

Índice

CONTENIDO	PÁGINA
Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Introducción	2
1.2 Lugar de aplicación	2
1.3 Problemática	9
1.4 Objetivo General	9
1.5 Objetivos Específicos	9
1.6 Resultados Tangibles esperados	10
1.7 Área de Investigación	10
1.8 Área de Estudio	11
1.9 Análisis de las vías de solución	11
Capítulo 2: Bases Teóricas Relevantes	12
2.1 Mantenimiento	13
2.2 Tipos de Mantenimientos	13
2.3 Diagrama de Causa – Efecto	16
2.4 FMECA (Análisis de modos de fallos y efectos críticos)	17
2.5 Sistemas de Información	27
Capítulo 3: Metodología	30
3.1 Actividades a realizar	31
3.2 Desarrollo de Actividades	32
Capítulo 4: Desarrollo de la Metodología	36
4.1 Situación Actual	37
4.1.1 Departamento de Mantenimiento	37
4.1.2 Central a analizar	39
4.1.3 Sistemas que componen la Central	43
4.1.4 Equipos que afectan dichos Sistemas	48

4.2 Diagrama Causa - Efecto	52
4.2.1 Diagrama a los sistemas y explicación causas/efecto	52
4.3 Análisis de de Modos de Fallas y Efectos Críticos (FMECA)	65
4.3.1 Criticidad de los equipos	65
4.3.2 Numero de Prioridad de Riesgo (NPR)	74
4.3.3 Criticidad alta, media y baja	76
4.3.4 Criterio de discriminación	78
4.3.5 Planilla resumen	81
4.4 Sistema de Información	83
4.4.1 Diagrama Entidad-Relación	83
4.4.2 Manual de Usuario	85
4.5 Procedimiento pertinente para aplicar el modelo validado al resto de las mantenciones	86
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	89
Bibliografía	92
Glosario de Términos Técnicos	94
Anexo 1: Procedimientos para el área de mantenimiento, correctivo y preventivo	95
Anexo 2: Informe de Fallas de llenado, para dar información de la intervención	105
Anexo 3: Ejemplo de procedimiento, equipos mecánicos	107
Anexo 4: Equipos que se someterán al análisis del FMECA	110
Anexo 5: Manual de Usuario, para la ejecución del sistema de “Análisis de Fallas”	112

Índice de figuras

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1: Ubicación geográfica de las centrales del Centro	5
Figura 2: Estructura organizacional Endesa Chile S.A.	6
Figura 3: Organigrama Centrales del Maule, Endesa Chile S.A.	6
Figura 4: Diagrama de causa y efecto	17
Figura 5: Uso de un Sistema de Información	25
Figura 6: Metodología	31
Figura 7: Bocatoma Maule	39
Figura 8: Flujo del Proceso de Generación de Energía Eléctrica	40
Figura 9: Eje Principal Unidad	41
Figura 10: Piso Principal Central Pehuenche	41
Figura 11: Turbina Francis	42
Figura 12: Turbina Francis en la cámara de agua	42
Figura 13: Sistema de refrigeración	43
Figura 14: Servicios Auxiliares Eléctricos	44
Figura 15: Generador	45
Figura 16: Parte de la Turbina	46
Figura 17: Transformador	46
Figura 18: Diagrama Causa-Efecto del sistema de Refrigeración	52
Figura 19: Diagrama Causa-Efecto del sistema de generador unidad	54
Figura 20: Diagrama Causa-Efecto del sistema de turbina	59
Figura 21: Diagrama Causa-Efecto del sistema de transformador	61
Figura 22: Diagrama Causa-Efecto de Servicios auxiliares eléctricos	62
Figura 23: Diagrama de Causa-Efecto Unidad Generadora	64
Figura 24: Diagrama de Entidad y Relación	84
Figura 25: Entidad Sistemas	84
Figura 26: Entidad Central	85
Figura 27: Entidad Equipos	85
Figura 28: Entidad Análisis FMECA	85
Figura 29: Entidad Costos de Fallas	85

Tabla 1: Centrales del Maule	7
Tabla 2: Tabla de Gravedad	20
Tabla 3: Tabla de Ocurrencia	21
Tabla 4: Tabla de Detección	21
Tabla 5: Planilla final de FMECA	22
Tabla 6: Número de prioridad de riesgo	30
Tabla 7: Sistemas Central Pehuenche	43
Tabla 8: Sistema de Refrigeración y equipos	48
Tabla 9: Servicio auxiliarse eléctricos y equipos	50
Tabla 10: Generador Unidad y equipos	50
Tabla 11: Turbina y equipos	50
Tabla 12: Sistema de Transformador y equipo	52
Tabla 13: Ponderaciones de Numero de Prioridad de Riesgo (NPR)	76
Tabla 14: Equipos de criticidad baja	77
Tabla 15: Equipos de criticidad media	77
Tabla 16: Equipos de criticidad alta	78
Tabla 17: Niveles de criterios de discriminación	78
Tabla 18: Equipos a Evaluar	79
Grafico 1: Generación media anual de las Centrales Hidráulicas del Centro	8
Grafico 2: Mantenimiento Preventivo Pehuenche	38
Grafico 3: Mantenimiento Correctivo Pehuenche	38
Grafico 4: Numero de fallas históricas, sistema de refrigeración	67
Grafico 5: Numero de fallas históricas, sistema de Auxiliares Eléctricos	68
Grafico 6: Numero de fallas históricas, Generador Unidad	69
Grafico 7: Numero de fallas históricas, Generador Unidad	71
Grafico 8: Numero de fallas históricas, Generador Unidad	72
Grafico 9: Discriminación de Equipos Según RPN	80
Grafico 10: Discriminación de Equipos Según Costos de Detención	80