

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Antecedentes y motivaciones.....	1
1.2.	Descripción del problema.....	2
2.	OBJETIVOS Y ALCANCES .....	4
2.1	Objetivo General.....	4
2.2	Objetivos específicos.....	4
2.3	Alcances .....	4
3.	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....	5
3.1	Descripción de la faena .....	5
4.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
4.1	Descripción de las cintas transportadoras y sus componentes .....	7
4.1.1	Cintas transportadoras .....	7
4.1.2	Componentes.....	8
4.2	Teoría del Mantenimiento .....	14
4.2.1	Tipos de mantenimientos .....	15
4.3	Plan de mantenimiento .....	16
4.4	Análisis de datos.....	17
4.5	Análisis de criticidad (Pareto) .....	17
4.6	Análisis de modos y efectos de fallas (AMEF).....	19
4.7	Disponibilidad .....	23
4.7.1	Cálculo de disponibilidad.....	23
5.	METODOLOGÍA .....	25
5.1	Caracterización del equipo y sus componentes.....	25
5.2	Registros operacionales .....	25

5.3	Análisis de datos.....	25
5.4	Análisis de resultados.....	26
6.	DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	27
6.1	Caracterización de las cintas transportadoras .....	27
6.1.1	Cinta 1A .....	27
6.1.2	Cinta 1B .....	28
6.1.3	Cinta 2.....	28
6.1.4	Cinta 3.....	29
6.1.5	Cinta 4.....	29
6.1.6	Cinta 5.....	30
6.1.7	Cinta 6.....	30
6.1.8	Cinta 7.....	31
6.1.9	Cinta 8.....	31
6.2	Análisis general de fallas de Cintas transportadoras .....	32
6.3	Análisis de criticidad (Diagrama de Pareto) .....	34
6.3.1	Análisis de criticidad cinta transportadora 1A.....	34
6.3.2	Análisis de criticidad cinta transportadora 1B.....	37
6.3.3	Análisis de criticidad cinta transportadora 2 .....	39
6.3.4	Análisis de criticidad cinta transportadora 3 .....	40
6.3.5	Análisis de criticidad cinta transportadora 4 .....	42
6.3.6	Análisis de criticidad cinta transportadora 5 .....	44
6.3.7	Análisis de criticidad cinta transportadora 6 .....	45
6.3.8	Análisis de criticidad cinta transportadora 7 .....	48
6.3.9	Análisis de criticidad cinta transportadora 8 .....	50
6.4	Disponibilidad de las cintas transportadoras.....	53

6.4.1	Resumen cálculo disponibilidad cinta 1A.....	54
6.4.2	Resumen cálculo disponibilidad cinta 1B.....	56
6.4.3	Resumen cálculo disponibilidad cinta 2 .....	56
6.4.4	Resumen cálculo disponibilidad cinta 3 .....	57
6.4.5	Resumen cálculo disponibilidad cinta 4 .....	58
6.4.6	Resumen cálculo disponibilidad cinta 5 .....	59
6.4.7	Resumen cálculo disponibilidad cinta 6 .....	60
6.4.8	Resumen cálculo disponibilidad cinta 7 .....	60
6.4.9	Resumen cálculo disponibilidad cinta 8 .....	61
6.5	Análisis de modos y efectos de falla (AMEF) .....	63
6.5.1	AMEF cinta 8 .....	63
6.5.2	AMEF cinta 1A.....	67
6.5.3	Resultados AMEF Cintas 8 y 1A.....	70
6.6	Diseño plan de mantenimiento preventivo .....	72
6.6.1	Actividades aplicadas al mantenimiento de las cintas .....	72
6.6.2	Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo .....	75
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	81
8.	REFERENCIAS.....	83
9.	ANEXOS .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Escala de Gravedad (Bestratén Belloví, Orriols Ramos, & Mata París, 2004) .....	21
Tabla 2: Escala de Ocurrencia (Bestratén Belloví, Orriols Ramos, & Mata París, 2004) .....	21
Tabla 3: Escala de Detección (Bestratén Belloví, Orriols Ramos, & Mata París, 2004) .....	22
Tabla 4: Formato AMEF con ejemplo. Fuente: elaboración propia .....	22
Tabla 5: Datos técnicos cinta 1A (Montero Muñoz & Stavros González, 2012) ....	27
Tabla 6: Datos técnicos cinta 1B (Montero Muñoz & Stavros González, 2012) ....	28
Tabla 7: Datos técnicos cinta 2 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	28
Tabla 8: Datos técnicos cinta 3 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	29
Tabla 9: Datos técnicos cinta 4 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	29
Tabla 10: Datos técnicos cinta 5 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	30
Tabla 11: Datos técnicos cinta 6 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	30
Tabla 12: Datos técnicos cinta 7 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	31
Tabla 13: Datos técnicos cinta 8 (Montero Muñoz & Stavros González, 2012).....	31
Tabla 14: Resumen historial de fallas. (Elaboración propia) .....	32
Tabla 15: Resumen de fallas cinta 1A. (Elaboración propia).....	34
Tabla 16: Resumen de fallas cinta 1B. (Elaboración propia).....	37
Tabla 17: Resumen de fallas cinta 2. (Elaboración propia) .....	39
Tabla 18: Resumen de fallas cinta 3. (Elaboración propia) .....	41
Tabla 19: Resumen de fallas cinta 4. (Elaboración propia) .....	42
Tabla 20: Resumen de fallas cinta 5. (Elaboración propia) .....	44
Tabla 21: Resumen de fallas cinta 6. (Elaboración propia) .....	46
Tabla 22: Resumen de fallas cinta 7. (Elaboración propia) .....	48
Tabla 23: Resumen de fallas cinta 8. (Elaboración propia) .....	50
Tabla 24: Cintas críticas según análisis de criticidad. (Elaboración propia) .....	53
Tabla 25: Resumen disponibilidad mensual cinta 1A. (Elaboración propia) .....	55
Tabla 26: Resumen disponibilidad mensual cinta 1B. (Elaboración propia) .....	56

Tabla 27: Resumen disponibilidad mensual cinta 2. (Elaboración propia) .....	57
Tabla 28: Resumen disponibilidad mensual cinta 3. (Elaboración propia) .....	57
Tabla 29: Resumen disponibilidad mensual cinta 4. (Elaboración propia) .....	58
Tabla 30: Resumen disponibilidad mensual cinta 5. (Elaboración propia) .....	59
Tabla 31: Resumen disponibilidad mensual cinta 6. (Elaboración propia) .....	60
Tabla 32: Resumen disponibilidad mensual cinta 7. (Elaboración propia) .....	61
Tabla 33: Resumen disponibilidad mensual cinta 8. (Elaboración propia) .....	62
Tabla 34: Componentes cinta 8. (Elaboración propia) .....	65
Tabla 35: Componentes cinta 1A. (Elaboración propia) .....	69
Tabla 36: Resumen modos de falla cintas 8 y 1A. (Elaboración propia) .....	70
Tabla 37: Programa de mantenencias preventivas. (Elaboración propia) .....	77
Tabla 38: Planilla de registro de labores de mantenimiento. (Elaboración propia)	78
Tabla 39: Pauta chequeo previo al arranque. (Elaboración propia) .....	79
Tabla 40: Pauta chequeo en operación. (Elaboración propia).....	79
Tabla 41: historial de falla cinta 1A. Fuente: elaboración propia .....	86
Tabla 42: Historial de falla cinta 1B. (Elaboración propia) .....	87
Tabla 43: Historial de fallas cinta 2. (Elaboración propia) .....	88
Tabla 44: Historial de fallas cinta 3. (Elaboración propia) .....	89
Tabla 45: Historial de fallas cinta 4. (Elaboración propia) .....	90
Tabla 46: Historial de fallas cinta 5. (Elaboración propia) .....	91
Tabla 47: Historial de fallas cinta 6. (Elaboración propia) .....	92
Tabla 48: Historial de fallas cinta 7. (Elaboración propia) .....	93
Tabla 49: Historial de fallas cinta 8. (Elaboración propia) .....	94
Tabla 50: Resultados análisis de modos y efectos de falla cinta 8. (Elaboración propia) .....	95
Tabla 51: Resultados análisis de modos y efectos de falla cinta 1A. (Elaboración propia) .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Proyecto Chépica (rectángulo rojo). Flanco oriental Cordillera de la Costa. (Gattas Beher & Rivas Saldana, 2020) .....	1
Figura 2: Mapa de ubicación y accesos a Mina Chépica. (Gattas Beher & Rivas Saldaña, 2020) .....	5
Figura 3: Componentes cinta transportadora. (Silva Sanhueza, 2017) .....	8
Figura 4: Partes de un polín. (Silva Sanhueza, 2017) .....	9
Figura 5: Partes de una polea. (Silva Sanhueza, 2017) .....	11
Figura 6: Partes de un rodamiento. (Silva Sanhueza, 2017) .....	12
Figura 7: Módulo estructural cinta. (Ruíz Ortiz, 2015) .....	13
Figura 8: Chute de traspaso. (Chipoco, 2016) .....	13
Figura 9: Guarderas laterales. (S.A, s.f.) .....	14
Figura 10: Diagrama de Pareto. (Elaboración propia) .....	18
Figura 11: Gráfica de la totalidad de las fallas. (Elaboración propia) .....	33
Figura 12: Gráfica de Pareto cinta 1A. (Elaboración propia) .....	35
Figura 13: Gráfica de Pareto cinta 1B. (Elaboración propia) .....	38
Figura 14: Gráfica de Pareto cinta 2. (Elaboración propia) .....	40
Figura 15: Gráfica de Pareto cinta 3. (Elaboración propia) .....	41
Figura 16: Gráfica de Pareto cinta 4. (Elaboración propia) .....	43
Figura 17: Gráfica de Pareto cinta 5. (Elaboración propia) .....	45
Figura 18: Gráfica de Pareto cinta 6. (Elaboración propia) .....	47
Figura 19: Gráfica de Pareto cinta 7. (Elaboración propia) .....	49
Figura 20: Gráfica de Pareto cinta 8. (Elaboración propia) .....	51
Figura 21: Cinta 8 vista lateral. (Elaboración propia) .....	64
Figura 22: Cinta 8 vista frontal. (Elaboración propia) .....	65
Figura 23: Vista frontal cinta 1A. (Elaboración propia) .....	68
Figura 24: Carcasa de botonera de emergencia. (FreepikCompany, 2020) .....	71