

ÍNDICE

Introducción	1
1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contexto de empresa.....	2
1.2. Lugar de aplicación memoria.....	3
1.3. Oportunidad de estudio.....	4
1.4. Objetivo general.....	7
1.5. Objetivos específicos	7
1.6. Resultados tangibles esperados.....	8
2. CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA RELEVANTE.....	1
2.1. Productos	2
2.2. Procesos	6
2.3. Equipos	8
2.4. Infraestructura.....	10
2.5. Colaboradores	15
3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	18
3.1. Marco teórico.....	19

3.1.1. Centro de distribución	19
3.1.2. Sistemas de almacenamiento	20
3.1.3. Slotting	22
3.1.4. Picking	23
3.1.5. Metodología de resolución de problemas PDCA.....	24
3.1.6. Metodología de resolución de problemas DMAIC	26
3.1.7. Metodología de resolución de problemas A3	27
3.1.8. Metodología de resolución de problemas 8D	29
3.1.9. Metodología de diagnóstico de centros de distribución.....	31
3.1.10. Aspectos del diseño de layout de un centro de distribución	33
3.1.11. Metodología de planificación de diseño layout sistemática.....	36
3.1.12. Recolección de datos.....	38
3.1.13. Benchmarking	38
3.1.14. Entrevistas a expertos.....	38
3.1.15. Estandarizar procesos.....	39
3.1.16. Análisis estadísticos descriptivos.....	39
3.1.17. 5W1H.....	39
3.1.18. Diagrama de causa – efecto	39

3.1.19.	Análisis de los cinco por qué 5PQ	39
3.1.20.	Técnicas de generación de ideas	40
3.1.21.	Tres realidades (3G).....	42
3.1.22.	Indicador clave de desempeño (KPI).....	42
3.1.23.	Análisis fenómeno – máquina (PM)	43
3.1.24.	Análisis de contramedidas	44
3.1.25.	Análisis campo de fuerzas.....	45
3.1.26.	Procedimiento operativo estándar (POE).....	46
3.1.27.	Listas de chequeo	46
3.1.28.	Lección de un punto	47
3.1.29.	Diagrama Entrada – Proceso – Salida (EPS)	49
3.2.	Metodología de solución.....	50
4.	CAPÍTULO 4: DESARROLLO	52
4.1.	Observación	53
4.2.	Diagnosticar elementos del centro de distribución	54
4.2.1.	Infraestructura	54
4.2.2.	Calidad del piso.....	57
4.2.3.	Muelles de carga y descarga	61

4.2.4. Áreas de la bodega	65
4.2.5. Ubicación de productos.....	70
4.2.6. Procesos	71
4.2.7. Seguridad laboral	72
4.3. Calificar lo observado.....	75
4.3.1. Infraestructura	76
4.3.2. Calidad del piso.....	77
4.3.3. Muelles de carga y descarga	79
4.3.4. Áreas de la bodega	81
4.3.5. Ubicación de productos.....	82
4.3.6. Procesos	83
4.3.7. Seguridad laboral	84
4.3.8. Selección de problema (as) a abordar	85
4.4. Seleccionar metodología de resolución de problemas	88
4.5. Implementar metodología DMAIC.....	90
4.5.1. Definir problemas	90
4.5.2. Visita al centro de distribución de planta Talca.....	92
4.5.3. Medir problema en Áreas de la bodega	97

4.5.4. Medir problema en Ubicación de productos	109
4.5.5. Analizar problemas	113
4.5.6. Incrementar (Mejorar) situación	116
4.6. Impacto	147
4.7. Conclusión	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Colores asignados para zonas del cedi	7
Tabla 2: Equipos utilizados en el centro de distribución	9
Tabla 3: Racks presentes en bodega del cedi.....	12
Tabla 4: Características del tránsito de elementos por puertas del cedi	15
Tabla 5: Áreas de interés en bodega del cedi	66
Tabla 6: Recuento de estimación de riesgos	74
Tabla 7: Evaluación cualitativa de problema en elemento Infraestructura de la bodega ..	76
Tabla 8: Evaluación cualitativa de problema en elemento Calidad del piso de la bodega	78
Tabla 9: Evaluación cualitativa de problema en elemento Muelles de carga y descarga de la bodega.....	80

Tabla 10: Evaluación cualitativa de problema en elemento Áreas de la bodega.....	81
Tabla 11: Evaluación cualitativa de problema en elemento ubicación de producto.....	82
Tabla 12: Evaluación cualitativa de problema en elemento Procesos	83
Tabla 13: Evaluación cualitativa de problema en elemento Seguridad laboral.....	85
Tabla 14: Problemas de elementos de la bodega y su calificación.....	86
Tabla 15: Matriz de relevancia de criterios para selección de problemas	88
Tabla 16: Calificación de problemas en elemento según criterios	88
Tabla 17: Equipos presentes en cedi Talca.....	96
Tabla 18: Análisis 3G del problema de áreas de la bodega.....	97
Tabla 19: Simbología para flujo de producto	98
Tabla 20: Análisis 3G del problema en elemento Ubicación de productos.....	109
Tabla 21: Parámetros de elementos móviles en la bodega	116
Tabla 22: Resumen centros de trabajo.....	117
Tabla 23: Resumen centros de apoyo	118
Tabla 24: Simbología diagrama de relaciones.....	119
Tabla 25: Diagrama de relaciones	120
Tabla 26: Porcentaje por tipo de relación	121
Tabla 27: Hoja de trabajo	122

Tabla 28: Simbología para describir flujos en la distribución de centros.....	126
Tabla 29: Superficie utilizada por zona de la bodega en la distribución actual de la bodega	128
Tabla 30: Color identificador de zonas y superficies de nuevo layout.....	130
Tabla 31: Equipos y elementos del nuevo layout de la bodega.....	130
Tabla 32: Elementos de la oficina	131
Tabla 33:Detalle de pasillos.....	134
Tabla 34: Rangos de %Part Acum para categorizar productos	140
Tabla 35: Segmentación de productos área retornables por método ABC.....	141
Tabla 36: Segmentación de productos área desechables por método ABC.....	141
Tabla 37: Segmentación de productos área cervezas por método ABC.....	142
Tabla 38: Segmentación de productos área venta hogar y licor por método ABC.....	142
Tabla 39: Detalle de % de crecimiento en zonas de la bodega.....	147

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Volumen de ventas de cajas unitarias en Chile	3
Ilustración 2: Cajas físicas totales vs Horas de picking efectivo 1er semestre 2021	6
Ilustración 3:Cajas físicas totales promedio vs Horas de picking promedio efectivo por operador según turno	7
Ilustración 4: Número total de SKU por familia	4

Ilustración 5: Diagrama de Pareto para cantidad de cajas físicas y % pallets	5
Ilustración 6:Infraestructura de la bodega y zona de cargas del cedi	11
Ilustración 7: Rack R1	12
Ilustración 8: Rack R2	13
Ilustración 9: Rack R3	14
Ilustración 10: Rack R4	14
Ilustración 11: Visualización ciclo PDCA.....	26
Ilustración 12: Estructura de informe A3	29
Ilustración 13: Factores de complejidad presentes en un centro de distribución.....	32
Ilustración 14: Esquema del SLP.....	37
Ilustración 15: Representación del análisis de campos de fuerza.....	45
Ilustración 16:Ejemplo de lección de un punto	49
Ilustración 17: Ejemplo de diagrama EPS	50
Ilustración 18: Toma de corriente de la bodega.....	55
Ilustración 19: Ubicación de pilares estructurales en la bodega.....	56
Ilustración 20: Ubicación de pilares en la zona de cargas de la bodega.....	57
Ilustración 21: Piso de la bodega del centro de distribución	58
Ilustración 22: Área destinada a acopio de envases y base pallet.....	59

Ilustración 23: Portón interior que conecta las bodegas	59
Ilustración 24: Área de almacenamiento de pallets	60
Ilustración 25: Restos estructurales presentes en el piso de la nueva bodega	61
Ilustración 26: Muelle M1	62
Ilustración 27: Muelle M2	63
Ilustración 28: Muelle M3	63
Ilustración 29: Muelle M4	64
Ilustración 30: Muelles de carga y descarga presentes en el cedi.....	65
Ilustración 31: Zona pulmón de mayor superficie	66
Ilustración 32: Acopio de pallets para control en Zona Z y equipo estacionado.....	67
Ilustración 33: Estructura delimitadora del área de envolver pallets.....	68
Ilustración 34: Vista a zona de cargas desde M3.....	69
Ilustración 35: Caracterización de áreas de la bodega.....	70
Ilustración 36: Estimación del riesgo laboral	73
Ilustración 37: Matriz de riesgos operacionales presentes en la bodega	74
Ilustración 38: Análisis 5W1H de problema en infraestructura	77
Ilustración 39: Toma de corriente y cargadores de baterías para transpaletas eléctricas ..	77
Ilustración 40: Análisis 5W1H de problema en calidad del piso.....	78

Ilustración 41: Muelle M2 con atochamiento	79
Ilustración 42: Análisis 5W1H de problema en Muelles de carga y descarga	80
Ilustración 43: Análisis 5W1H de problema en Áreas de la bodega	81
Ilustración 44: Análisis 5W1H de problema en elemento ubicación de productos	83
Ilustración 45: Análisis 5W1H de problema en Procesos	84
Ilustración 46: Matriz de riesgos operacionales presentes en la bodega	85
Ilustración 47: Calculo de puntaje ponderado según elemento	88
Ilustración 48: Fases de implementación de metodologías de resolución de problemas ..	90
Ilustración 49: Análisis 5W1H para problema en elemento áreas de la bodega.....	91
Ilustración 50: Análisis 5W1H para problema en elemento ubicación de productos.....	92
Ilustración 51: Señaléticas con identificación de productos.....	93
Ilustración 52: Sistema de almacenamiento en cedi Talca	94
Ilustración 53: Ubicación de zonas en cedi Talca.....	95
Ilustración 54: Gemba problema en áreas de la bodega	98
Ilustración 55: Flujo de productos en la bodega.....	99
Ilustración 56: Flujo de picking productos cerveza	100
Ilustración 57: Flujo de picking venta hogar	101
Ilustración 58: Flujo de picking de productos	102

Ilustración 59: Concentración de incidentes en la bodega.....	103
Ilustración 60: Mapa de procesos de operación logística observados	104
Ilustración 61: Diagrama EPS para proceso de descarga de camión rampla.....	105
Ilustración 62: Diagrama EPS para proceso de almacenar pallets	106
Ilustración 63: Diagrama EPS para proceso de reponer pallets en zona picking	106
Ilustración 64: Diagrama EPS para proceso de picking de cargas	107
Ilustración 65: Diagrama EPS para proceso de trasladar pallets a zona de carga	108
Ilustración 66: Diagrama EPS para proceso de cargar camión distribuidor	108
Ilustración 67: Distribución de productos observada en la bodega	110
Ilustración 68: Tiempo de picking vs Cajas por ticket	111
Ilustración 69: Cajas físicas y número de pallets conformados.....	112
Ilustración 70: Tiempo de control vs Cajas controladas.....	112
Ilustración 71: Diagrama de Ishikawa para causas de problemática en área de la bodega	114
Ilustración 72: Simbología diagrama adimensional de bloques	123
Ilustración 73: Diagrama adimensional de bloques 1	123
Ilustración 74: Diagrama adimensional de bloques 2.....	124
Ilustración 75: Diagrama adimensional de bloques 3.....	125
Ilustración 76: Diagrama adimensional de bloques 4.....	125

Ilustración 77:Detalle de flujos en diagrama adimensional de centros 1	126
Ilustración 78: Diseño layout de bodega	133
Ilustración 79: Productos retornables ordenados de forma decreciente	138
Ilustración 80: Detalle de % de participación de producto respecto al total de categoría	139
Ilustración 81: Participación acumulada de productos retornables	140
Ilustración 82: Resumen por categoría y clase ABC	143
Ilustración 83: Disposición de SKU en zona retornables	144
Ilustración 84: Disposición de SKU en zona de productos desechables	145
Ilustración 85: Disposición de SKU en zona de venta hogar y licor	145
Ilustración 86: Disposición de SKU en zona de productos cervezas.....	146
Ilustración 87: Cotización ZYLO ingeniería	149
Ilustración 88: Cotización TECSIN.....	150

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Plano planta general primer piso y zonas operaciones logística cedi	157
Anexo 2: Carta de comparación para calificar desempeño en infraestructura	158
Anexo 3: Carta de comparación para calificar desempeño en calidad del piso.....	158
Anexo 4: Carta de comparación para calificar desempeño en Muelles de carga y descarga	159

Anexo 5: Carta de comparación para calificar desempeño en Áreas de la bodega	159
Anexo 6: Carta de comparación para calificar desempeño en Procesos de la bodega	160
Anexo 7: Flujo de grúa horquilla.....	160
Anexo 8:Carta de comparación para calificar desempeño.....	161
Anexo 9: Detalle de flujos en diagrama adimensional de centros 2.....	161
Anexo 10:Detalle de flujos en diagrama adimensional de centros 3.....	162
Anexo 11:Detalle de flujos en diagrama adimensional de centros 4.....	162
Anexo 12:Odómetro manual.....	163
Anexo 13: Detalle de mapa en libreta.....	163
Anexo 14: Protección metálica para base de pilar	164
Anexo 15: Zona de cargas bodega.....	165
Anexo 16: Representación de MIN05_012021	165
Anexo 17: Nombres y códigos de productos retornables	166
Anexo 18: Nombres y códigos de productos desechables.....	167
Anexo 19: Nombres y códigos de productos desechable	168
Anexo 20: Nombres y códigos de productos cerveza.....	169
Anexo 21: Nombre y códigos de productos venta hogar y licor	170
Anexo 22: Nombres y códigos de productos venta hogar y licor.....	171

Anexo 23: Información de capacidad de bodega..... 172

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Ecuación para cálculo de puntaje ponderado directo..... 87

Ecuación 2: Ecuación para cálculo de puntaje ponderado indirecto 87

Ecuación 3: Número de relaciones entre los centros 119

Ecuación 4: Ecuación para cálculo de participación acumulada 139