

Tabla de contenido

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE: Magister en gestión y dirección de empresas.	i
Índice de Figuras	iii
Índice de Tablas	v
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Productividad	1
1.2 Seguridad y Salud de la Personas en Gran Minería	6
2. OBJETIVOS	10
3. Marco Conceptual	10
3.2 Proceso Selección Alternativa Proyecto	14
3.3 MASSO	20
3.4 Metodologías en MASSO	21
3.4.1 Metodología AGILE	21
3.4.2 Metodología PHVA	22
3.4.3 Metodología LEAN	24
3.4.4 Metodología LEAN STARTUP	28
3.5 Funcionamiento MASSO	30
4. Proceso Implementación Proyecto	32
4.1 Formación de Equipos	33
4.2 Levantamiento de Actividades de Seguridad Requeridas para el Proyecto.	35
4.3 Seguimiento y Control del Proyecto	36
4.4 Adaptabilidad, Gestión de cambio	39
4.5 Puesta en Marcha y Evaluación del Proyecto	41
5. Resultados	41
5.1 Resultados Reducción de tiempos	42
5.2 Resultado Producción	46
5.3 Aumento Productividad	48
5.4 Resultados Gestión Seguridad	49
6. Evaluación Financiera	56
7. Consideraciones Iniciativa	60
8. Conclusión	62

Índice de Figuras

Figura 1.- Índice producción de cobre refinado y material movido en la minería del cobre (base 2000-100) minera del Cobre en Chile.....	2
Figura 2.- Ley Promedio por Yacimiento (Gran Minería del Cu, %)	2
Figura 3.- Índice Factores Productivos (base 2000=100)	3
Figura 4.- Productividad parcial del Trabajo, año 2015 (horas -hombre por kilo toneladas de material movido en la operación)	4
Figura 5.- Productividad parcial del trabajo en plantas hidrometalúrgicas año 2015 (horas-hombre en planta hidrometalúrgicas por kilo tonelada de material apilado en la operación)	5
Figura 6.- Tasa de Accidentabilidad por Accidentes del Trabajo 2010-2019	7
Figura 7.- Tasa de Accidentabilidad por Actividad Económica	8
Figura 8.- Tasa de frecuencia de accidentes de la industria minera en Chile	9
Figura 9.- Modelos transformación digital	13
Figura 10.- Ciclo PHVA	23
Figura 11.- Principios del LEAN	25
Figura 12.- Modelo Transformación Lean	27
Figura 13.- Proceso Lean Startup	29
Figura 14.- Diagrama de procesos MASSO	30
Figura 15.- Proceso seguimiento, auditoria y trazabilidad de los documentos generados en MASSO	31
Figura 16.- Organigrama equipo Centinela	34
Figura 17.- Organigrama equipo KEFA	35
Figura 18.- Carta Gantt Ejecución del Proyecto	37
Figura 19.- Fases Implementación MASSO en CENTINELA	38
Figura 20.- Detalle fases en Cronograma de Actividades	39

Figura 21.- Antes y después con y sin sistema digital.....	42
Figura 22.- Total tiempos muertos sin proyecto vs con proyecto.....	45
Figura 23.- Comparación medición de tiempos sin proyecto vs con Proyecto.....	46
Figura 24.- Aumento Procesamiento Mineral con Proyecto Digital.....	47
Figura 25.- Aumento de Productividad sin y con Proyecto Digitalización.	49
Figura 26.- Esquema Gestión Sistema.....	50
Figura 27.- Actividades Promedio Mensual MASSO.	52
Figura 28.- Actividades Ejecutadas Septiembre 2020 – Febrero 2021.....	52
Figura 29.- Actividades Promedio por Área.....	53
Figura 30.- Exposición Personas Expuestas a Riesgos.	53
Figura 31.- Documentos de Gestión de Seguridad generados.....	54
Figura 32.- Documentos de Gestión de Riesgos.....	55
Figura 33.- Presenta la sensibilidad del VAN con respecto al precio de venta del Cuf.....	58
Figura 34.- Sensibilización del VAN con respecto al precio mensual del proyecto.	59
Figura 35.- Sensibilización del VAN con respecto al beneficio del procesamiento de mineral.	59

Índice de Tablas

Tabla 1.- Tiempo min (cuartil 1) ejecución de actividades (línea base).	44
Tabla 2.- Comparación medición de tiempos sin proyecto – con proyecto.	44
Tabla 3.- Aumento procesamiento de mineral (Proyecto Digital)	47
Tabla 4.- Aumento Cuf año.	48
Tabla 5.- Cálculo del VAN -TIR.....	57
Tabla 6.- Sensibilidad VAN; TIR; PAYBACK por precio del Cuf.	58
Tabla 7.- Sensibilidad VAN; TIR; PAYBACK con respecto al precio mensual del proyecto.....	58
Tabla 8.- Sensibilidad VAN; TIR; PAYBACK con respecto al precio mensual del proyecto.....	59