ÍNDICE

Agradecimientos		ii
Dedicatoria		iii
Resumen		iv
Abstract		v
Indice		vi
CAPITULO 1	**Introducción.**	
1.1	Antecedentes y motivación.	2
1.2	Descripción de problema.	2
1.3	Solución propuesta.	2
1.4	Objetivos y alcances del proyecto.	3
1.5	Metodología y herramientas.	3
1.6	Resultados obtenidos.	4
1.7	Organización del documento.	4
CAPITULO 2	**Fundamentos Teóricos.**	
2.1	Antecedentes de la empresa	6
2.1.1	KALA S.A.	6
2.1.2	Tecnología Raise Borer	6
2.1.3	Tecnología Blind Hole	7
2.1.4	Organigrama KALA S.A.	8
2.2	Maquina Mini Borer RD 2000 A en estudio	9
2.6	Análisis del modo de falla, efecto y criticidad (FMECA)	18
2.6.1	Objetivo del análisis	19
2.6.2	Pre requisitos para el análisis	19
2.6.3	Utilización del formulario de FMECA	20
2.6.4	Etapas de elaboración del FMECA	21

CAPITULO 3 Desarrollo de la solución.

3.1 Aplicación del análisis FEMCA 34
3.1.1 Consideraciones del análisis 34
3.2 Análisis FMECA, sistema hidráulico 34
3.3 Análisis FMECA, sistema eléctrico 38
3.4 Análisis FMECA, sistema mecánico 41

CAPITULO 4 Exposición de resultados.

4.1 Resultados obtenidos 56
4.2 Criterios utilizados para la generación de pautas de mantenimiento 56
4.2.1 Pauta de reparación 56
4.3 Planificación anual del mantenimiento 58
4.4 Valores obtenidos del índice de riesgo del sistema hidráulico 59
4.5 Valores obtenidos del índice de riesgo del sistema eléctrico 61
4.6 Valores obtenidos del índice de riesgo del sistema mecánico 63
4.7 Criterio de discriminación de los valores obtenidos del índice de riesgo de cada modo de falla 64
4.8 Resultados para el sistema hidráulico 68
4.9 Resultados para el sistema eléctrico 68
4.10 Resultados para el sistema mecánico 68

CAPITULO 5 Discusión de resultados.

5.1 Análisis de resultados obtenidos 70
5.2 Creación de planillas de planificación anual del mantenimiento 70
5.3 Creación de pautas de mantenimiento 70

CAPITULO 6 Conclusiones y proyecciones.

6.1 Conclusiones 72
6.2 Proyecciones 74
Bibliografía 74

CAPITULO 7 Anexos

7.1	Plano hidráulico	76
7.2	Plano hidráulico actualizado	77
7.3	Plano de transmisión	78
7.4	Planos eléctricos	79
7.5	Pautas de mantenimiento	82
7.6	Planillas de planificación del mantenimiento anual	90
7.7	Pauta de reparación de motores FO-ING-6-1-16	98
7.8	Checklist operador	114
7.9	Puesta en marcha sistema eléctrico FO-OPE-7-2-1	119
7.10	Puesta en marcha sistema mecánico / hidráulico FO-OPE-7-2-2	129

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1	Diagrama organizacional empresa KALA S.A.	8
FIGURA 2.2	Diagrama organizacional empresa KALA S.A. en Chile	8
FIGURA 2.3	Diagrama organizacional de faenas	9
FIGURA 2.4	Unidad hidráulica	10
FIGURA 2.5	Vista lateral de unidad hidráulica	10
FIGURA 2.6	Vista de bombas hidráulicas	11
FIGURA 2.7	Máquina	11
FIGURA 2.8	Bases de máquina	11
FIGURA 2.9	Máquina trabajando	12
FIGURA 2.10	Control hidráulico y control eléctrico	12
FIGURA 2.11	Unidad eléctrica	13
FIGURA 2.12	Diagrama de las herramientas y la secuencia usada en la aplicación del FMECA	20
FIGURA 2.13	Formulario típico de FMECA	20
FIGURA 2.14	Pasos habituales para la aplicación de la técnica FMECA	21
FIGURA 2.15	Relación entre las fallas, los modos de fallas y las causas de fallas	24
FIGURA 2.16	Diagrama de relación, probabilidad de ocurrencia – severidad de la consecuencia	26
FIGURA 2.17	Diagrama de manera de reducir los riesgos	31

FIGURA 3.1	Esquema de máquina Mini Borer	34
FIGURA 3.2	Diagrama de las funciones que debe cumplir el sistema hidráulico	35
FIGURA 3.3	Diagrama de las funciones principales y secundarias del sistema hidráulico	36
FIGURA 3.4	Diagrama jerárquico de componentes del sistema hidráulico	37
FIGURA 3.5	Diagrama de las funciones que debe cumplir el sistema eléctrico	38
FIGURA 3.6	Diagrama de las funciones principales y secundarias del sistema eléctrico	39
FIGURA 3.7	Diagrama jerárquico del sistema eléctrico	40
FIGURA 3.8	Diagrama de las funciones que debe cumplir el sistema mecánico	41
FIGURA 3.9	Diagrama de las funciones principales y secundarias del sistema mecánico	42
FIGURA 3.10	Diagrama jerárquico de componentes del sistema mecánico	43
FIGURA 4.1	Gráfico obtenido del RPN, sistema hidráulico	60
FIGURA 4.2	Gráfico obtenido del RPN, sistema eléctrico	62
FIGURA 4.3	Gráfico obtenido del RPN, sistema mecánico	64
FIGURA 4.4	Gráfico discriminativo de valores de RPN, fallas más críticas del sistema hidráulico	66
FIGURA 4.5	Gráfico discriminativo de valores de RPN, fallas más críticas del sistema eléctrico	66
FIGURA 4.6	Gráfico discriminativo de valores de RPN, fallas más críticas del sistema mecánico	67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1	Tabla de probabilidad de ocurrencia de las fallas	28
TABLA 2.2	Tabla de severidad de las fallas	29
TABLA 2.3	Tabla de probabilidad de detección de de fallas	29
TABLA 4.1	Tabla de enumeración de las distintas causas de fallas con índice de RPN del sistema hidráulico	59
TABLA 4.2	Tabla de enumeración de las distintas causas de fallas con índice de RPN del sistema eléctrico	61
TABLA 4.3	Tabla de enumeración de las distintas causas de fallas con índice de RPN del sistema mecánico	63
TABLA 4.4	Tabla de niveles de riesgo de la falla	65