

INDICE GENERAL

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y Motivación	2
1.1.1 La empresa.....	4
1.1.1.1 Misión	4
1.1.1.2 Visión.....	4
1.1.1.3 Productos y mercado.....	5
1.2 Descripción del problema	5
1.3 Solución propuesta.....	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Alcances.....	6
1.6 Metodologías y herramientas utilizadas.....	7
1.7 Resultados esperados	7
1.8 Organización del documento	7
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	8
2.1 Conceptos Generales del Mantenimiento	9
2.2 Historia del mantenimiento a través del tiempo	9
2.2.1 Línea de tiempo evolución del mantenimiento.....	10
2.3 Mantenimiento basado en la confiabilidad operacional.....	11
2.3.1 Pilares de la Confiabilidad Operacional	12
2.4 Análisis de Modos, Efectos de Falla y Criticidad (FMECA).	13
2.4.1 Pasos para la aplicación del formulario del FMECA	14
2.4.1.1 Campo 1: - Identificación del FMECA: Producto y/o Proceso.	14

2.4.1.2	Campo 2: - Datos de Registro.....	15
2.4.1.3	Campo 3: - Ítem.	15
2.4.1.4	Campo 4: - Nombre de componente o etapa del proceso.	15
2.4.1.5	Campo 5: - Función de componente o proceso.....	15
2.4.1.6	Campo 6: - Identificación de los modos de falla.	16
2.4.1.7	Campo 7: - Identificación de los efectos de las fallas.....	17
2.4.1.8	Campo 8: - Identificación de las causas básicas de las fallas.	17
2.4.1.9	Campo 9: - Medios de determinación (situación existente).....	18
2.4.1.10	Campo 10: - Probabilidad de ocurrencia	18
2.4.1.11	Campo 11: - Severidad de los efectos.....	19
2.4.1.12	Campo 12: - Probabilidad de detección.....	20
2.4.1.13	Campo 13: - Índice de riesgo.....	21
2.4.1.14	Campo 14: - Acciones preventivas recomendadas.	21
2.4.1.15	Campo 15: - Acciones preventivas adoptadas (condiciones resultantes) ...	22
CAPITULO 3: LÍNEA DE FRUTILLA.....		23
3.1	Antecedentes del proceso de la frutilla en la agroindustria APFRUT	24
3.2	Equipos dentro de la línea de proceso de la frutilla	24
3.2.1	Equipos Sala Lavado de Frutilla.....	25
3.2.2	Equipos Sala de Congelado	25
3.2.3	Equipo Sala Calibrado.....	26
3.3	Procedimiento para la determinación de equipos críticos	27
3.4	Análisis de criticidad equipos línea de proceso de Frutilla.....	28
3.4.1	Aplicación Factores equipos del Proceso de Frutilla.....	29
3.4.2	Resultado equipos Críticos	31
3.5	Análisis de los equipos críticos dentro de la línea de proceso de Frutilla	32

3.5.1	Equipos críticos sala de Lavado	33
3.5.2	Equipos críticos Proceso continuo de Congelado de frutilla.....	33
3.5.3	Equipos críticos Proceso Calibrado.....	33
3.6	Características de los Equipos Críticos y sus Funciones	34
3.6.1	Características de los Equipos Sala de Lavado	34
3.6.1.1	Blower Cleanner	34
3.6.1.2	Shaker	35
3.6.1.3	Vibrawasher	36
3.6.1.4	Cinta de pelos.....	37
3.6.1.5	Elevador modular con guarderas laterales	38
3.6.1.6	Picadora Fam	39
3.6.2	Características de los Equipos Sala de Congelado.....	40
3.6.2.1	Ventilador	40
3.6.2.2	Evaporador.....	41
3.6.3	Características de los Equipos Sala de Calibrado.....	42
3.6.3.1	Calibrador	42
CAPITULO 4: DESARROLLO PREVIO A APLICACIÓN DE FMECA		43
4.1	Consideraciones Previas al Desarrolló del FMECA	44
4.2	Diagrama Jerárquico a Equipos Críticos.....	45
4.2.1	Diagrama Blower Cleanner	45
4.2.2	Diagrama Shaker	46
4.2.3	Diagrama VibraWasher	47
4.2.4	Diagrama Cinta de Pelos	48
4.2.5	Diagrama Elevador Modular	49
4.2.6	Diagrama Picadora Fam	50

4.2.7	Diagrama Ventilador	51
4.2.8	Diagrama Evaporador.....	52
4.2.9	Diagrama Calibrador	53
CAPITULO 5: DESARROLLO DE FMECA.....		54
5.1	Desarrollo FMECA: Blower Cleanner	55
5.2	Desarrollo FMECA: Shaker.....	58
5.3	Desarrollo FMECA: VibraWasher	63
5.4	Desarrollo FMECA: Cinta De Pelos.....	67
5.5	Desarrollo FMECA: Elevador Modular	69
5.6	Desarrollo FMECA: Picadora Fam.....	72
5.7	Desarrollo FMECA: Ventilador.....	76
5.8	Desarrollo FMECA: Evaporador	78
5.9	Desarrollo FMECA: Calibrador.....	81
CAPITULO 6: RESULTADOS		84
6.1	Determinación de RPN Crítico	85
6.1.1	Resultado FMECA 1.1: Blower Cleanner	86
6.1.2	Resultado FMECA 1.2: Shaker	87
6.1.3	Resultado FMECA 1.3: VibraWasher	88
6.1.4	Resultado FMECA 1.4: Cinta de Pelos	89
6.1.5	Resultado FMECA 1.5: Elevador Modular	90
6.1.6	Resultado FMECA 1.6: Picadora Fam	91
6.1.7	Resultado FMECA 2.1: Ventilador	92
6.1.8	Resultado FMECA 2.2: Evaporador.....	93
6.1.9	Resultado FMECA 3.1: Calibrador	94
6.2	Causas criticas Equipos Sala de Lavado.....	95

6.2.1	Análisis de Resultados Sala de Lavado	96
6.3	Causas criticas Equipos Sala Proceso de Congelado Continuo	97
6.3.1	Análisis de resultado Sala Proceso de Congelado	97
6.4	Causas criticas Equipos Sala de Calibrado	98
6.4.1	Análisis de resultado Proceso de Calibrado	98
CAPITULO 7: PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS CRÍTICOS PROCESO DE FRUTILLA		99
7.1	Diseño del Plan de Mantenimiento	100
7.1.1	Desarrollo de los parámetros en la planificación del mantenimiento a los equipos Críticos de la línea de proceso de frutilla	101
7.1.2	Equipos Críticos Evaluados.....	102
7.1.3	Desarrollo de los componentes.....	103
7.1.4	Esquema Tabla Excel	104
7.1.5	Esquema registro de mantenimiento de los equipos Críticos.....	105
7.2	Manual de uso tabla dinámica con filtros para planificación del mantenimiento	106
7.2.1	Objetivo del manual de planificación.....	106
7.2.1.1	Paso 1: Abriendo el archivo que contiene la planificación.....	106
7.2.1.2	Paso 2: Una vez en el archivo.....	107
7.2.1.3	Paso 3: Para la planilla “Mantenimiento de Activos”.....	108
7.2.1.4	Paso 4: Para la planilla “Recomendación de un calendario de Lubricaciones”.....	111
7.2.1.5	Paso 5: Para la planilla “Registro de Mantenimiento de equipos”	112
CAPITULO 8: CONCLUSIONES		113
8.1	Conclusiones	114
8.2	Sugerencias	116
8.3	Bibliografía	117

CAPITULO 9: ANEXOS	118
9.1 Catalogo Vibrawasher.....	119
9.1.1 Plano equipo Vibrawasher.....	120
9.2 Catalogo Shaker	121
9.2.1 Plano equipo Shaker	122
9.3 Plano picadora Fam	123
9.3.1 Catalogo Picadora Fam.....	124
9.4 Hoja de vida válvulas Evaporador	125

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1: Línea de tiempo evolución del mantenimiento	10
Ilustración 2-2: Pilares de la confiabilidad	12
Ilustración 2-3: Flujo de proceso aplicación de FMECA	13
Ilustración 2-4 : Paso para la aplicación de FMECA	14
Ilustración 2-5: Jerarquizacion de analisis dentro de los equipos	17
Ilustración 2-6: Valores de probabilidad de ocurrencia.....	19
Ilustración 2-7: Valores de severidad de las consecuencias	20
Ilustración 2-8:Valores de probabilidad de deteccion	20
Ilustración 2-9: Parametros para reducir el riesgo.....	21
Ilustración 3-1: Esquema composición línea de proceso de frutilla.....	24
Ilustración 3-2: Esquema composición equipos sala de lavado de frutilla.....	25
Ilustración 3-3: Esquema composición equipos proceso continuo de congelado	25
Ilustración 3-4: Esquema composición equipos sala de calibrado	26
Ilustración 3-5: Blower Cleaner	34
Ilustración 3-6: Shaker.....	35
Ilustración 3-7: VibraWasher	36
Ilustración 3-8: Cinta de pelos.....	37
Ilustración 3-9: Elevador Modular	38
Ilustración 3-10: Picadora Fam.....	39
Ilustración 3-11: Ventilador.....	40
Ilustración 3-12: Evaporador	41
Ilustración 3-13: Calibrador.....	42
Ilustración 7-1: Parámetros en la planificación del mantenimiento	101
Ilustración 7-2: Selección de equipo Crítico	102
Ilustración 7-3: Componentes.....	103
Ilustración 7-4: Esquema Total de la Planilla Principal	104
Ilustración 7-5: Registro de mantenimiento equipo Shaker	105
Ilustración 7-6: Seleccionar carpeta planilla de mantenimiento APFRUT	106
Ilustración 7-7: Seleccionar Planilla.....	107

Ilustración 7-8: Portada Planillas de Mantenimiento	107
Ilustración 7-9: Planilla mantenimiento de activos	108
Ilustración 7-10: Filtro de equipos.....	109
Ilustración 7-11: Filtro de Ítems	109
Ilustración 7-12: Filtro Componentes.....	110
Ilustración 7-13: Filtro de Frecuencias	110
Ilustración 7-14: Filtro Acciones Preventivas	111
Ilustración 7-15: Recomendación Calendario de Lubricaciones	111
Ilustración 7-16 : Registro de Mantenimiento Shaker.....	112

INDICE GRAFICOS

Gráficos 1: Equipos Linea de proceso de Frutilla	32
Gráficos 2: Blower Cleanner	86
Gráficos 3: Shaker	87
Gráficos 4: VibraWasher	88
Gráficos 5: Cinta de Pelos	89
Gráficos 6: Elevador Modular	90
Gráficos 7: Picadora Fam	91
Gráficos 8: Ventilador	92
Gráficos 9: Evaporador.....	93
Gráficos 10: Calibrador	94
Gráficos 11: Resultado Equipos Sala de Lavado Generacion de Potencia.....	96
Gráficos 12: Resultado Equipos Sala de Lavado Transmision de Potencia.....	96
Gráficos 13: Resultado Ventilador	97
Gráficos 14: Resultado Calibrador	98

INDICE TABLAS

Tabla 1: Proyección de las superficies de frutales.....	2
Tabla 2: Información frutícola para la Región del Maule; ODEPA.....	3
Tabla 3 : Aplicación Factores Equipos del Proceso de Frutilla.....	28
Tabla 4: Ingreso de datos a la planilla de cálculo “Equipos Línea de proceso de frutilla” ..	30
Tabla 5: Resultado Equipos Críticos	31
Tabla 6: Niveles de Impacto en el sistema	85
Tabla 7: Resultado FMECA 1.1 Blower Cleaner	86
Tabla 8: Resultado FMECA 1.2 Shaker	87
Tabla 9: Resultado FMECA 1.3 VibraWasher	88
Tabla 10: Resultado FMECA 1.4 Cinta de Pelos	89
Tabla 11: Resultado FMECA 1.5 Elevador Modular	90
Tabla 12 : Resultado FMECA 1.6 Picadora Fam	91
Tabla 13: Resultado FMECA 2.1 Ventilador	92
Tabla 14: Resultado FMECA 2.2 Evaporador	93
Tabla 15: Resultado FMECA 3.1 Calibrador	94
Tabla 16: Causas Criticas Sala de Lavado.....	95
Tabla 17: Causas Criticas Equipos Sala de Congelado	97
Tabla 18: Causas Criticas Equipo Sala de Calibrado	98