondida	53,280,000	649,756	639,360,000		61,272,000	747,220	735,264,000	95,904,000
Minera Chuquicamata	46,080,000	1,047,273	552,960,000		52,992,000	1,204,364	635,904,000	82,944,000
Minera Centinela	23,040,000	2,304,000	276,480,000		26,496,000	2,649,600	317,952,000	41,472,000
Minera Zaldívar	11,520,000	443,077	138,240,000		13,248,000	509,538	158,976,000	20,736,000
Minera Sierra Gorda	11,520,000	960,000	138,240,000		13,248,000	1,104,000	158,976,000	20,736,000

Fuente: Elaboración Propia, propuesta incluye 01 monitoreo adicional en la semana además del servicio de Ingeniería de análisis de condiciones de falla del transportador.



## Anexo 17: Costo de oportunidad para el cliente

Compañía Minera	Clase	Modelo Actual				Propuesta "FPMS"				Potencial ahorro/ganancia para el cliente (\$) por reducir detenciones imprevistas
		Costo detencion por hora del sistema (\$) según minera cada minera	Cantidad de veces por semana que detiene el sistema (no programado)	Horas de detencion promedio por evento	Perdida mensual en \$ (costo de oportunidad)	Costo detencion por hora del sistema (\$) según cada minera	Propuesta FPMS por reducir las detenciones no programadas (semanal)	Horas de detencion promedio por evento (hr)	Perdida mensual en \$ (costo de oportunidad) según propuesta FPMS	
Minera Gaby	2	20,160,000	4	2	645,120,000	20,160,000	2	2	322,560,000	(322,560,000)
SCM El Abra	2	18,000,000	4	2.5	720,000,000	18,000,000	2	2.5	360,000,000	(360,000,000)
Minera Antucoya	2	18,720,000	4	2	599,040,000	18,720,000	2	2	299,520,000	(299,520,000)
Minera Caserones	2	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Andacollo	2	16,560,000	3	1.5	298,080,000	16,560,000	1	1.5	99,360,000	(198,720,000)
Minera El Salvador	2	15,840,000	3	1.5	285,120,000	15,840,000	1	1.5	95,040,000	(190,080,000)
Minera Zaldívar	2	18,000,000	4	2	576,000,000	18,000,000	2	2	288,000,000	(288,000,000)
Minera Sierra Gorda	2	20,160,000	3	2	483,840,000	20,160,000	1	2	161,280,000	(322,560,000)
Minera Ministro Hales	3	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Spence	3	20,880,000	4	2	668,160,000	20,880,000	2	2	334,080,000	(334,080,000)
Minera Candelaria	3	23,040,000	4	2	737,280,000	23,040,000	2	2	368,640,000	(368,640,000)
Minera Andina	3	24,480,000	4	2	783,360,000	24,480,000	2	2	391,680,000	(391,680,000)
Minera Centinela	4	22,320,000	3	2	535,680,000	22,320,000	1	2	178,560,000	(357,120,000)
Minera Los Pelambres	5	43,200,000	4	2	1,382,400,000	43,200,000	2	2	691,200,000	(691,200,000)
Minera Los Bronces	5	38,880,000	4	2.5	1,555,200,000	38,880,000	2	2.5	777,600,000	(777,600,000)
Minera Radomiro Tomic	5	23,040,000	4	2	737,280,000	23,040,000	2	2	368,640,000	(368,640,000)
Minera Chuquicamata	5	23,040,000	3	2.5	691,200,000	23,040,000	1	2.5	230,400,000	(460,800,000)
Minera Collahuasi	6	25,200,000	3	2	604,800,000	25,200,000	1	2	201,600,000	(403,200,000)
Minera El Teniente	6	46,080,000	3	2	1,105,920,000	46,080,000	1	2	368,640,000	(737,280,000)
Minera Escondida	7	30,240,000	3	2.5	907,200,000	30,240,000	1	2.5	302,400,000	(604,800,000)
<b>Total</b>		<b>489,600,000</b>			<b>14,652,000,000</b>				<b>9,087,811,658</b>	<b>(8,144,640,000)</b>

Fuente: Elaboración Propia basado en datos de empresas mineras según sus líneas de producción y estimaciones promedio de valores por detención planta.

**Teck:** Es una empresa canadiense de recursos diversificados comprometida con la minería responsable. Con su casa matriz en Vancouver, Canadá, Teck tiene participación o es dueña de 12 minas situadas en Canadá, Estados Unidos, Chile y Perú, además de un complejo metalúrgico en Canadá. En Chile opera las mineras Quebrada Blanca y Carmen de Andacollo.

**BHP- Billiton:** Es una compañía global de recursos naturales diversificados, organizada en tres unidades de negocio: Minerals Americas, Minerals Australia y Petroleum. Su casa matriz está ubicada en Melbourne, Australia. BHP Minerals Americas posee sus oficinas en Chile, donde opera Minera Escondida y BHP Pampa Norte.

**Freeport McMoran(FCX):** Es una compañía minera a nivel internacional con sede en Phoenix, Arizona. FCX opera activos geográficos de gran tamaño, de larga vida, con importantes reservas probadas y probables de cobre, oro y molibdeno. Tiene una cartera de activos que comprende los depósitos de cobre y oro más grandes del mundo; y operaciones mineras significativas en las Américas. En Chile opera Minera El Abra donde extrae cobre de alta pureza.

**Antofagasta Minerals:** Es uno de los mayores productores de cobre a nivel mundial concentrando sus actividades de minería principalmente en Chile y más concretamente en las minas de Los Pelambres, Centinela, Antucoya, y Zaldívar.

**Codelco - Chile:** Es una empresa estatal chilena dedicada a la explotación minera cuprífera, Codelco es el productor de cobre más grande del mundo y la empresa que más contribuye a la economía chilena. Durante el año 2019, su producción totalizó 1.706.013 tmf de cobre fino. La compañía cuenta con siete divisiones mineras: Radomiro Tomic, Chuquibambilla, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Salvador, Andina y El Teniente.

**Anglo American:** Es una de las compañías mineras más grandes del mundo. Su casa matriz está en Inglaterra, y sus operaciones y proyectos de crecimiento están localizados en el sur de África, Sudamérica, Australia, América del Norte, Asia y Europa. En nuestro país, la compañía tiene presencia desde 1980 a través de sus cinco operaciones: Mantos Blancos, Mantoverde, El Soldado, Chagres y Los Bronces. Además, es propietaria del 44% de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi.

A continuación, se presentan los costos actuales promedio de competidores directos v/s la oportunidad de FPMS de ingresar a este mercado con precios menores, innovación, calidad y experiencia en el rubro minero, traspasando en forma directa este beneficio a los clientes a atender:

Item	Compañía Minera	Clase	Produccion anual promedio (miles tons)	Longitud de correas (Kms)	Empresas de mantenimiento actuales			Propuesta "FPMS"			Ahorro para el mandante \$/año (propuesta FPMS)
					Costo actual promedio mes por equipo de inspección (\$)	Costo actual promedio Inspección (\$/Km)	Costo actual anual del servicio para el mandante (\$)	Propuesta #1 (\$/mes)	Valor promedio Propuesta #1 (\$/km)	Costo anual del servicio para el mandante (\$)	
1	Minera Gaby	2	107.3	12	11,520,000	960,000	138,240,000	9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)
2	SCM El Abra	2	112	58	23,040,000	397,241	276,480,000	18,432,000	317,793	221,184,000	(55,296,000)
3	Minera Antucoya	2	101	27	11,520,000	426,822	138,240,000	9,216,000	341,457	110,592,000	(27,648,000)
4	Minera Caserones	2	111	30	11,520,000	384,000	138,240,000	9,216,000	307,200	110,592,000	(27,648,000)
5	Minera Andacollo	2	103	19	11,520,000	606,316	138,240,000	9,216,000	485,053	110,592,000	(27,648,000)
6	Minera El Salvador	2	100	33	11,520,000	349,091	138,240,000	9,216,000	279,273	110,592,000	(27,648,000)
7	Minera Zaldívar	2	102	26	11,520,000	443,077	138,240,000	9,216,000	354,462	110,592,000	(27,648,000)
8	Minera Sierra Gorda	2	101.9	12	11,520,000	960,000	138,240,000	9,216,000	768,000	110,592,000	(27,648,000)
9	Minera Ministro Hales	3	195.5	9	11,520,000	1,280,000	138,240,000	9,216,000	1,024,000	110,592,000	(27,648,000)
10	Minera Spence	3	176.4	31	23,040,000	743,226	276,480,000	18,432,000	594,581	221,184,000	(55,296,000)
11	Minera Candelaria	3	160	41	23,040,000	561,951	276,480,000	18,432,000	449,561	221,184,000	(55,296,000)
12	Minera Andina	3	185	38	23,040,000	606,316	276,480,000	18,432,000	485,053	221,184,000	(55,296,000)
13	Minera Centinela	4	248.0	10	23,040,000	2,304,000	276,480,000	18,432,000	1,843,200	221,184,000	(55,296,000)
14	Minera Los Pelambres	5	337	19	13,680,000	720,000	164,160,000	10,944,000	576,000	131,328,000	(32,832,000)
15	Minera Los Bronces	5	296	49	27,360,000	558,367	328,320,000	21,888,000	446,694	262,656,000	(65,664,000)
16	Minera Radomiro Tomic	5	332.7	16	23,040,000	1,440,000	276,480,000	18,432,000	1,152,000	221,184,000	(55,296,000)
17	Minera Chuquicamata	5	320.7	44	46,080,000	1,047,273	552,960,000	36,864,000	837,818	442,368,000	(110,592,000)
18	Minera Collahuasi	6	559.2	24	30,240,000	1,260,000	362,880,000	24,192,000	1,008,000	290,304,000	(72,576,000)
19	Minera El Teniente	6	443	66	27,360,000	414,545	328,320,000	21,888,000	331,636	262,656,000	(65,664,000)
20	Minera Escondida	7	1242.7	82	53,280,000	649,756	639,360,000	42,624,000	519,805	511,488,000	(127,872,000)
<i>Total</i>					428,400,000	805,599	5,140,800,000	342,720,000		4,112,640,000	(1,028,160,000)