



Universidad Austral de Chile

Escuela de Ingeniería Civil Industrial
Sede Puerto Montt

PROFESOR PATROCINANTE:

MG. LUIS DÍAZ GUAJARDO

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA PREVENCIÓN DE MERMAS EN
LA CADENA DE SUMINISTROS DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE**

Trabajo de Titulación
para optar
al título de **Ingeniero Civil Industrial**

MANUEL PATRICIO PASTENE MUÑOZ

**PUERTO MONTT – CHILE
2018**

DEDICATORIA

“Estrategia sin táctica es el más lento camino hacia la victoria. Las tácticas sin estrategia son el ruido antes de la derrota”.

Sun Tzu

AGRADECIMIENTOS

Agradecido de todas aquellas personas que de alguna manera formaron parte de este proceso, a quienes brindándome su apoyo y compartieron su experiencia contribuyeron en el logro de mis objetivos.

En primer lugar, agradezco al Sr. Alejandro Barrientos, Jefe de Operaciones de Transporte de la empresa Transportes CCU, por su disposición a brindarme toda la ayuda que necesité, extendiendo mi gratitud a los señores Claudio Navarro y Robinson Panguinamun, quienes compartieron su experiencia conmigo, su dedicación al trabajo y compromiso a mejorar continuamente las operaciones de la compañía fueron para mí un gran ejemplo a seguir.

En segundo lugar, expreso mi gratitud a los académicos de la escuela de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad Austral de Chile, quienes me formaron como profesional durante estos seis años de estudio.

Agradezco de manera especial al Mg. Luis Diaz Guajardo quien me tomó como profesor patrocinante y estando siempre presente, me guió siempre que lo necesité.

Finalmente, agradecido enormemente de mis padres Patricio Pastene y Lilian Muñoz, mis hermanos Patricia, Paula, Cecilia y Daniel y mis sobrinos Diego, Sebastián y Sofía. Ustedes son sin duda mi mayor motivación.

SUMARIO

El presente trabajo de título presenta las propuestas de mejora desarrolladas a través de la aplicación herramientas ingenieriles de la gestión de la cadena de suministros, la logística y el control de inventarios ajustadas al enfoque sistémico que presenta la metodología desarrollada por Beck y Peacock (2009) *Shrinkage Road Map* para el diagnóstico y desarrollo de soluciones en la prevención de mermas, combinada por la operacionalización de la estrategia de la metodología diamante de Kovacevic y Reynoso (2015) la cual ofrece una estructurada serie de nomas y guías orientadas a la acción en orden de solventar una problemática que aqueja al común de las empresas dedicadas al sector del retail o venta al detalle, siendo la empresa objetivo de éste estudio Transportes CCU Ltda. Una sociedad que presta servicios de logística, transporte y distribución para las diversas unidades de negocios de la Compañía de Cervecerías Unidas.

En primer lugar, se elaboró un levantamiento de información que permitiera ofrecer una visión holística de la empresa con su conjunto de procedimientos, recursos y sistemas de información. Lo que dio paso a realizar un análisis de los puntos críticos correspondientes a las pérdidas operacionales, que aquejan al centro de distribución. Priorizando las causas de mayor impacto de acuerdo al riesgo conjunto que estas representan en términos de gravedad, ocurrencia y probabilidad de detectar el fallo.

Finalmente se elaboró una propuesta de mejora en base medidas de desempeño y medios que potencien la estrategia de prevención de mermas y metas cuantificables, en donde se consideró un total de 13 iniciativas y mediante una priorización por impactos sobre las causas de merma, se discriminaron nueve, evaluando el desempeño de la implementación en base a pronósticos establecidos mediante regresiones que permitieran extrapolar las variables de estudio. De la cual se obtuvo un ahorro de 33% de las mermas operacionales producto por vencimientos y daños durante el proceso de picking, al final del segundo año, equivalente a un total de \$29.946.769 pesos chilenos correspondiente al 2% del presupuesto operativo del centro de distribución, con respecto al gasto proyectado del 5% al no aplicar la propuesta. Además, la aplicación de la propuesta trae consigo mejoras en la calidad del servicio entregado, impactando de manera positiva en el número de quejas de clientes, el número de pedidos entregados completos y el número de devoluciones de producto.

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES GENERALES	11
1.1	Introducción	11
1.2	Planteamiento del problema	12
1.3	Objetivos.....	13
1.3.1	Objetivo general.....	13
1.3.2	Objetivos específicos.....	13
1.4	Descripción de la empresa	14
1.4.1	Antecedentes de la empresa	14
1.4.2	Misión de la empresa.....	15
1.4.3	Organigrama de la empresa	16
1.4.4	Ficha de Transportes CCU Ltda.	18
2.	MARCO TEÓRICO.....	19
2.1	Gestión de la cadena de suministros.....	19
2.1.1	La cadena de suministro.....	19
2.2	La logística	21
2.2.1	Eficiencia y eficacia en la logística.....	22
2.3	Gestión de Inventario.....	24
2.3.1	Gestión de Almacenaje.....	24
2.3.2	Gestión de stocks	32
2.4	Estrategia de operaciones y suministro.....	40
2.4.1	Mejoramiento de procesos.....	41
2.5	Mermas.....	49
2.5.1	Causas de Merma	50
2.5.2	Pérdidas Conocidas y Desconocidas	54
2.5.3	Valorizando la merma	54
2.5.4	El impacto de las mermas en la organización.....	55
2.5.5	Productos más sensibles a la merma	56
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	57
3.1	Levantamiento de información.....	58
3.1.1	Observación directa de los procesos del centro de distribución	58
3.1.2	Inspección de registros y bases de datos	59
3.1.3	Documentación de los procesos de la empresa	59
3.1.4	Aplicación de entrevistas	60
3.2	Diagnóstico de la situación actual	62

3.2.1	Aplicación herramienta de categorización ABC	62
3.2.2	Análisis de los “cinco porqués”	63
3.2.3	Análisis modal de fallos y efectos	64
3.2.4	Diagrama de Ishikawa	65
3.3	Elaboración de propuestas de mejora	65
3.3.1	Definir objetivos	66
3.3.2	Diseñar medidas	66
3.3.3	Identificar niveles base y establecer metas	68
3.3.4	Construir medios.....	68
3.4	Evaluación de propuestas	69
3.4.1	Análisis comparativo de la situación actual versus la propuesta.	69
4.	RESULTADOS	71
4.1	Levantamiento de información.....	71
4.1.1	Observación directa de los procesos del centro de distribución	71
4.1.2	Inspección de registros y bases de datos	73
4.1.3	Documentación de los procesos de la empresa	75
4.1.4	Aplicación de entrevistas	77
4.2	Diagnóstico de la situación actual	79
4.2.1	Aplicación herramienta de categorización ABC	79
4.2.2	Análisis de los cinco porqués.....	82
4.2.3	Análisis modal de fallos y efectos (AMFE).....	85
4.2.4	Priorización de las causas y elaboración de un diagrama de Ishikawa	92
4.3	Elaboración de propuestas de mejora	94
4.3.1	Definir objetivos	94
4.3.2	Diseñar medidas.....	96
4.3.3	Identificar niveles base y establecer metas	97
4.3.4	Construir medios.....	100
4.4	Evaluación de propuestas	104
4.4.1	Análisis comparativo de la situación actual versus la propuesta.	104
5.	CONCLUSIONES.....	108
6.	RECOMENDACIONES	110
7.	BIBLIOGRAFÍA	111
8.	LINKOGRAFÍA.....	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1.1: Organigrama Compañía de Cervecerías Unidas S.A.....	16
Figura N°1.2: Organigrama Transportes CCU Ltda.....	17
Figura N°2.1: Etapas de la cadena de suministro.....	19
Figura N°2.2: Flujos de apoyo a la gestión de la cadena de suministro.....	20
Figura N°2.3: La integración logística.....	22
Figura N°2.4: Ventajas de una buena distribución del almacén.....	25
Figura N°2.5: Distribución del almacén.....	27
Figura N°2.6: Tipos de pallet.....	27
Figura N°2.7: Estanterías de paletización.....	28
Figura N°2.8: Equipos de traslado de cargas.....	29
Figura N°2.9: Almacenaje en bloque al aire libre.....	30
Figura N°2.10: Estantería convencionales.....	30
Figura N°2.11: Tipos de estanterías.....	31
Figura N°2.12: Sistema <i>push</i>	36
Figura N°2.13: Sistema <i>pull</i>	36
Figura N°2.14: Categorización ABC.....	38
Figura N°2.15: Los componentes de la matriz de 3M.....	40
Figura N°2.16: Prioridades competitivas.....	42
Figura N°2.17: Diagrama del análisis de procesos.....	42
Figura N°2.18: Diagrama de Ishikawa.....	43
Figura N°2.19: Diagrama de los cinco porqués de pérdidas por deterioros.....	44
Figura N°2.20: Diagrama de un AMFE.....	48
Figura N°2.21: Distribución del porcentaje de pérdida en la cadena de valor.....	49
Figura N°2.22: Causas de merma.....	50
Figura N°2.23: Composición de la pérdida operativa.....	54
Figura N°3.1: Diseño Metodológico.....	57
Figura N°3.2: Acta de destrucción correspondiente al mes de agosto 2017.....	59
Figura N°3.3: Criterio de asignación de categorías.....	63
Figura N°4.1: Diagrama de flujo de Transportes CCU.....	72
Figura N°4.2: Diagrama de flujo del proceso de recepción de productos.....	76
Figura N°4.3: Diagrama de flujo del proceso de Picking.....	77
Figura N°4.4: Tópicos de la entrevista.....	78
Figura N°4.5: Gráfico de Pareto para las pérdidas acumulativas por mermas.....	81
Figura N°4.6: Diagrama de Pareto de las causas.....	92
Figura N°4.7: Diagrama de Ishikawa de las causas diagnosticadas.....	94
Figura N°4.8: Mapa estratégico del proyecto.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1.1: Ficha de Transportes CCU Limitada	18
Tabla N°2.1: Componentes del costo de mantenimiento	34
Tabla N°2.2: AMFE parcial del proceso de entrega de un almacén	45
Tabla N°2.3: Causas de la pérdida por factores internos	51
Tabla N°2.4: Causas de la pérdida por factores externos	51
Tabla N°2.5: Causas de la pérdida por errores administrativos	53
Tabla N°2.6: Fortalezas y debilidades de las alternativas de valoración de merma	55
Tabla N°3.1: Bitácora de mermas	58
Tabla N°3.2: Plantilla de categorización ABC (Ejemplo)	63
Tabla N°3.3: Planilla Excel para el análisis de los cinco porqués	64
Tabla N°3.4: Planilla de trabajo para el análisis AMFE	65
Tabla N°3.5: Diccionario de KPI	67
Tabla N°3.6: Escala de impacto	69
Tabla N°3.7: Ejemplo de priorización de iniciativas	69
Tabla N°3.8: Proyecciones de mermas	70
Tabla N°4.1: Extracto de bitácora de producto reempaque	73
Tabla N°4.2: Extracto de tabla resumen de mermas operacionales	74
Tabla N°4.3: Categorización ABC por frecuencia	80
Tabla N°4.4: Categorización ABC por valor económico	80
Tabla N°4.5: Extracto del listado de productos críticos	81
Tabla N°4.6: Análisis de los cinco “porqué” para el vencimiento de productos	83
Tabla N°4.7: Análisis de los cinco “porqué” para el filtrado de producto	84
Tabla N°4.8: Análisis de los cinco “porqué” para producto que presentan no conformidades	85
Tabla N°4.9: Escala de severidad para el análisis AMFE	86
Tabla N°4.10: Escala de Detección para el análisis AMFE	87
Tabla N°4.11: Escala de ocurrencia para el análisis AMFE	87
Tabla N°4.12: Planilla de trabajo para el análisis AMFE	89
Tabla N°4.13: Planilla de trabajo para el análisis AMFE (Página 2)	90
Tabla N°4.14: Planilla de trabajo para el análisis AMFE (Página 3)	91
Tabla N°4.15: Tabla resumen de causas seleccionadas	93
Tabla N°4.16: Acciones tomadas para el cálculo de indicadores sin fuente de captura implementada.	97
Tabla N°4.17: Resumen de indicadores de gestión (página 1)	98
Tabla N°4.18: Resumen de indicadores de gestión (página 2)	99
Tabla N°4.19: Priorización de iniciativas	103
Tabla N°4.20: Fórmulas para la elaboración de pronósticos	104
Tabla N°4.21: Pronósticos de pérdidas operacionales sin la ejecución de la propuesta	105

Tabla N°4.22: Pronósticos de pérdidas operacionales tras la ejecución de la propuesta 105

Tabla N°4.23: Metas para el indicador porcentaje de vencimientos (año 1) 105

Tabla N°4.24: Cuadro comparativo mermas por categoría 106

Tabla N°4.25: Estimación de la calidad de servicio semestral sin propuesta 106

Tabla N°4.26: Estimación de la calidad de servicio semestral con propuesta..... 106

Tabla N°4.27: Cuadro comparativo de las ineficiencias en la calidad de servicio con respecto a la situación actual..... 107

Tabla N°4.28: Pronósticos de los indicadores de servicio 107

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Mapa de procesos de Transportes CCU

Anexo B: Tabla resumen mermas (daño físico) por categoría de producto

Anexo C: Modelado de procesos del centro de distribución

Anexo D: Categorización ABC mermas por valorización y cantidad de cajas dañadas

Anexo E: Diccionario de indicadores

Anexo F: Gráficas de pronósticos

Anexo G: Previsiones mensuales sin la aplicación de propuesta

Anexo H: Previsiones mensuales con la aplicación de propuesta

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Introducción

La prevención de mermas como una oportunidad de ventaja competitiva comenzó a tomar un rol importante por primera vez en Europa a principios de la década del 2000, en aquel entonces la industria de bienes de consumo de alta rotación europea estimó que la pérdida para el sector minorista, así como para sus proveedores representaba una pérdida neta de 18 billones de euros anuales correspondientes al 2,31% de los ingresos anuales del sector.

Expertos del sector estimaban que en promedio las empresas minoristas europeas verían beneficiadas sus ganancias en un 29% al reducir sus pérdidas por mermas a la mitad, en respuesta a esto expertos de la ECR Europe (Respuesta eficiente al consumidor) se dedicaron al desarrollo de una metodología que ofrece un enfoque sistémico y sistemática orientado a diseñar beneficios reales para las empresas que lo incorporasen a sus políticas de prevención. Esta metodología denominada la hoja de ruta de mermas (Shrinkage Roadmap), consiste en una serie de actividades o etapas que buscan identificar las causas de mermas, medir el riesgo asociado y desarrollar soluciones que prioricen el nivel de riesgo, con la finalidad de implementar soluciones y evaluar su implementación.

En Chile, la gestión de mermas en la industria del retail empezó a tomar fuerza a partir del año 2014 cuando la Cámara De Comercio de Santiago (CCS) realizó el primer estudio de mermas del retail, estudio que reveló que la industria perdía en promedio el 2% de sus ingresos de ventas por causas de mermas situación que a la fecha ha disminuido a un 1,6% como refleja la última versión del estudio realizado en marzo de 2018. El mismo estudio señaló que el 52,7% de las mermas ocurren en la sala de ventas, el 21,6% en la bodega de la tienda, el 8% en el centro de distribución, el 6,6% ocurre durante el transporte y el 11,1% ocurre durante la recepción de producto.

La empresa objetivo de este trabajo de título corresponde al centro de distribución de Transportes CCU, unidad estratégica de servicios de la Compañía de Cervecerías Unidas, dedicada a brindar soporte logístico especializado para las diferentes unidades de negocio de la compañía. Sus instalaciones en la ciudad de Puerto Montt se encargan de abastecer las zonas comprendidas entre Calbuco y Rio Negro.

Para Transportes CCU el impacto económico que generan las mermas de producto significan un problema clave, sin embargo, la falta de existencias y la disponibilidad restringida de productos son problemas que afectan directamente a la satisfacción del cliente, comprometiendo el nivel de servicio de la empresa.

El presente trabajo de título presenta una metodología inspirada en la hoja de ruta de mermas contrastada con la metodología diamante descrita por Kovacevic y Reynoso, la cual propone una guía para desarrollar políticas de implementación orientadas a la acción que se encuentren alineadas con los objetivos estratégicos de la organización de este modo garantizar la efectividad de la propuesta.

1.2 Planteamiento del problema

Para las empresas dedicadas al sector del retail en Chile, la perecibilidad de sus productos es un tema sumamente complejo de tratar, las pérdidas asociadas a productos que han alcanzado el fin de su vida útil sin poder ser vendidos corresponde un enorme desafío para los gerentes de operaciones en la labor de realizar una buena programación de inventario, en donde la toma de decisiones juega un rol muy importante, debido a que mantener un nivel de stock demasiado alto tratándose de productos con fecha de vencimiento, el riesgo de pérdida es alto, además de costos de almacenamiento. Por otra parte, cuando se trata de un nivel de inventario demasiado estricto comúnmente causa quiebres de stock, debido a cambios impredecibles en la demanda, siendo el retail uno de los rubros con mayor índice de variabilidad. A esto tenemos que sumar las pérdidas generadas por mermas de producto, que pueden ir desde a las pérdidas por caducidad antes señaladas, como a mal manejo de producto por parte de los operarios, fallas en el proceso, hasta robos internos y externos, entre otras causas. El problema es cuando estas mermas involucran caídas en el nivel de Fill-Rate, es decir, la cantidad de pedidos que no son cumplidos en su totalidad acorde a cómo el cliente lo solicitó.

En la industria el común de las empresas ha adoptado el paradigma de que las pérdidas por mermas son un fenómeno natural propio del rubro, sin dimensionar las magnitudes que este puede llegar a ocasionar. Un estudio realizado en septiembre del 2015 por la ESE Business School de la Universidad de los Andes, en conjunto con la Cámara de Comercio de Santiago y ALTO Chile, concluyó que la merma operativa en Chile aumentó un 0,07% con respecto al año anterior, alcanzando un promedio del 1,42% de las ventas, con rangos que varían entre el 0,49% y el 3,16%.

La industria del retail en Chile, como en el resto del mundo, se caracteriza por ser altamente competitiva, en donde los desafíos que enfrentan las empresas comercializadoras al detalle son fidelizar al cliente otorgando una respuesta rápida, eficaz y eficiente a las necesidades de sus clientes, además de potenciar la logística y el control de sus pérdidas.

Como centro de distribución, las mermas operacionales corresponden un problema del que Transportes CCU. no se encuentra exento. De acuerdo a lo señalado en el estudio de mermas del retail el 25,1% de las pérdidas corresponden a pérdidas en el centro de distribución, el transporte y recepción del producto. Y ante el desafío de convertirse en una fuerte ventaja competitiva para CCU. como establecen los lineamientos del plan estratégico de la empresa. Existen una serie de interrogantes como ¿Estoy perdiendo más de lo que debería a causa de las mermas de inventario?, ¿Estoy llevando de manera eficiente la gestión de mi inventario?, ¿Potenciar mi cadena de suministros podrá reducir las mermas operativas?, ¿Qué impacto tendrá sobre la satisfacción de mis clientes una política de reducción de pérdidas?, Entre otras. Al concluir este estudio, se buscará dar con una propuesta que solvete la merma operativa de la empresa, en orden de lograr un levantamiento del desempeño.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora en la gestión logística del centro de distribución de la empresa Transportes CCU Ltda., mediante el uso de herramientas de la gestión de la cadena de suministros y la logística, con la finalidad de reducir las pérdidas generadas por mermas en los procesos de almacenamiento y distribución.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar procesos, variables y parámetros en las áreas de bodega y transporte de la empresa a través de la aplicación de herramientas de recolección de información, con el propósito de conocer el funcionamiento actual de la empresa.
- Analizar la Información obtenida del levantamiento de información, por medio de la aplicación de técnicas del análisis de procesos, a fin de medir el desempeño y calidad de los procesos de la empresa, detectando así problemas que impidan su correcto funcionamiento
- Diseñar propuestas de mejora en la gestión logística de la empresa mediante la evaluación de los resultados obtenidos del diagnóstico, con el fin de mejorar el desempeño de la empresa.
- Evaluar la propuesta de mejora en contraste con la situación inicial, mediante el uso de indicadores claves de gestión, con el objetivo de validar la propuesta de mejora.

1.4 Descripción de la empresa

1.4.1 Antecedentes de la empresa

La Compañía Cervecerías Unidas S.A. (CCU) es una empresa multinacional chilena dedicada a la producción y distribución de bebidas alcohólicas y analcohólicas, además de otros productos alimenticios en general. Fue fundada el año 1902 tras la adquisición de la Fábrica de Cerveza y Hielo de Gubler y Cousiño por parte de la Fábrica Nacional de Cerveza en el año 1901. Con el paso de los años CCU adquirió diversas cervecerías a lo largo del país, junto con las plantas de agua mineral Cachantun y Porvenir, entrando al negocio de las gaseosas en el año 1916, luego de adquirir la Fábrica de Ebner, productora que introdujo al mercado nacional la marca Bilz en 1905. En los años noventa adquiere la Viña San Pedro S.A. lo que le permite alcanzar a más de 50 países que comparten sus vinos.

Al día de hoy CCU se hace presente en Chile con un portafolio de diversas marcas de cervezas, gaseosas, aguas embotelladas, néctares, vinos, pisco, ron, sidra y confites.

En el año 1996 CCU decide modificar su estructura organizacional para adoptar un modelo de estructura matricial, basada en:

Unidades Estratégicas de Negocios (UEN): Corresponden las diferentes productoras de cervezas, gaseosas y vinos. Centrando sus actividades en la producción, comercialización y marketing de los productos CCU. Entre éstas podemos encontrar a Cervecería CCU, Embotelladora Chilenas Unidas S.A (ECCUSA), Compañía Pisquera de Chile S.A (CPCH), grupo viña San Pedro Tarapacá (SPT Wine Group) y agua CCU Nestlé Chile S.A.

Unidades de Apoyo Corporativo (UAC): Estas se encargan de brindar servicios corporativos a las diferentes UEN, en las áreas de Finanzas, Contraloría, Recursos Humanos, entre otras.

Unidades Estratégicas de Servicios (UES): Cuyo principal objetivo es proporcionar apoyo a las UEN, brindando servicios especializados de Almacenamiento, Logística y Distribución por medio de contratos de Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS). Las UES que integran CCU son: Comercial CCU S.A, Transportes CCU Ltda., Fábrica de Envases Plásticos S.A, CRECCU S.A.

En enero de 2001 Transportes CCU inicia sus actividades como Unidad Estratégica de Servicios de CCU, en su sede en Santiago extendiéndose al resto del país en la totalidad de sus centros de distribución en las zonas que comprenden los Centros de Distribución entre Arica y Coyhaique, para hacerse cargo de la operación logística y de distribución de los productos de la compañía.

La empresa está enfocada al transporte, almacenamiento, consolidación de pedidos, distribución y entrega al cliente de bebidas alcohólicas, analcohólicas y alimentos manufacturados listos para el consumo.

Transportes CCU tiene como una de sus misiones, comprometerse con sus clientes y sus trabajadores para velar por la inocuidad alimentaria, aspectos e impactos ambientales, peligros y riesgos a la seguridad y salud ocupacional. A través del cumplimiento de objetivos estratégicos de excelencia operacional. Implementando un sistema integrado de gestión que cumpla con la normativa de gestión de inocuidad alimentaria ISO 22000, gestión ambiental ISO 14001, y en vías de incorporar el sistema de gestión de seguridad y salud operacional OHSAS 18001.

Transportes CCU se caracteriza por ser una empresa líder en logística a nivel nacional, en términos de volumen y nivel de operaciones. Contando con más de 24 centros de distribución a lo largo del país, donde atiende diariamente a más de 30.000 clientes por medio de plataformas operativas que cuentan con una amplia flota de móviles operados por personal altamente calificado en las diferentes áreas y funciones de la empresa. En Puerto Montt se encuentra en la ruta 5 km 1028, camino a Pargua donde cuenta con un edificio administrativo de 900 m² y un galpón principal de 4000 m² dedicado al almacenaje de sus productos.

1.4.2 Misión de la empresa

La Compañía de Cervecerías Unidas, así como sus filiales, han propuesto una misión que rija su actuar en orden de gratificar responsablemente a sus consumidores. siendo su misión la siguiente:

“En CCU nos gusta el trabajo bien hecho, por el bien de las personas. Y nos hemos propuesto como misión, gratificar responsablemente a nuestros consumidores, en todas sus ocasiones de consumo, mediante marcas de alta preferencia” (Compañía de Cervecerías Unidas, 2016).

1.4.3 Organigrama de la empresa

A continuación en la figura N°1.1 se presenta el organigrama actual de la Compañía con sus diferentes unidades estratégicas de negocios y servicios. Mientras que en la figura N°1.2 se presenta el organigrama de Transportes CCU.

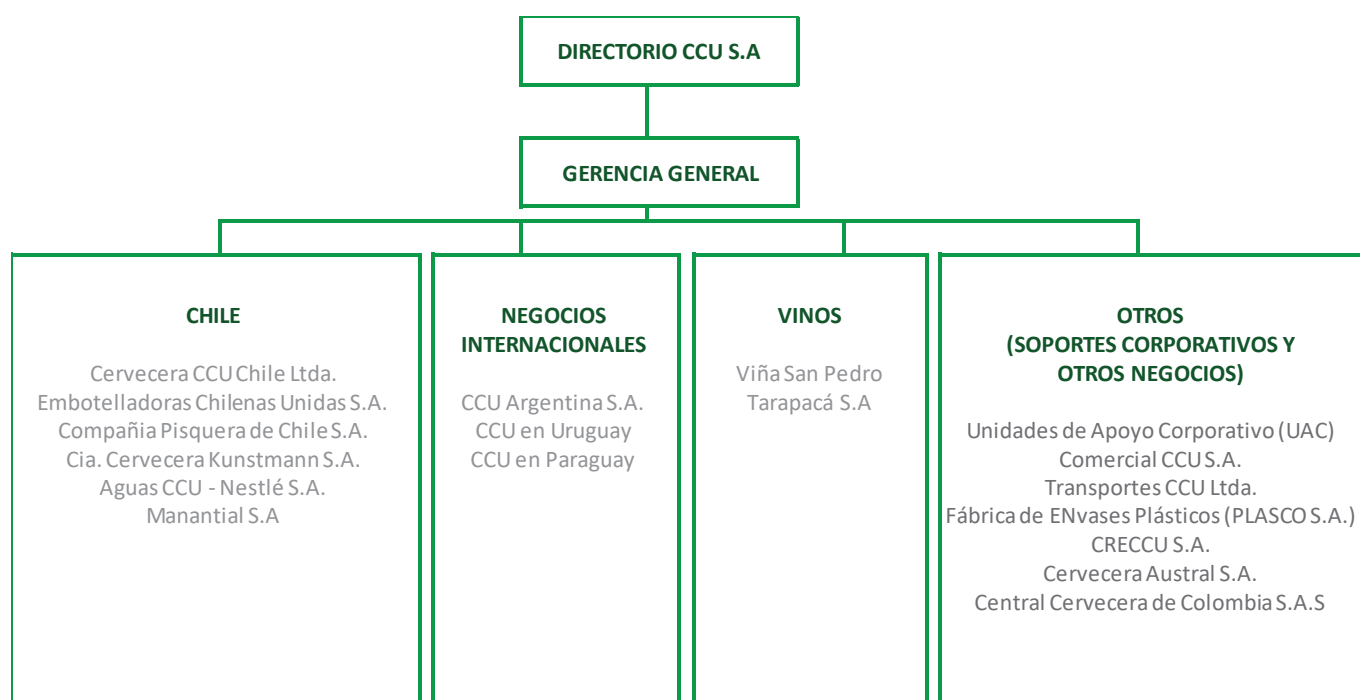


Figura N°1.1: Organigrama Compañía de Cervecerías Unidas S.A.

Fuente: <http://www.ccu.cl/quienes-somos/estructura-de-la-compania/>

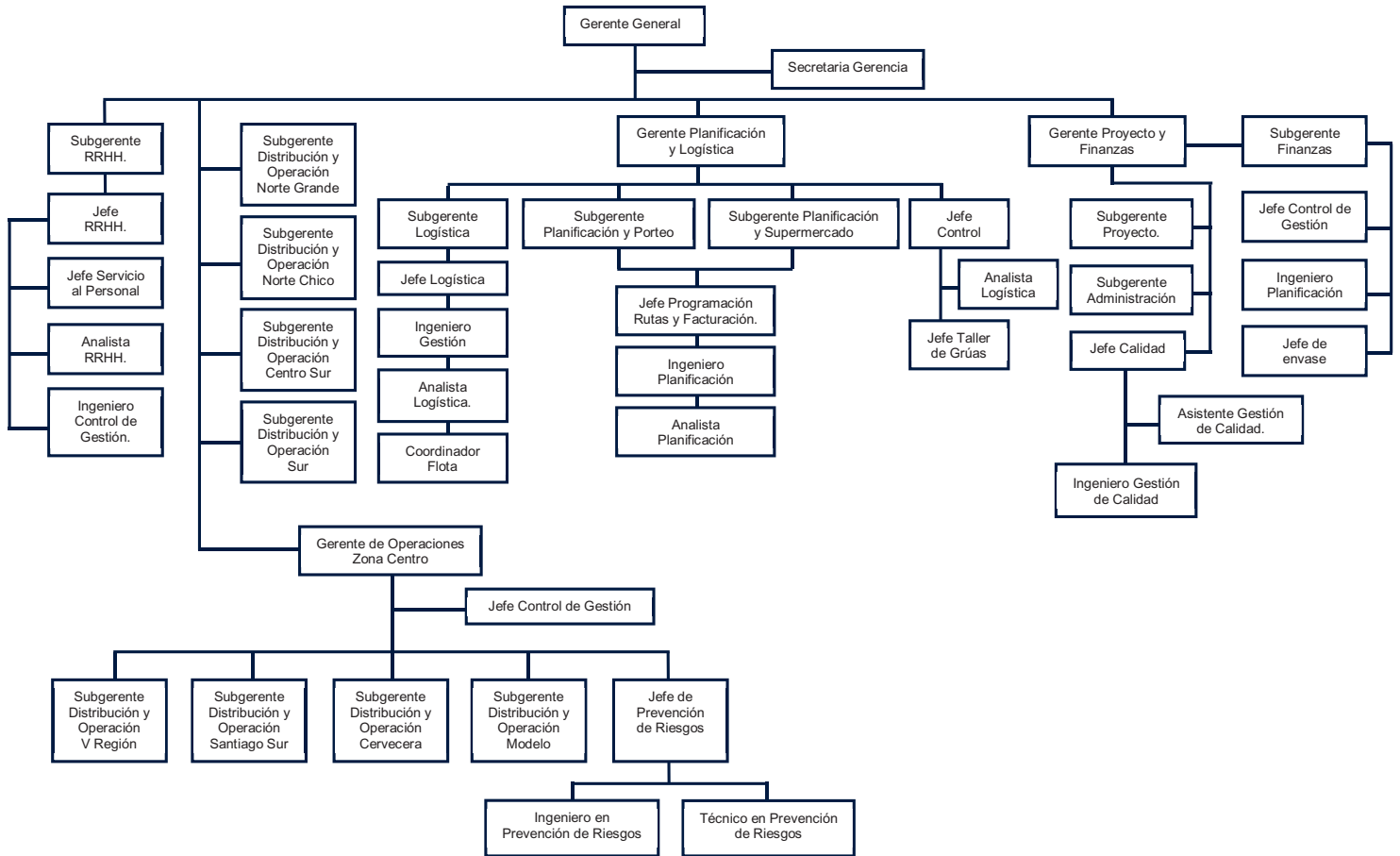


Figura N°1.2: Organigrama Transportes CCU Ltda.

Fuente: Transportes CCU Ltda. (2016)

1.4.4 Ficha de Transportes CCU Ltda.

Tabla N°1.1: Ficha de Transportes CCU Limitada

TRANSPORTES CCU LIMITADA

Razón social:	TRANSPORTES CCU LIMITADA (Transportes CCU Ltda.)
Naturaleza jurídica:	Sociedad de responsabilidad limitada
Capital suscrito y pagado:	M\$ 26.998
% participación total:	100%
% de la inversión sobre el activo total de la matriz:	0,4503%
Objeto social/Actividades:	<p>El objeto de la sociedad es prestar servicios de transporte de carga; arrendamiento, subarrendamiento, mantención y reparación de toda clase de vehículos; importación, distribución, compra y venta de partes, piezas y repuestos de los mismos y de accesorios e insumos para ellos; servicios de asesoría en materia de tráfico y transporte en general; servicios de bodegaje y distribución de materias primas, insumos, concentrados y/o productos terminados, sean éstos elaborados y/o comercializados por Compañía Cervecerías Unidas S.A., cualesquiera de sus filiales y/o por terceros; servicios de asesoría, administración, coordinación y/o gestión en materia de otorgamiento de créditos, recaudación, pago, cobranza y demás funciones de tesorería y caja; servicios de asesoría, administración y control de inventarios de materiales de empaque, insumos, concentrados, productos terminados y demás activos de terceros, sean éstos sociedades relacionadas o no; e instalación, retiro, mantención y reparación de máquinas conservadoras, enfriadoras y/o expendedoras de bebidas alcohólicas y analcohólicas en general, y de los elementos y accesorios de aquéllas.</p> <p>Esta sociedad presta servicios de logística, transporte y distribución para las diversas Unidades Estratégicas de Negocios (UENs).</p>
Directorio:	<p>Patricio Jottar Nasrallah (Presidente)</p> <p>Matías Bebin Subercaseaux</p> <p>Francisco Diharasarri Domínguez</p> <p>Felipe Dubernet Azócar</p> <p>Jesús García Sánchez-Reyes</p> <p>Pedro Herane Aguado</p>
Gerente General:	<p>Alvaro Román Marambio</p> <p>Los directores señores Felipe Dubernet Azócar y Jesús García Sánchez-Reyes son gerentes de la matriz y el director señor Patricio Jottar Nasrallah es Gerente General de la misma.</p>
Principales contratos con la matriz:	<p>Contrato de prestación de servicios, asesoría y asistencia técnica (Contrato Servicios Compartidos); Contrato de arrendamiento y subarrendamiento oficinas y bodegas; y Contrato de cuenta corriente mercantil.</p>

Fuente: Memoria Anual CCU (2016)

2. MARCO TEÓRICO

En la medida que las empresas pretendan aumentar su nivel de competitividad, ya sea en materias de aumento de la calidad, personalización del producto, reducción de costes o rapidez de respuesta ante las necesidades de los clientes, la gestión de la cadena de suministro adquirirá mayor protagonismo y complejidad debiendo ser considerada como una parte integral de la estrategia. (BARAZA, GUITART Y NÚÑEZ, 2014)

2.1 Gestión de la cadena de suministros

2.1.1 La cadena de suministro

Una primera definición válida es la propuesta por los autores Chopra y Meindl (2008) quienes indican que la cadena de suministros son todas las partes que se ven involucradas en la satisfacción de una solicitud de un cliente, sean estas directas o indirectas.

Del mismo modo Heizer y Render (2008) entregan sustento a esta definición al afirmar que: “La cadena de suministros incluye todas las relaciones entre proveedores, productores, distribuidores y clientes. La cadena incluye el transporte, la información sobre programación, las transferencias de efectivo y créditos, así como transferencias de ideas, diseños y materiales”. Por tanto, las cadenas de suministro son dinámicas e implican un flujo constante de información, productos y fondos a lo largo de las diferentes etapas (CHOPRA y MEINDL, 2008).

Los autores Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) hicieron hincapié en la importancia de percatarse de que las empresas, dependiendo de la mezcla de productos y/o servicios que proveen, pueden tener múltiples cadenas de suministros.

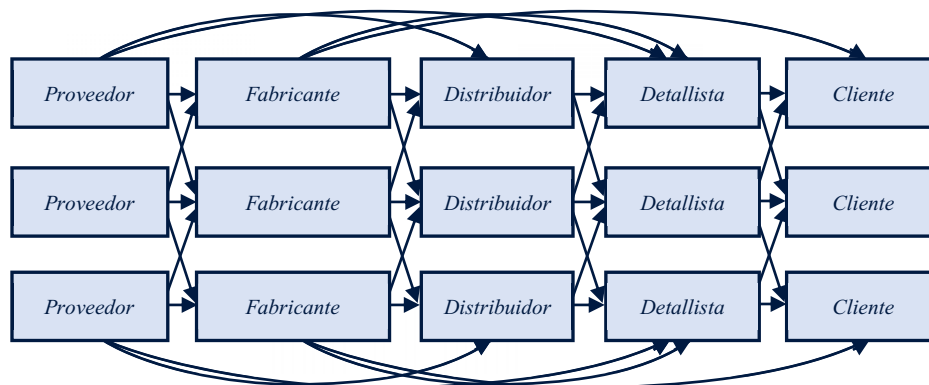


Figura N°2.1: Etapas de la cadena de suministro.

Fuente: Chopra y Meindl (2008)

Chopra y Meindl (2008) indican que las cadenas de suministro son, en realidad redes, esto se debe a que el fabricante de un producto puede recibir material de varios proveedores y, a su vez, abastecer a varios distribuidores con una combinación de productos diferente. La figura N°2.1 muestra el carácter de red que tienen las relaciones entre las partes de una cadena de suministro. Además, Yücesan (2016) coincidió con la definición de red de suministros de Chopra y Meindl (2008), además afirmó que esta red apoya tres tipos de flujos, los cuales requieren de una planificación cuidadosa y una alta coordinación:

- Flujos de material: representan los flujos físicos de producto desde los proveedores hasta los clientes, así como los flujos inversos por retorno de productos, prestaciones de servicios, remanufactura y reciclaje.
- Flujos de información: corresponden a la emisión y seguimiento de pedidos, y a la coordinación de flujos físicos.
- Flujos financieros: representan las condiciones de crédito, plazos de pago y acuerdos de consignaciones.

Del mismo modo, Yücesan (2016) señaló que dichos flujos para ser coordinados necesitan del apoyo de tres pilares fundamentales:

- Procesos, que abarcan las actividades que entregan valor añadido como lo son la logística, la innovación, el cumplimiento de pedidos y el servicio post-venta.
- Estructura organizacional, no solo hace referencia a si la empresa es integrada verticalmente o a una red de empresas, sino también a las mediciones del desempeño y los programas de incentivos para mantener las relaciones laborales sostenibles.
- Tecnologías de apoyo, comprende las tecnologías de procesos e información

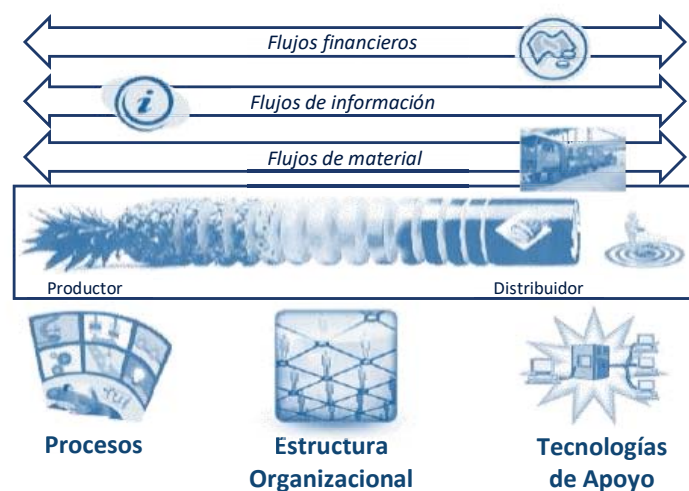


Figura N°2.2: Flujos de apoyo a la gestión de la cadena de suministro

Fuente: Yücesan (2016)

2.2 La logística

En la literatura existen diferentes definiciones del concepto de logística y las funciones que esta cumple al interior de una organización, esto en vista a que ha sido un concepto que ha ido evolucionando a lo largo de la historia, diferentes autores destacados brindan similitudes que permiten sustentar una definición común. Heizer y Render (2008) plantearon que la logística corresponde al enfoque que busca la eficiencia en las operaciones a través de la integración de los procesos de adquisición de materiales, traslado y almacenaje.

Sin embargo, el concepto de logística ha tenido que adaptarse repetidas veces a través del tiempo, prueba de su integración como un área dentro de la gestión de la cadena de suministros ampliando su campo de acción, como fue señalado por Gómez (2013), la logística corresponde a la integración de las actividades, ya sean internas y externas, del flujo de materiales en la cadena de suministros en la que se encuentra ubicada una empresa. Teniendo como objetivo desarrollar ventajas competitivas a través de menores costos en la producción y así competir con precios más bajos.

Análogamente los autores Bowersox, Closs y Cooper (2007) contrastan el rol de la gestión de la cadena de suministro con la logística, siendo esta última el trabajo requerido para trasladar el inventario a lo largo de una cadena de suministro. En sí, la logística forma parte de un subconjunto de una cadena de suministro y ocurre dentro de ésta. La logística es el proceso que crea valor agregado a través de la oportunidad y el manejo del inventario.

Mora (2010) así mismo plantea que la logística corresponde a la sección de la gestión de la cadena de suministro que actúa desde la recepción de la materia prima hasta el momento en que los bienes o servicios son entregados. La logística se encarga del correcto manejo de los flujos de materiales (inventarios), información (trazabilidad) y capital de trabajo (costos). Mora también señala que la gestión de la cadena de suministro, a diferencia de la logística, se encarga de la gestión de procesos clave de negocio desde el proveedor hasta el cliente. Ballou (2004) a partir de esto, hace hincapié sobre cómo la logística se encarga tanto de flujos de bienes físicos como de flujos de servicio. Rescatando el valor que tiene la logística como un proceso, es decir, como un conjunto de actividades que generan un impacto significativo en la capacidad de respuesta de una empresa.

Los autores Bowersox, Closs y Cooper (2007) rescatan que:

La logística es la combinación entre la administración de pedidos, el inventario, el transporte, el almacenamiento, el manejo de materiales y el embalaje integrados por toda la red de una planta. La logística integrada sirve para vincular y sincronizar la cadena de suministro general como un proceso continuo y es esencial para la efectiva conectividad de la cadena de suministro (p. 4).

En la figura N° 2.3 se presenta la red logística descrita por Bowersox et al. (2007).

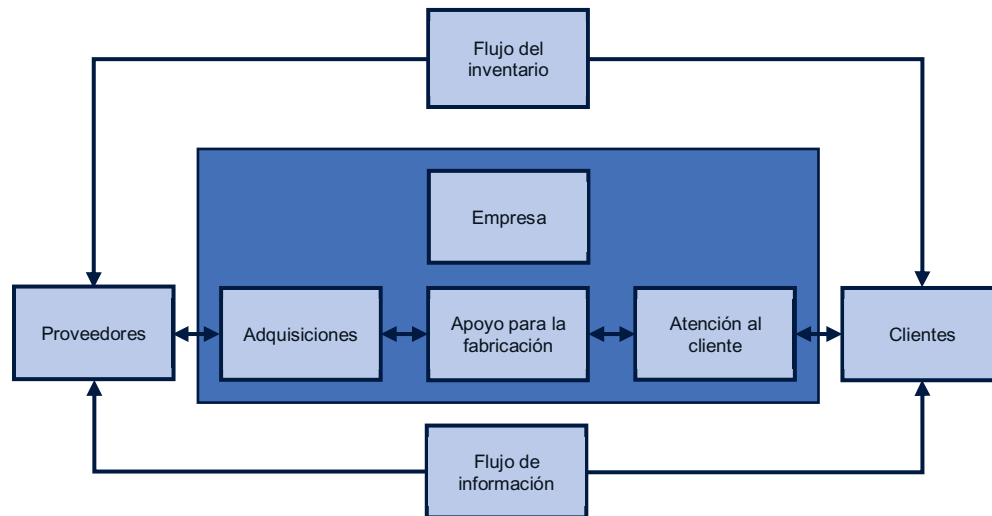


Figura N°2.3: La integración logística
Fuente: Bowersox, Closs y Cooper. (2007)

"La cadena logística comienza con el pedido de nuestros clientes y finaliza con su entrega. Entre un suceso y otro pueden existir muy diversas operaciones (actividades logísticas) que pueden descomponerse para su análisis en muy distintas micro operaciones" (SORET, 2006).

De acuerdo con Bowersox, et al. (2007) el desafío que implica integrar las diversas combinaciones de recursos, habilidades y sistemas de información requeridos para llevar una adecuada logística, afirmando que una vez obtenida, la capacidad integrada resulta en una ventaja competitiva difícil de replicar para las empresas competidoras.

Autores destacan que la logística, como función gerencial:

Involucra además de la distribución física, es decir, del almacenamiento y el transporte, otros conceptos como la localización de las plantas y bodegas, los niveles de inventarios, los sistemas de indicadores de gestión y el sistema de información; los cuales se constituyen en aspectos importantes del proceso logístico integral (Mora, 2010, p. 8).

2.2.1 Eficiencia y eficacia en la logística

Como señala Gómez (2013) una empresa es competitiva en la manera en que logra diferenciarse de sus competidores mediante la creación, captación y la entrega de valor añadido a sus clientes, que logra en cada una de las actividades que realiza. Esto se ve reflejado en su estructura de costes

y en la percepción que tienen los clientes sobre los productos y servicios que provee la empresa, en contraste a lo recibido por los clientes desde la competencia.

La creación de valor logístico se basa en cuatro pilares fundamentales, el producto correcto, en el lugar correcto, en el momento correcto y al menor costo posible. (LÓPEZ, 2010)

Ballou (2004) señala la importancia de la creación de valor en términos de tiempo y lugar. Afirmando que los productos y servicios carecerán de valor a menos que se encuentren en posesión de los clientes en el momento y lugar donde el cliente desee consumirlos.

La misión de la logística según lo plantea Mora (2010) busca ofrecer los bienes o servicios correctos en el lugar y tiempo definidos por el cliente, cumpliendo los requerimientos de este, mientras se busca un mayor margen de contribución para la compañía.

En la logística, dicho margen se obtiene a partir de la reducción del coste final de un producto, el cual “está directamente relacionado con las actividades logísticas. Por eso, la logística juega un papel destacado en la estrategia competitiva de las empresas” (GÓMEZ, 2013).

“La logística es la función de la empresa encargada de satisfacer las necesidades del cliente, proporcionándole los productos en el momento, lugar y cantidad en que los demande el cliente, todo ello al mínimo coste” (LÓPEZ, 2010).

Gómez (2013) propone dos pilares adicionales, como parte de los seis «correctos» que busca responder la logística, tratándose de: Las cantidades correctas y en la condición correcta, en adición a los ya mencionados.

Se habla de eficiencia en la logística cuando se tiene el cumplimiento oportuno de los cuatro pilares mencionados, es decir, cuando se obtienen los resultados, empleando la menor cantidad de recursos posibles (CHASE y JACOBS, 2014). La eficacia, por su parte, consiste en cumplir el cometido de la empresa, entregando el mayor valor agregado posible, sin importar el costo que este conlleva (CHASE y JACOBS, 2014). En ocasiones suelen surgir imprevistos en los cuales, para cumplir los requerimientos del cliente, la empresa deberá incurrir en esfuerzos adicionales, sacrificando alguno de los cuatro pilares.

“La satisfacción de las necesidades del cliente es uno de los objetivos principales de la logística. Cuando una empresa no puede ofrecer un producto a su cliente en el momento, lugar y cantidad deseada se produce una ruptura de stock” (LÓPEZ, 2010).

2.3 Gestión de Inventario

2.3.1 Gestión de Almacenaje

“La función del almacenaje comprende el complejo de operaciones que tiene por objeto el ocuparse de los materiales que la Empresa mueve, conserva y manipula para la consecución de sus fines productivos y comerciales” (MORA, 2011).

La gestión de almacenes corresponde al área de la logística que controla el flujo físico de materiales, en orden de responder de manera eficiente y eficaz a los requerimientos de espacio, ubicación y manipulación de materiales, insumos y productos terminados; maximizando la utilización del volumen disponible al menor coste posible (ANAYA, 2008). Del mismo modo Rubio y Villarroel (2012) definen a la gestión de almacenes como un proceso integrado en la función logística, encargado de la recepción, el almacenamiento y el movimiento de cualquier tipo de material, sean este, materias primas, productos semi-elaborados o productos terminados al interior de un almacén, incorporando además la información de los datos generados.

Castellanos (2015) avala esta definición haciendo énfasis en la optimización de los flujos físicos como principal función de la gestión de almacenes, dicha optimización como el autor señala recae en el manejo de los flujos de información de la empresa.

“La gestión de almacenes es eficaz, cuando se acorta al máximo el tiempo que transcurre desde la llegada de los productos al almacén hasta su conocimiento por parte de los responsables de compras de la empresa”. (MORA, 2011)

a. Infraestructura

Concepto de almacén

“Un almacén es el espacio físico donde materias primas, productos intermedios o acabados, componentes u otros materiales permanecen a la espera de ser utilizados en el proceso productivo o ser distribuidos y entregados a los clientes” (BARAZA, GUITART, y NÚÑEZ 2014). Mientras que Rubio y Villarroel (2012) lo describen como el área física destinada a la recepción, aceptación, custodia, conservación y distribución de los bienes que van a emplearse para la producción o el servicio, los cuales se organizan de manera lógica y sistemática para cumplir una serie de requisitos determinados.

El objetivo de este es reducir los costes de distribución y almacenaje, esto se obtiene a través de la capacidad de la bodega de hacer pedidos más grandes, ubicar el almacenaje en un lugar cuyo coste es más reducido y reduciendo la cantidad de movimientos requeridos en el transporte (LÓPEZ, 2010).

b. Zonificación

La zonificación es el área de la gestión de almacenes dedicada al diseño de la edificación de bodegas, almacenes o centros de distribución. Consiste en dividir las instalaciones de acuerdo a las actividades físicas desarrolladas durante el almacenamiento. Estas actividades son: La recepción, el almacenaje, la preparación de pedidos o picking, y el despacho. El objetivo de la zonificación es la utilización óptima del espacio del edificio, acorde al sentido del flujo de materiales. (MORA, 2010)

La importancia de realizar el diseño del almacén radica en manejar de manera eficiente los productos que se encuentran en él. Una buena distribución de almacén implica una contribución significativa al cumplimiento de los cuatro pilares de la logística (GÓMEZ, 2013).

En la figura N°2.4 se encuentran las ventajas de una buena distribución del almacén tal como fueron señaladas por Gómez (2013), además, la figura N°2.5 presenta un ejemplo de distribución de planta por zonificación en un almacén.

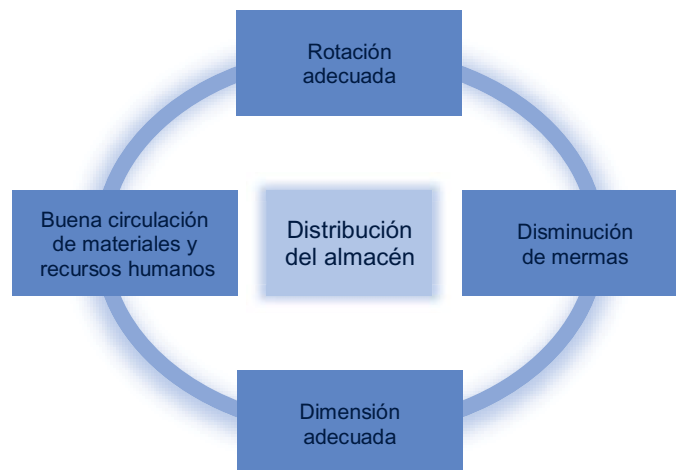


Figura N°2.4: Ventajas de una buena distribución del almacén

Fuente: Gómez (2013)

b.1 Zonas de carga y descarga

Corresponde al espacio físico al que tienen accesos directo los camiones u otros vehículos de transporte y reparto de productos. En caso de disponer de espacio suficiente, se puede optar por colocar ambas zonas en lugares opuestos en orden de simplificar el tránsito de vehículos (LÓPEZ, 2010).

El área de carga y descarga se encuentra estrechamente relacionada al diseño de los muelles. Los muelles con frecuencia representan limitaciones para la capacidad operativa del almacén (en términos de entrada y salida de producto). Para evitar cuellos de botella en el proceso es necesario construirlos con un determinado nivel de holgura teniendo en cuenta el tipo de vehículo que deberán

descargar, el tipo de carga, el peso y el volumen de esta; y el grado de automatización de la carga o descarga (GÓMEZ, 2013).

b.2 Zona de recepción de productos

El material descargado del camión se coloca en el área de recepción de productos, en donde un empleado a cargo de la recepción realiza una inspección verificando si el pedido corresponde con los registros (MEYERS y STEPHENS, 2013).

Es importante que la zona de recepción de productos se encuentre ubicada de manera independiente con respecto del resto del almacén, esto debido a su doble labor como receptora y clasificadora de producto recibido. En la zona de recepción se realiza, en primera instancia, un control de calidad con la finalidad de comprobar si el pedido corresponde con las características y calidad acordadas. Por otra parte, la mercancía debe ser clasificada para determinar su posterior ubicación dentro del almacén (LÓPEZ, 2010).

b.3 Zona de almacenaje

“La zona de almacenaje propiamente dicha es aquella que está únicamente destinada a este fin. Para ello ha de contar con las instalaciones adecuadas” (LÓPEZ, 2010).

“El área de almacenaje representa el lugar físico ocupado por las mercaderías almacenada, así como la infraestructura de estanterías o de cualquier medio de almacenaje empleado” (GÓMEZ, 2013).

Las necesidades de espacio de los almacenes dependerán de la política de inventarios establecida por la empresa (MEYER y STEPHENS, 2013).

b.4 Zona de preparación de pedidos

También llamada “zona de picking”, es una zona opcional para aquellos almacenes que realizan despacho de pedidos compuestos de manera diferente a la que fueron almacenados, es decir, se produce un traslado de unidades de carga extraídas desde las diversas zonas de almacenaje hasta la zona de armado de pedidos donde los operarios realizan el armado de un pallet mixto. Se puede prescindir de esta en caso de que el picking se realice en las propias estanterías de la zona de almacenaje (LÓPEZ, 2010).

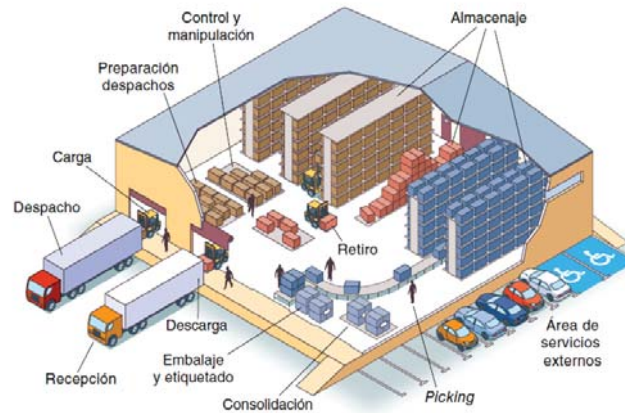


Figura N°2.5: Distribución del almacén

Fuente: Gómez (2013)

c. Estructura y equipamiento

c.1 Equipos de almacenamiento

La Organización Internacional de la Normalización ISO (2013) dentro de su marco de normas para la distribución de mercancías define al pallet o paleta como una plataforma de altura mínima compatible con transpaletas, grúas horquillas u otros equipos de manipulación de carga, usada como base para el montaje, almacenamiento, manipulación y transporte de mercancías y cargas al interior de fábricas, almacenes, etc. (citado de HSE Health and Safety Executive, 2014).

Los pallets son fabricados a partir de madera, plástico u otra aleación ligera (ESCUDERO, 2014) y sus dimensiones son por lo general acorde al estándar internacional de 1200 mm x 1000 mm, con el fin de adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenaje disponibles (MORA, 2011). Sin embargo, existen otras medidas normalizadas para los pallets, la ventaja de elegir una por sobre otra dependerá del espacio disponible que permita aprovechar una determinada distribución al segmentar el espacio en submúltiplos de las dimensiones del medio de transporte (LÓPEZ, 2010). En la figura N°2.6 se muestran dos ejemplos de los tipos de pallet descritos.



Pallet de madera de cuatro entradas reversible



Pallet de plástico de cuatro entradas

Figura N°2.6: Tipos de pallet

Fuente: López (2010) y Escudero (2014)

De acuerdo a su base los pallets pueden ser reversibles, es decir, soportar cargas por ambos lados, o simples. Así como pueden contar con dos o cuatro entradas para su manipulación con los diferentes equipos de traslado (CASTELLANOS, 2015).

Las estanterías o racks son estructuras de altura, que precisan de estabilidad para el almacenamiento de pallet o bandejas. Constan de planos de carga formados por dos o más vigas dispuestas en paralelo. El diseño de los racks debe proveer protección contra la caída de mercancías mediante topes que eviten el desplazamiento de los pallets al empujarlos (COJ y NAVASCUÉS, 2001). En la figura N°2.7 se muestra un modelo estándar de estantería de palletización.

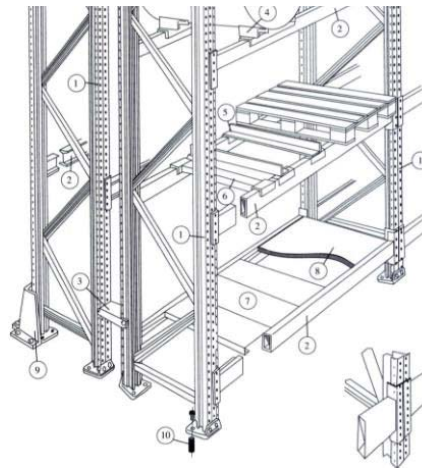


Figura N°2.7: Estanterías de paletización

Fuente: Cos y Navacués (2001)

c.2 Equipos de traslado de cargas

Transpaletas

Son medios mecánicos diseñados para brindar soporte a las tareas de carga, descarga y traslado de unidades de carga en cortas distancias, así como para apoyar las operaciones de picking. Las transpaletas constan de una horquilla de brazos paralelos unidos a un cabezal dotado de ruedas, asistido por un sistema que, de acuerdo a los requerimientos de la carga a transportar, puede ser manual o motorizado. Los largueros se introducen en los alojamientos del pallet permitiendo su elevación para su posterior traslado (LÓPEZ, 2010; ESCUDERO, 2014).

Grúas horquilla

También denominados montacargas o carretillas de contrapeso, son vehículos de tracción motorizados, destinados para transportar, empujar, tirar o levantar cargas paletizadas al interior del almacén (MORA, 2011).

Las grúas horquillas cuentan con un contrapeso de hierro en su parte posterior, para llevar cargas por delante de su punto de apoyo permitiéndole llevar cargas en voladizo (ESCUDERO, 2014).

Como afirma López (2010) la altura máxima de elevación permitida se encuentra en orden de los seis a nueve metros y su capacidad de carga puede variar entre los 1.000 y 4.000 kg. En la figura N°2.8 se presenta los equipos de traslado de cargas anteriormente descritos.



Transpaleta

Grúa horquilla

Figura N°2.8: Equipos de traslado de cargas

Fuente: Escudero (2014)

d. Políticas de almacenaje

d.1 Almacenaje en bloque.

El almacenaje en bloque también conocido como *Block Stacking* consiste en colocar las paletas o pallet de mercadería apiladas unas sobre otras, de este modo no es requerida la construcción de ningún tipo de estructura de soporte (BARAZA et al., 2014), habitualmente la manipulación de los pallets se lleva a cabo por medio de montacargas para una mayor productividad (MORA, 2011).

Escudero (2014) sugiere que el almacenaje en bloque se realice de tal manera que cada bloque almacene un tipo de producto diferente y dentro de lo posible manteniendo productos de una misma categoría juntos. Esto permite mantener un orden al interior del almacén, al mismo tiempo que se mantiene un nivel de utilización alto. Sin embargo, este sistema de almacenamiento de acuerdo con lo señalado por López (2010) solo permite el acceso a la última carga almacenada, dificultando la rotación de aquella mercancía con mayor tiempo de permanencia en bodega. Entre otras falencias detectadas por el autor se encuentra que la altura máxima de cada bloque estará restringida a la capacidad de carga propia de la mercancía a almacenar, volviéndola una alternativa poco conveniente a la hora de almacenar productos frágiles y cuyo embalaje no sea lo suficientemente consistente. En la figura N°2.9 se puede ver una grúa horquilla almacenando un pallet en bloque.



Figura N°2.9: Almacenaje en bloque al aire libre.

Fuente: Escudero (2014)

d.2 Paletización convencional

Considerado como uno de los sistemas más utilizados por las empresas a nivel mundial, la paletización convencional, tal como fue planteada por López (2010), consiste en un sistema de estanterías que, a través de sus pasillos, permiten a los operarios el acceso directo a la mercancía almacenada la cual se encuentra segmentada por niveles.

Los niveles altos de las estanterías suelen destinarse para el depósito de pallets completos mientras que los más bajos facilitan la preparación de pedidos debido a su fácil acceso (ESCUDERO, 2014).

Esta definición es sustentada por Baraza, Guitart y Núñez (2014) quienes además contribuyeron al desarrollo de la misma, haciendo énfasis en la importancia que toma la distribución de los almacenes para conseguir un equilibrio entre la accesibilidad a las mercancías y el aprovechamiento del espacio del almacén.



Estantería convencional
de bandeja



Estantería convencional
de paletización

Figura N°2.10: Estantería convencionales

Fuente: Escudero (2014)

Escudero (2014) dio a conocer dos diferentes variantes de estanterías dentro de la paletización convencional, de acuerdo a la base de sus estantes, las cuales pueden ser de bandeja, en donde

las mercancías son depositadas en un panel metálico o estante de madera facilitando el manejo de productos pequeños. Por otra parte, se encuentran las estanterías de paletización, cuya estructura permite almacenar mercancías paletizadas. Las estanterías de bandeja y paletización se pueden apreciar en la figura N°2.10 presentada anteriormente.

d.3 Almacenaje compacto

El almacenaje compacto es un sistema que al reducir la necesidad de pasillos al interior del almacén proporciona un nivel de utilización máximo en términos de superficie y altura convirtiéndolo en sistema más adecuada para productos homogéneos de baja rotación y grandes cantidades de stock (MORA, 2011).

Las estanterías utilizadas para el almacenaje compacto pueden ser de dos tipos, *Drive-in* y *Drive-through*. Las estanterías *drive-in* son estructuras de almacenaje en profundidad, donde la propia estantería forma calles interiores de carga con carriles para el manejo de pallets (ESCUDERO, 2014). Al disponer de un único acceso el proceso de carga y descarga se realiza de tal manera que la primera unidad en entrar es la última en salir (BARAZA et al., 2014). Los sistemas *drive-in* son una buena alternativa al almacenaje en bloque puesto que permite almacenar cargas a una mayor altura (LÓPEZ, 2010). La figura N°2.11 muestra un esquema de ambas estanterías.

Las estanterías *drive-through* “se instalan en forma de isla dejando a ambos frentes pasillos de maniobra y circulación, de tal manera que los vehículos (apiladores o carretillas) pueden pasar en las calles interiores de la estantería” (ESCUDERO, 2014).

Los sistemas *drive-through* ofrecen una ventaja por sobre las estanterías *drive-in* pese a que al disponer de dos accesos permiten manipular la carga acorde al criterio FIFO (la primera unidad en entrar será la primera en salir) (BARAZA et al., 2014).



Almacén con estanterías *drive in*



Almacén con estanterías *drive through*

Figura N°2.11: Tipos de estanterías

Fuente: López (2010) y Mecalux (2017)

2.3.2 Gestión de stocks

a. Definición de inventario

El inventario desempeña un rol importante dentro de la cadena de suministro, ya que permite incrementar la cantidad de la demanda a satisfacer si se tiene el producto listo y disponible para la venta cuando el cliente lo requiera (CHOPRA y MEINDL, 2008).

Gómez (2013) define a las existencias como:

“Los activos poseídos para ser vendidos en el curso normal del negocio de la empresa (empresas comerciales), para ser consumidos en el proceso de producción mediante su transformación o incorporación al producto (empresas industriales), o simplemente ser consumidas durante la realización de la actividad empresarial.” (p.86)

Teniendo como objetivo el satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes las empresas deben hallar el equilibrio ideal que permita entregar el mayor nivel de servicio posible manteniendo un nivel de inventario bajo (MORA, 2010). Estas decisiones sobre el inventario reflejan un alto impacto, así como un alto riesgo a lo largo de toda la cadena de suministro debido a que el inventario que se encuentra comprometido para apoyar las ventas futuras impulsa una serie de actividades predictivas de la cadena (BOWSER SOX et al., 2007).

El proceso de administración de inventarios requiere de información de las demandas esperadas, las existencias disponibles y en proceso de pedido de todos los artículos que la empresa almacena en todas sus instalaciones, así como el momento y tamaño indicados en las cantidades de reorden (KRAJEWSKI et al., 2013)

Un sistema de inventario corresponde al conjunto de políticas y sus respectivos controles, encargados de monitorear los niveles del inventario, determinando los que se van a mantener, el momento en que se vuelve necesario reabastecerlo y las cantidades a solicitar en cada pedido (CHASE y JACOBS, 2014)

b. Tipología de stocks

Acorde a la función que cumple el inventario dentro del ciclo económico y los objetivos de la empresa el stock se puede clasificar:

b.1 Stock de ciclo

Corresponde a las existencias que la empresa almacena para hacer frente a una demanda caracterizada por ser homogénea o constante durante un periodo de tiempo (RUBIO y VILLAROEEL, 2012; ESCUDERO, 2014).

Hacer uso de la información de la demanda permite reducir costos en la realización de pedidos de compra para el aprovisionamiento de la empresa (BARAZA et al., 2014).

b.2 Stock de seguridad

A diferencia del stock de ciclo, el stock de seguridad cumple la función de proporcionar protección ante posibles irregularidades o fluctuaciones en la oferta o demanda de un determinado artículo con el fin de evitar rupturas de stock (RUBIO y VILLARROEL, 2012; BARAZA et al., 2014). Del mismo modo se puede tener un stock de seguridad para materias primas o componentes cuya ausencia podría incurrir en interrupciones del proceso productivo (BARAZA et al., 2014).

b.3 Stock óptimo

“El stock óptimo está formado por los productos que permiten cubrir las previsiones óptimas de ventas al mismo tiempo que consigue una mejor rentabilidad almacén - capital invertido” (ESCUADERO, 2014).

b.4 Stock cero

El stock cero, es un principio basado en la técnica del *Just in Time*, una estrategia logística que busca el aprovisionar existencias solo en el momento en que estas son requeridas y en la cantidad necesaria manteniendo un stock sin unidades de producto almacenadas (RIVEROS, 2015). El stock cero puede ser rentable en situaciones en donde los gastos de almacenaje sean superiores a los costos ahorrados mediante descuentos por cantidad, costos de oportunidad y ofertas de proveedores (ESCUADERO, 2014).

b.5 Stock de temporada

El stock de temporada o estacional se crea cuando se necesita hacer frente a un aumento previsible de las ventas a causa de la llegada de una estación o temporada determinada (RUBIO y VILLARROEL, 2012; ESCUDERO, 2014). Permite equilibrar y distribuir la producción en el tiempo para anticiparse a las fluctuaciones conocidas de la demanda, para esto las empresas pueden producir más de lo necesario en periodos de baja demanda con el fin de cubrir necesidades futuras en otros periodos en los que la demanda sobrepase la capacidad del sistema productivo (BARAZA et al., 2014).

b.6 Stock de especulación

Similar al stock de temporada, se crea antes de que surjan las necesidades y permite hacer frente a una fluctuación esperada de la demanda, el abastecimiento o el precio. Ejemplo de esto es el abastecimiento previo a situaciones de huelga, guerra o cuando un artículo está próximo a ser retirado (ESCUADERO, 2014).

b.7 Stock en tránsito

Es el stock que se encuentra en circulación entre el almacén del proveedor y la empresa cliente o desde la planta productiva hasta el centro de distribución (BARAZA et al., 2014). El stock en tránsito también puede ser aquel que se encuentra entre diferentes fases en los procesos de aprovisionamiento, producción o distribución (ESCUDERO, 2014).

b.8 Stock muerto

En ocasiones, el stock que no puede verse comercializado debido a la obsolescencia o artículos nuevos que ya no sirven para satisfacer necesidades para las que fueron diseñados o adquiridos por lo que no existe alternativa más que comercializarlo como chatarra (ESCUDERO, 2014).

c. Costos de inventario

Costo de mantenimiento

Como señala Bowersox et al. (2007), corresponden a los gastos asociados con el mantenimiento del inventario. Este gasto se calcula al multiplicar el porcentaje del costo anual por existencias, por el valor promedio del inventario.

Tabla N°2.1: Componentes del costo de mantenimiento

Costo	Definición
Capital	Las valoraciones del capital van desde la tasa de interés primo hasta un porcentaje más alto determinado por la administración.
Impuestos	Las autoridades tributarias locales en muchas áreas valoran los impuestos sobre la inversión que se mantiene en los almacenes.
Seguros	El costo del seguro es un gasto basado en el riesgo estimado o en la pérdida durante un tiempo y depende tanto del producto como de la planta que lo guarda.
Obsolescencia	Es el resultado del deterioro del producto durante el almacenamiento. Un ejemplo principal de la obsolescencia son los productos que envejecen más allá de la fecha de venta recomendada, como los alimentos y los medicamentos
Almacenamiento	Corresponde al gasto de la planta relacionado con mantener un producto en vez de manejarlo. El costo del almacenamiento debe asignarse en los requerimientos de los productos específicos porque no se relaciona directamente con el valor del inventario.

Fuente: Chase y Jacobs (2014)

Costo por faltantes

Un quiebre de stock se presenta cuando un artículo que normalmente se tiene en inventario no está disponible para satisfacer la demanda en el momento en que ésta se presenta, resultando en una pérdida de una venta” (KRAJEWSKI et al., 2013).

“Cuando se agotan las existencias de una pieza, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo” (CHASE y JACOBS, 2014).

Una ruptura de stock supone un coste muy elevado por dos motivos, en primer lugar, supone una venta potencial no realizada., y en segundo lugar es que una ruptura de stock supone que la empresa va a perder imagen de cara a su cliente, comprometiendo de esta manera las ventas futuras (LÓPEZ, 2010).

Costo de ordenar

“Estos costos se refieren a los administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades por pedir” (CHASE y JACOBS, 2014). Cada vez que una orden es realizada se incurre en un costo de ordenar, relacionado al costo de preparar una orden de compra, el costo de ordenar para un ítem será el mismo independientemente del tamaño del pedido, siendo el encargado de compras quien debe destinar el tiempo necesario a la labor de decidir la cantidad a solicitar (KRAJEWSKI et al., 2013).

Costo de preparación

El costo que implica reajustar una máquina en orden de fabricar un componente o artículo diferente del que ha fabricado anteriormente se conoce como costo de preparación, este además incorpora la mano de obra y el tiempo requerido para efectuar modificaciones, la limpieza e incluso la instalación de nuevas herramientas o equipo (KRAJEWSKI et al., 2013).

b. Políticas de inventario

b.1 Manejo de inventarios

La política de manejo de inventarios de desenvuelve en torno a tres filosofías básicas:

Sistema Push

El sistema *Push* está basado en el principio de “primero se fabrica y después se venden los productos a los clientes finales”. Hablamos de sistemas *Push*, cuando los productos se fabrican en base a las previsiones de la demanda, y a través de un programa maestro de producción (MRP), los productos son “empujados” a lo largo del proceso productivo, para que finalmente sea la fuerza de ventas la encargada de buscar clientes para vender el producto final (BARAZA et al., 2014). Estos sistemas

resultan convenientes cuando las economías de escala de compra o producción generan beneficios mayores a los obtenidos al mantener niveles mínimos de inventario (BALLOU, 2004).

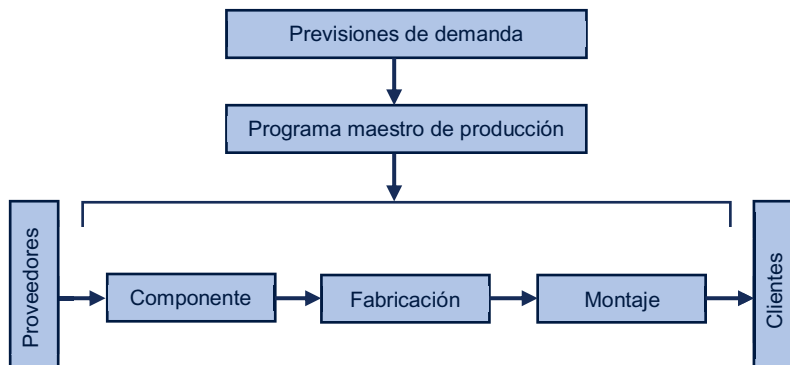


Figura N°2.12: Sistema *push*

Fuente: Baraza, Guitart y Núñez (2014)

Sistema Pull

A diferencia de los sistemas *push*, es el pedido del cliente el que inicia el proceso de producción del producto. Para lograr esto los sistemas *pull* utilizan las previsiones de la demanda para fabricar el nivel de producción requerido (LÓPEZ, 2010).

Los sistemas de aprovisionamiento basados en la filosofía *pull* ofrecen un control preciso sobre los niveles de inventario en cada almacén (BALLOU, 2004).

Sin embargo, un sistema *pull* demanda un sistema de fabricación o almacenamiento ágil y flexible para ser capaz de satisfacer la demanda en el menor tiempo posible, cumpliendo con los requerimientos solicitados (BARAZA et al., 2014).



Figura N°2.13: Sistema *pull*

Fuente: Baraza, Guitart y Núñez (2014)

Sistemas *push-pull*

Corresponde a un sistema híbrido de empuje y arrastre en donde los miembros de la cadena de suministro que representan el punto de origen y el almacenamiento actúan en conjunto para determinar las cantidades de reaprovisionamiento y su programación. Como resultado de esto se obtienen beneficios económicos en conjunto para los agentes pertenecientes a la cadena de suministro (BALLOU, 2004).

b.2 Criterios de salida de mercancías

Al interior del almacén se debe disponer de un criterio de salida para el stock almacenado, que permita dar prioridad a la hora de surtir pedidos en la zona de picking. En la industria predominan los siguientes tres criterios:

FIFO (First-In, First-Out)

Como su nombre lo indica, este criterio establece como mandatorio que la primera unidad en entrar sea la primera que salga del almacén (BALLOU, 2004; LÓPEZ, 2010). Este criterio es el más utilizado en sectores que manejan inventarios dinámicos. Mediante esta estrategia se consigue reducir la posibilidad de aparición de productos obsoletos (CASTELLANOS, 2015).

Si se sigue una política FIFO, los productos que salen al mercado siempre serán más frescos al conseguir renovar la mercancía, siendo una alternativa válida cuando la mercancía es perecedera (LÓPEZ, 2010).

FEFO (First-Expired, First-Out)

Consiste en un criterio que prioriza la salida a los productos más próximos a expirar, por lo que es aconsejable para productos con una corta vida útil (LÓPEZ, 2010; CASTELLANOS, 2015).

LIFO (Last-In, First-Out)

La estrategia LIFO consiste en que los últimos materiales o productos en entrar a la bodega han de ser los últimos en salir. Este criterio es utilizado en la industria de los alimentos, especialmente en la categoría de productos frescos (LÓPEZ, 2010).

c. Control de Inventario

c.1 Categorización ABC

La categorización ABC es un método ampliamente usado por las empresas para clasificar sus inventarios, clientes, proveedores, etc. Mediante la asignación de rangos de acuerdo a su impacto dentro de la organización. Por lo general todas las situaciones de control de inventario comprenden tantas piezas que termina siendo poco práctico crear un modelo y dar un tratamiento uniforme a cada una de estas (CHASE y JACOBS, 2014).

No existe ninguna regla estricta que determine como dividir los artículos A, B y C, aunque se recomienda enumerarlos de acuerdo a su utilización monetaria de manera descendente de esta forma es posible definir políticas de inventario que permitan enfocar los recursos hacia los productos críticos (CHAPMAN, 2006; HEIZER y RENDER, 2008) En la figura N°2.14 se presenta una gráfica que permite apreciar la relación común que se produce entre las categorías de producto.

Cabe señalar que:

“La atención que se dedique al control de cada uno de los artículos tendrá como base la clasificación que acabamos de describir. Los artículos A, por ejemplo, casi siempre serán supervisados muy de cerca, y la precisión de los datos relacionados con ellos se revisará aproximadamente cada mes (o incluso con más frecuencia)” (Chapman, 2006, p.117).

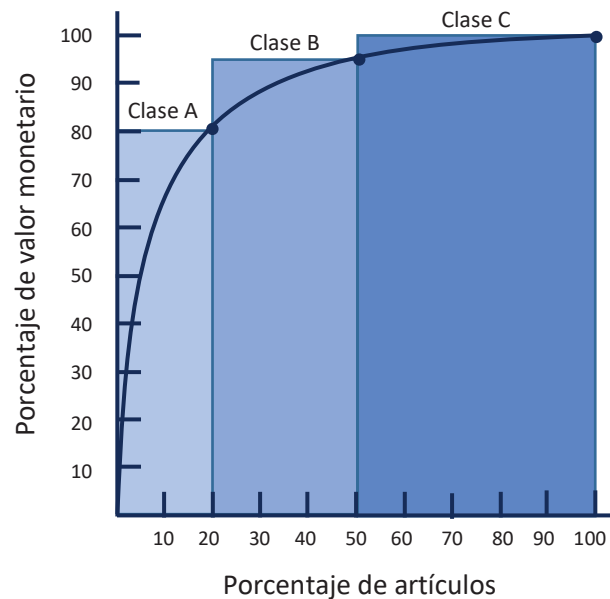


Figura N°2.14: Categorización ABC

Fuente: Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013)

c.2 Indicadores de gestión

El término indicador, como tal, se refiere a aquellos datos de carácter cuantitativo que permiten dar a conocer la situación o condición específica de un aspecto de la realidad que es de interés para el ser humano. Los indicadores pueden ser desde medidas y números hasta opiniones o percepciones (MORA, 2008).

Los indicadores hacen posible evaluar el desempeño y los resultados de cada componente de gestión clave para la organización, permitiendo determinar el grado de cumplimiento de una meta u objetivo trazado (GS1, 2004).

Tipos de indicadores

Parmenter (2015) afirma que muchas organizaciones se encuentran trabajando con medidas equivocadas incorrectamente llamándolas indicadores claves de desempeño (KPI por sus siglas en inglés). El autor concluyó que existen cuatro tipos de medidas para evaluar el desempeño, las cuales se pueden agrupar en indicadores de desempeño e indicadores de resultados.

Los indicadores de resultado reflejan el hecho de que en muchos casos las medidas utilizadas conforman el trabajo en conjunto de más de un equipo, lo que dificulta la labor de la gerencia de identificar y solucionar un problema, debido a que es muy difícil determinar cuáles fueron los equipos responsables del rendimiento o del incumplimiento. Por otra parte, se encuentran los indicadores de desempeño, este tipo de medidas puede ser ligado a un grupo de trabajo o a un conglomerado cerrado de equipos quienes trabajen juntos con un propósito en común. El desempeño forma ahora parte de la responsabilidad del equipo (PARMENTER, 2015).

Cabe señalar que ambas categorías como las describe Parmenter (2015) se subdividen de acuerdo a su nivel de importancia de la manera siguiente:

1. **Indicadores Claves de Resultado (KRI):** Entregan un resumen de los resultados obtenidos por varios equipos dando una imagen clara de si la organización está viajando en la dirección correcta, y a la velocidad correcta.
2. **Indicadores de resultados (RI):** Resumen la actividad de más de un equipo, siendo una buena medida para tener una visión de cómo los equipos trabajan en conjunto para conseguir los objetivos. Se diferencian de los KRI al ser una medida mucho menos general.
3. **Indicadores de desempeño (PI):** Son indicadores no financieros que pueden ser localizados a un equipo. A pesar de ser importantes no son cruciales para el negocio, los indicadores de desempeño permiten a los equipos alinearse con la estrategia de la empresa.
4. **Indicadores clave de desempeño (KPI):** Son aquellos indicadores que se enfocan en los aspectos del desempeño organizacional que presentan mayor nivel de criticidad en el actual y futuro éxito de la organización.

Kovacevic y Reynoso (2015) desarrollaron una metodología para operacionalizar la estrategia mediante la utilización de las 3M (Medidas, Metas y Medios) buscando convertir la estrategia y los objetivos de una organización en acciones ejecutables, como se muestra en la figura N°2.15.

Las medidas, constan de indicadores que permitan al final de un plazo establecido saber si se han logrado los objetivos propuestos. Los propósitos fundamentales de las medidas son:

1. Identificar los niveles base, es decir el grado de desempeño actual.
2. Monitorear y controlar el estado de avance
3. Asegurar que los medios, proyectos, planes de acción y los recursos invertidos realmente den cumplimiento de los objetivos y metas.

Las metas representan los niveles de desempeño deseados, en un tiempo determinado para cada objetivo. Estas metas, de acuerdo a lo señalado por los autores, deberán ser determinadas para el corto, mediano y largo plazo. Así mismo se requerirá de un responsable asignado a cada una de las metas (KOVACEVIC y REYNOSO, 2015).

Los medios representan el cómo la organización planea conseguir los objetivos y metas planteadas, a través de un proceso de priorización basado en los impactos estratégico y financieros, se construyen portafolios de proyectos los cuales deben poder asegurar el cumplimiento de las metas, la inversión necesaria, y el retorno esperado de la ejecución de la estrategia (KOVACEVIC y REYNOSO, 2015). En la figura N°2.15 se muestra la relación que existe entre los objetivos, indicadores, metas y medios.

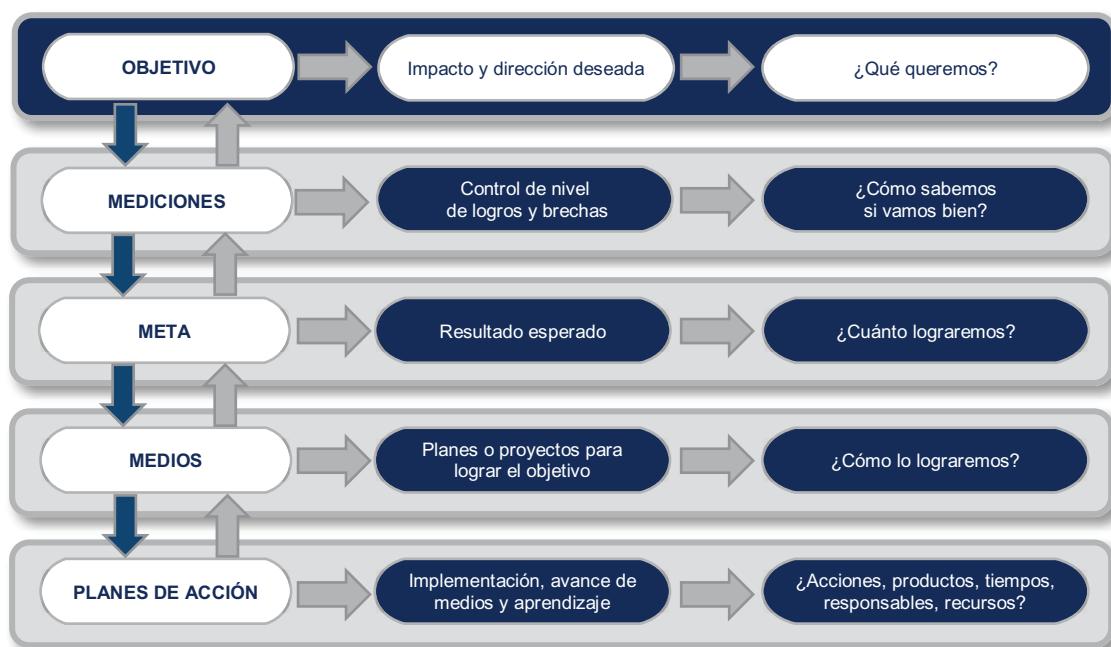


Figura N°2.15: Los componentes de la matriz de 3M

Fuente: Kovacevic y Reynoso (2015)

Kovacevic y Reynoso (2015) señalan que una vez se cuenta con un portafolio de proyectos, se debe dar paso a describir los planes de implementación para la empresa, determinando qué acciones se deberán tomar, cómo se realizarán las actividades, determinar los responsables de ejecutarlas, definir cronogramas para las actividades, establecer los recursos necesarios (personas, dinero y tiempo) para ejecutar el proyecto.

2.4 Estrategia de operaciones y suministro

La estrategia competitiva de una compañía define, en relación con sus competidores, el grupo de necesidades del cliente que ésta busca satisfacer con sus productos y servicios (CHOPRA y MEINDL, 2008).

Esta estrategia se ocupa de establecer las políticas y los planes generales para la utilización de los recursos de una empresa en orden de apoyar de forma más eficiente y eficaz su estrategia competitiva a largo plazo (CHASE y JACOBS, 2014).

Al establecer una estrategia de operaciones centrada en el cliente, se requiere de un esfuerzo interfuncional en conjunto con todas las áreas de la empresa para entender las necesidades de los clientes externos y así especificar las capacidades de operación que la empresa necesita para hacer frente a sus competidores (KRAJEWSKI et al., 2013).

2.4.1 Mejoramiento de procesos

El mejoramiento de los procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada proceso con la finalidad de realizar mejoras. Su propósito es “aprender las cifras”, entender el proceso y desentrañar los detalles (Krajewski et al., 2013).

Como afirma Chapman (2006):

A medida que la producción y los procesos productivos se modifican en respuesta a las condiciones de negocio mencionadas arriba, se hace necesario optimizar dicho cambio sistemáticamente, con el propósito de garantizar que corresponda a las necesidades de negocio de la mejor manera posible (p. 10).

Como bien señalan Chase y Jacobs (2014):

El análisis del proceso permite contestar algunas preguntas importantes, como: ¿cuántos clientes pueden manejar el proceso por hora?, ¿cuánto tiempo tarda atender a un cliente?, ¿qué cambio necesita el proceso para expandir la capacidad?, ¿cuánto cuesta el proceso? El primer paso del análisis del proceso es difícil e importante, y consiste en definir con claridad el propósito del análisis: ¿el propósito es resolver un problema?, ¿o comprender mejor las repercusiones de un cambio en la manera de hacer negocios en el futuro? (p. 108)

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) hacen hincapié en el rol de la gerencia de operaciones en el apoyo a las metas de la empresa al afirmar que las decisiones de los gerentes de operaciones deben reflejar la estrategia corporativa. Los planes, políticas y acciones deben de estar vinculadas con las demás áreas funcionales para apoyar el cumplimiento de las metas y objetivos de la empresa. Estos vínculos se facilitan al adoptar una perspectiva de procesos en la empresa.

En la figura N°2.16 se puede observar las directrices comunes, fuentes de ventaja competitiva a la hora de desarrollar o implementar un tipo de estrategia.

El análisis de procesos corresponde a la documentación y comprensión detallada de como el trabajo es realizado y cómo este puede rediseñarse. El análisis comienza con la identificación de las nuevas oportunidades de mejora y concluye con la implementación del proceso revisado (Krajewski et al., 2013).

Costo	1. Operaciones de bajo costo
Calidad	2. Calidad superior 3. Calidad consistente
Tiempo	4. Velocidad de entrega 5. Entrega a tiempo 6. Velocidad de desarrollo
Flexibilidad	7. Personalización 8. Variedad 9. Flexibilidad del volumen

Figura N°2.16: Prioridades competitivas

Fuente: Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008)

La figura N°2.17 presenta los pasos que conforman un análisis efectivo de los procesos con la finalidad de implementar mejoras.

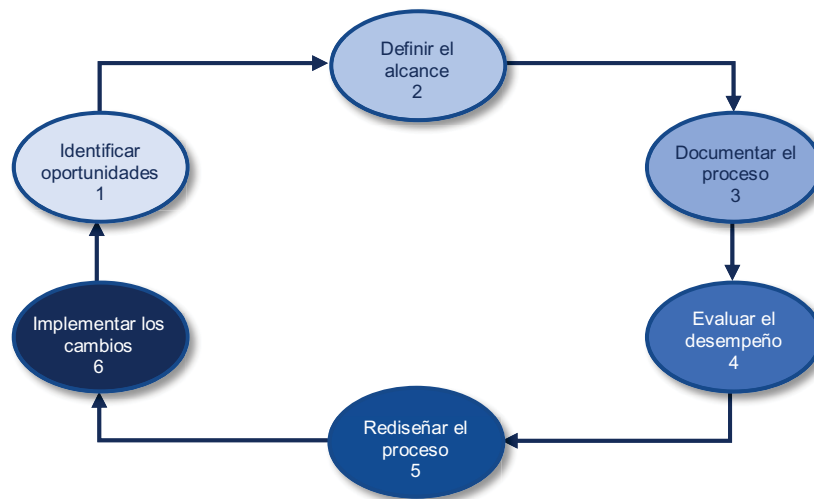


Figura N°2.17: Diagrama del análisis de procesos

Fuente: Krajewski, Ritzman & Malhotra (2013)

a. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica que ofrece una visión global de las causas generadoras de un problema y sus efectos resultantes. Al priorizar las causas es posible identificar con precisión las fuentes del problema. (SAEGER, FEYS, y PROBERT, 2015)

El diagrama de Ishikawa fue originalmente creado por Kaoru Ishikawa quién lo utilizó para presentar las causas que conducían a un determinado efecto. A pesar de que Ishikawa originalmente lo denominó diagrama de causa-efecto, en la literatura otros autores hacen alusión a él como diagrama de espina de pescado, debido a su semejanza al esqueleto de un pescado en donde la principal diferencia en el desempeño es etiquetada como la “cabeza” del pez, las principales categorías potenciales como “huesos estructurales” y las causas específicas como “espinas”. (KRAJEWSKI et al., 2013; BARSALOU, 2015). En la figura N°18 se puede ver representado un ejemplo de un diagrama de Ishikawa.

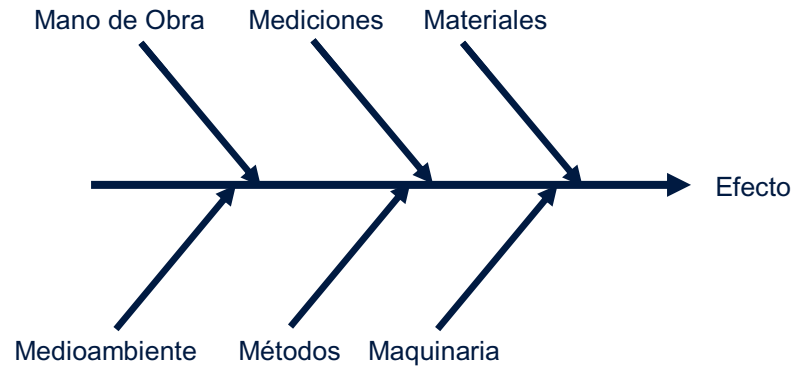


Figura N°2.18: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Barsalou (2015)

Acorde a lo planteado por Saeger, Feys y Probert (2015) las diferentes causas potenciales de un problema se categorizan en cinco grupos, llamadas las 5Ms estas son:

- **Materiales:** Refiriéndose a todos los aspectos que son consumibles o útiles para el proyecto. Dentro de esta categoría entran las materias primas, papelería, agua, electricidad, etc.
- **Métodos:** Esta categoría incluye los procedimientos existentes, flujos de información, investigación y desarrollo, modos de operación, etc.
- **Medioambiente:** Corresponde a los posibles impactos en el proyecto atribuibles al entorno, tales como el lugar de trabajo, áreas verdes, etc.
- **Maquinaria:** Se refiere al equipamiento necesario para el proyecto, por ejemplo, locales, repuestos, equipos, hardware, software, tecnología, maquinaria o equipos de planta. Esta categoría generalmente requiere de inversión.
- **Mano de obra:** Hace alusión a los recursos humanos involucrados en el proyecto y la cualificación del personal.

Cada una de estas categorías integra otras causas o categorías nuevas dependiendo del nivel de detalle deseado. Debido a las limitaciones de las 5Ms, en algunos casos el diagrama se adapta para incluir dos o tres categorías adicionales (KRAJEWSKI et al., 2013; SAEGER et al., 2015).

- **Medición:** Corresponde a las variables que puedan cuantificarse para poder dar con una solución.
- **Mando:** Es un método de supervisión, estilo de administración, etc.
- **Mantención:** Aquellas variables que inevitablemente tiene un impacto en las otras Ms. Por ejemplo, presupuestos, costos, ingresos, etc.

b. Análisis de los cinco porqués

El método de los cinco porqués es utilizado para indagar de manera más profunda para identificar la causa raíz de una ocurrencia ya identificada (BARSALOU, 2014). Habiendo filtrado las ideas iniciales

y enfocado en las significativas, se vuelve necesario identificar estructuras de causa y efecto más profundas (BECK et al., 2003). Esta técnica explora las causas subyacentes tan completamente como sea posible al repetir la pregunta “¿Por qué?” cinco veces, ya que se ha concluido que es el número de veces que toma encontrar la causa raíz del problema (BECK y PEACOCK, 2009). En la figura N°2.19 se encuentra un esquema de un análisis de los cinco porqués para una causa de pérdidas por deterioros

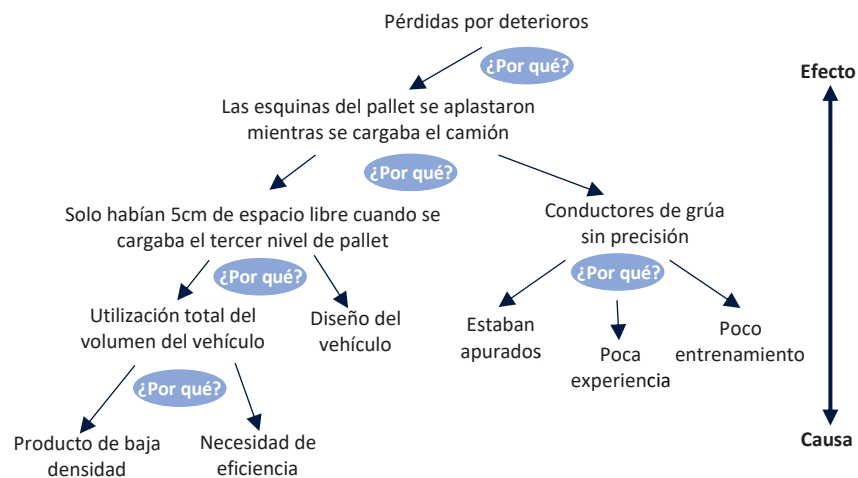


Figura N°2.19: Diagrama de los cinco porqués de pérdidas por deterioros

Fuente: Beck, Chapman y Peacock (2003)

c. Análisis modal de fallas y efectos

El análisis modal de fallas y efectos (AMFE) es una herramienta que ayuda a definir, identificar, priorizar y eliminar fallas conocidas y/o potenciales al interior de un sistema, diseño o proceso de fabricación antes de que estos lleguen al cliente (STAMATIS, 2014; LIU, 2016).

Idealmente, se realizan durante las etapas de desarrollo de productos o procesos, sin embargo, realizar un AMFE a productos existentes también puede conducir a la obtención de beneficios sustanciales (MCDERMOTT, MIKULAK y BEAUREGARD, 2009).

El principal objetivo del AMFE es identificar modos de fallo potenciales, evaluar sus causas y efectos, y determinar alternativas que permitan eliminar o reducir la probabilidad de fallos de alto riesgo, (LIU, 2016) y de esta manera prever defectos, mejorar la seguridad e incrementar la satisfacción del cliente (MCDERMONT et al., 2009).

Habiendo identificado tantos modos de fallo como sea posible, en los cuales el proceso pueda fallar, se cuantifica el riesgo asociado a cada modo de falla, considerando los criterios de severidad, ocurrencia y detectabilidad. Cada uno de los criterios está basado en una escala de 10 puntos, siendo 1 el valor mínimo y 10 el máximo (BECK et al., 2003; MCDERMONT et al., 2009).

De la ponderación de los tres rankings se calcula para cada modo de fallo un número de prioridad de riesgo (NPR) el cual permite comparar los diferentes modos de fallo, a partir del riesgo que contempla para el producto o proceso. Al clasificar los diferentes números prioritarios de riesgo, el equipo del AMFE podrá diseñar mejoras que permitan la eliminación o reducción del riesgo (LIU, 2016). En la tabla N°2.2 se encuentra un ejemplo de tabla resumen para un AMFE.

Tabla N°2.2: AMFE parcial del proceso de entrega de un almacén

Paso del proceso	Modo de fallo	Puntuación			Número de prioridad de riesgo
		Severidad	Ocurrencia	Detectabilidad	
Entrega en tienda	Secuestro de camión	5	1	1	5
	Retraso de proveedor	4	1	3	12
	Colusión interna	3	3	5	45

Fuente: BECK et al. (2003)

El procedimiento del análisis modal de fallos y efectos

Los autores Stamatís (2014) y Liu (2016) enfatizan que para llevar a cabo un AMFE efectivamente, se debe seguir un enfoque sistémico, el cual se encuentra dividido en diferentes pasos para facilitar el análisis de sistemas, diseños, productos, procesos, equipamientos y servicios. La figura N°2.20 muestra el proceso general para llevar a cabo un análisis modal de fallos y efectos.

Paso 1: Revisión del proceso o producto

En primer lugar, el equipo debe hacer una revisión al diseño del producto si se encuentra realizando un AMFE de producto, de otro modo si se tratase de un AMFE de procesos será requerido un diagrama de flujo detallado del proceso productivo. Esto ayudará al equipo a tener una visión conjunta del producto o proceso sobre el cual se está trabajando (MCDERMONT et al., 2009).

El diagrama de flujo provee de una visión general y un modelo de trabajo sobre las relaciones e interacciones de los sistemas, subsistemas, componentes, procesos y servicios; ayudando a la comprensión de los mismos (STAMATIS, 2016).

Paso 2: Realizar un *Brainstorming* sobre los potenciales modos de fallo

Los miembros del equipo deben asistir a una reunión de *brainstorming* con una lista de sus ideas, en adición a las ideas traídas por los miembros del equipo. Otras serán generadas a partir de la sinergia del grupo de trabajo (MCDERMONT et al., 2009).

Debido a la complejidad de muchos productos y procesos de manufactura, es mejor planificar diferentes sesiones de *brainstorming*, cada una enfocada en un elemento diferente, ya sean,

operarios, métodos, equipamiento, materiales, etc. Al tratar cada elemento uno a la vez resultará en una lista más completa de modos de falla (MCDERMONT et al., 2009).

El *brainstorming* por sí solo no pretende resolver el problema sino permitir el desarrollo de sugerencias por muy inverosímiles que parezcan a priori (BARAZA et al., 2014).

En casos donde el cliente y/o proveedor ha identificado fallas específicas, el trabajo se vuelve más fácil debido a que ya se ha dado con la dirección del problema. Por otra parte, si se busca una mejora continua, el *brainstorming*, diagramas de afinidad, o un diagrama de causa-efecto pueden ser las mejores alternativas para identificar lineamientos (STAMATIS, 2014).

Una vez finalizada la sesión de *brainstorming*, las ideas deben ser organizadas y agrupadas en torno a categorías acorde a los criterios propios del equipo de trabajo. Tipos de categoría pueden surgir a partir del tipo de fallo (eléctrico, mecánico, etc.), dónde se produce, la severidad del fallo, etc. (MCDERMONT et al., 2009).

Cuando los modos de fallo han sido agrupados y combinados, si es requerido, deberán ser transferidos a la planilla de trabajo del AMFE (MCDERMONT et al., 2009).

Paso 3: Registrar potenciales efectos por cada modo de fallo

Mediante un levantamiento de información el equipo recopila las fallas existentes y las clasifica adecuadamente. En este punto el equipo comienza a rellenar el formulario AMFE, asignando las fallas identificadas como modos de fallo del AMFE (STAMATIS, 2014).

Con los modos de fallos registrados en la planilla AMFE, el equipo de trabajo revisa cada modo de falla en orden de identificar los potenciales efectos que dicha falla podría ocasionar. Para algunas fallas puede existir solo un efecto, sin embargo, otros modos podrían tener una variedad de efectos (MCDERMONT et al., 2009).

Paso 4: Asignar rankings de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección

Asignar un ranking de severidad para cada efecto

Un ranking de severidad es una estimación sobre cuán graves serían los efectos en el caso de que dicha falla ocurriera (MCDERMONT et al., 2009).

Como lo hacen notar los autores McDermont, Mikulak y Beauregard (2009) cada falla puede tener diferentes efectos, cada uno con un diferente nivel de severidad. En el ranking de severidad, es el efecto el que es clasificado y no la falla, es por esto que a cada efecto se deberá asignar su propio ranking de severidad, incluso si numerosos efectos son atribuidos a una misma falla. En contraste con lo que sugiere Stamatis (2014) quien frente a la existencia de múltiples efectos para un determinado modo de fallo propone utilizar el peor escenario para calcular el riesgo.

Asignar un ranking de ocurrencia para cada modo de fallo

El ranking de ocurrencia es un estimado de la frecuencia o número acumulativo de fallas (basadas en la experiencia) que pueden ocurrir (STAMATIS, 2014).

El mejor método para determinar el ranking de ocurrencia es el uso de registros sobre los procesos. En caso de no contar con registros, será el equipo de trabajo el encargado de estimar cuán seguido un modo de fallo podría ocurrir (MCDERMONT et al., 2009).

Asignar un ranking de probabilidad de detección para cada modo de fallo y/o efecto

El ranking de detección examina la probabilidad de que una falla o efecto sea detectado. Para esto se deberá identificar los controles actuales que pueden detectar fallas o efectos. En caso de no existir dichos controles, la probabilidad de detección será baja (MCDERMONT et al., 2009).

Paso 5: Calcular el número de prioridad de riesgo para cada modo de fallo

El número de prioridad de riesgo (NPR) se calcula mediante el producto de los rankings de severidad, ocurrencia y detección para cada ítem. Expresado en la siguiente fórmula:

$$\text{Número de prioridad de riesgo} = \text{Severidad} * \text{Ocurrencia} * \text{Detección}$$

El número de prioridad de riesgo total de un AMFE se obtiene de la suma de todos los números de prioridad de riesgo para cada modo de fallo (LIU, 2016). Dicho número no tiene significado por sí solo debido a que cada AMFE tiene un número diferente de modos de fallo y efecto. Sin embargo, resulta útil emplear el NPR total como un indicador comparativo una vez se han implementado acciones correctivas (MCDERMONT et al., 2009).

Paso 8: Priorizar modos de fallo para elaborar propuestas

Los modos de fallo pueden ser priorizados ordenándolos acorde a su número de prioridad de riesgo, desde el más alto hasta el más bajo. El equipo deberá decidir sobre qué elementos trabajar, para esto establecer un límite para el NPR en donde todos los modos que presenten un NPR superior deberán ser priorizados (MCDERMONT et al., 2009).

Paso 9: Toma de acciones correctivas para eliminar o reducir modos de fallo de alto riesgo

Utilizando un proceso organizado de resolución de problemas, se debe identificar e implementar acciones para eliminar o reducir los modos de fallo de alto riesgo (MCDERMONT et al., 2009).

Usualmente, las acciones correctivas caen en tres categorías: eliminar los modos de fallo, aumentar la probabilidad de detección de los fallos, y minimizar las pérdidas ocurridas en el momento que una falla ocurra (LIU, 2016).

Cuando un modo de fallo es eliminado completamente, el nuevo número prioritario de riesgo se aproxima a cero debido a que el ranking de ocurrencia se convierte en uno (MCDERMONT et al., 2009).

Mientras que la eliminación de modos de fallo es ideal, no es realizable en todos los casos. En ocasiones como esta es recomendable volver atrás a los rankings de ocurrencia, severidad y detección, y buscar maneras de reducir ponderación en una, dos o las tres escalas (MCDERMONT et al., 2009).

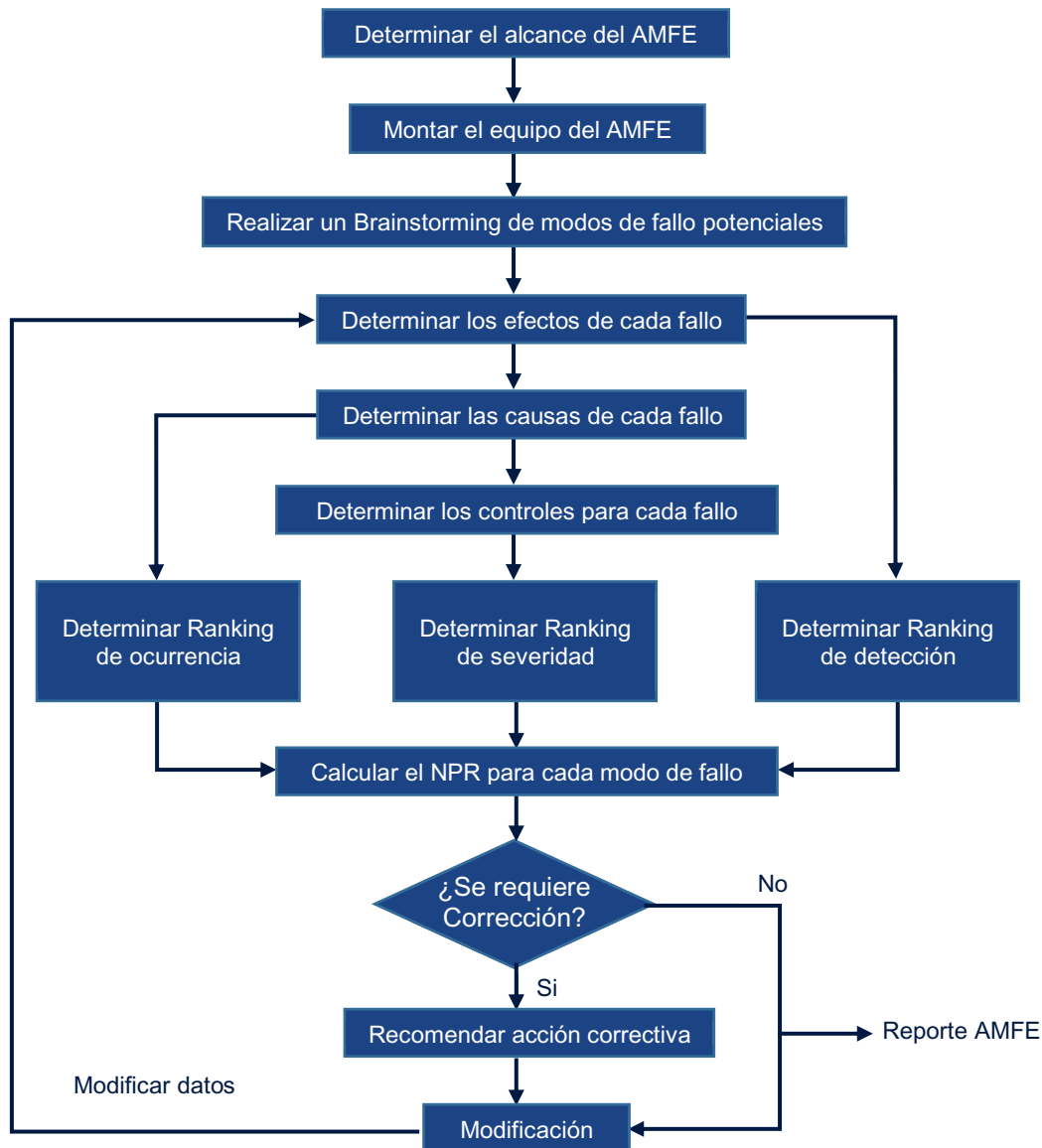


Figura N°2.20: Diagrama de un AMFE

Fuente: Liu (2016)

Paso 10: Calcular el NPR resultante de la reducción de modos de fallo

Tomadas acciones para mejorar el producto o proceso, se debe determinar los nuevos rankings de severidad, ocurrencia y detección, y su número de prioridad de riesgo correspondiente. El NPR resultante puede ser organizado en un diagrama de Pareto y comparado con el NPR original. Al no existir un NPR objetivo para el análisis modal de fallos y efectos, dependerá del equipo del AMFE y de la empresa decidir qué tan lejos debe ir con las mejoras (MCDERMONT et al., 2009).

2.5 Mermas

El diccionario de la Real Academia Española (2014) entrega una definición preliminar del término merma como una “Porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa”.

Contextualizando el término a la industria del retail, algunos autores señalan que la expresión categoriza las pérdidas financieras en el sector, son atribuidas al deterioro, averías, errores y robo (BECK y PEACOCK, 2009).

Las causas antes mencionadas implican una reducción en el valor del producto, representado por su precio de venta, la cual puede llegar incluso hasta la reducción total cuando los artículos no se encuentren disponibles para su venta (CHAPMAN y TEMPLAR, 2004).

“En el comercio detallista, el inventario que falta entre el momento de la recepción y el momento de la venta se llama pérdidas o mermas. Las pérdidas se producen por daños o robos o por una gestión descuidada” (HEIZER y RENDER, 2008).

En síntesis, las mermas constituyen agentes destructores de valor para una empresa, consisten en aquellas pérdidas producidas por ineficiencias ocurridas a lo largo de la cadena de suministros. La figura N°2.21 presenta la relación entre las pérdidas de acuerdo al lugar de la cadena en donde estas ocurren.

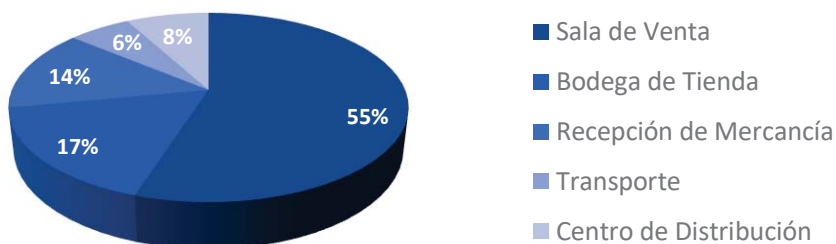


Figura N°2.21: Distribución del porcentaje de pérdida en la cadena de valor

Fuente: ESE Business School (2016)

2.5.1 Causas de Merma

Krajewski et al. (2013) declaran que las mermas al interior de una empresa se pueden manifestar en tres formas. La primera de estas es el robo o hurto de existencias cometido por parte de los clientes o empleados. La segunda forma de merma se le conoce como obsolescencia, y hace alusión al inventario que, a causa de cambios imprevistos en la demanda y a características de nuevos productos y sustitutos, debe ver sus precios de venta reducidos. Una tercera forma de merma es el deterioro de las existencias debido a su vencimiento o averías presentadas por la mala manipulación del producto.

Sin embargo, otros autores como Beck et al. (2003) sugieren la existencia de cuatro categorías atribuibles a las pérdidas o mermas a lo largo de la cadena de suministro las cuales se encuentran presentadas en la figura N°2.22

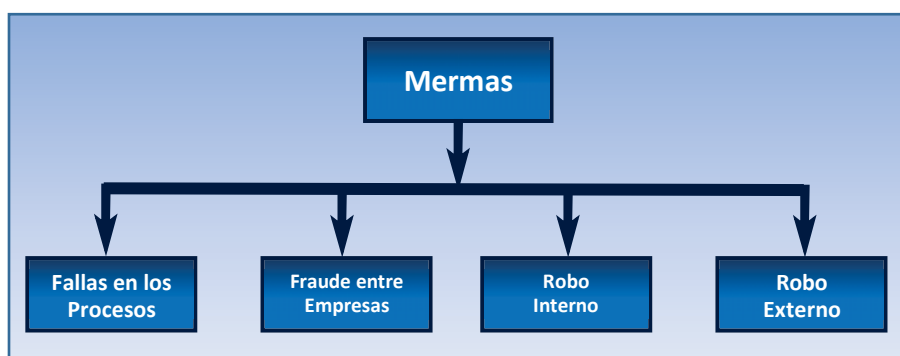


Figura N°2.22: Causas de merma

Fuente: Beck, Chapman y Peacock (2003).

La importancia de identificarlas y cuantificarlas radica en el potencial de identificar puntos deficientes en los procedimientos al interior de la empresa, que puedan convertirse en oportunidades de mejora para desarrollar ventajas competitivas.

Entender las causas de mermas, es vital para cualquier estrategia de prevención de pérdidas de inventario, ya que permite identificar prioridades y determinar planes de acción a las necesidades específicas del problema (BECK et al., 2003).

a. Robo interno

Corresponde a la sustracción directa de bienes cometida por parte del personal de la empresa así mismo como empleados de una empresa prestadora de servicios que opera dentro de las instalaciones. Esta categoría incluye incidentes en donde desconocidos actúan en complicidad con el personal interno para cometer el ilícito (BECK y PEACOCK, 2009).

Las principales causas de pérdida por robo/hurto interno como bien fueron señaladas en el III Estudio de mermas del retail en Chile se ven comprendidas en la tabla N°2.2.

b. Robo externo

Esta categoría corresponde al acto ilícito de sustraer especies de una empresa a causa de factores externos, así como clientes esporádicos que utilizan o consumen productos al interior de las instalaciones, “mecheros” que directamente remueven productos de la tienda, y bandas de crimen organizado dedicadas a irrumpir en las instalaciones con el fin de sustraer bienes de forma violenta o al robo de camiones con mercadería.

Tabla N°2.3: Causas de la pérdida por factores internos

	Ranking de importancia
Robo interno por parte de sus empleados	1
Clientes que cometen robos en complicidad con colaboradores internos y externos (reponedores, guardias, etc.)	2
Robo interno por parte de personal externo (reponedores, guardias, etc.)	3
Proveedores o colaboradores que cometen robos o hurtos en la etapa de recepción de la mercadería	4
Utilizar o consumir productos en la tienda por parte de empleados	5
Utilizar o consumir productos en la tienda por parte de personal externo	6

Fuente: ESE Business School (2016)

Tabla N°2.4: Causas de la pérdida por factores externos

Pérdida por factores externos	Ranking de Importancia
Sustracción de mercaderías por parte de clientes	1
Sustracción de mercaderías por banda delictiva organizada	2
Cambio de códigos en los productos	3
Destrozos en instalaciones y mercaderías por actos delictivos	4
Involucramiento de menores de edad para sustraer productos	5
Utilización o consumo de productos en la tienda por parte de clientes	6
Robo de camiones con mercadería	7

Fuente: ESE Business School (2016)

c. Fraude entre empresas

El fraude entre empresas incurre en pérdidas para una compañía cuando un proveedor o sus agentes entregan deliberadamente menos productos de los que fueron facturados o situaciones en las que se despachan productos de calidad menor a la originalmente acordada. Así mismo el proveedor también puede ser víctima de fraude en ocasiones en donde clientes regresan menos mercancía a sus proveedores de la previamente pactada (BECK y PEACOCK, 2009).

Estas situaciones tienden a ocurrir bajo la existencia de procesos mediocres y la explotación de procedimientos o controles mal diseñados (BECK et al., 2003).

d. Fallas en los procesos

Son pérdidas a causa de falencias en procedimientos propios de la organización, corresponden a fallas en el diseño, implementación, operación, monitoreo y control de procesos y procedimientos (BECK y PEACOCK, 2009).

Algunos ejemplos de esto son la expiración de productos, reducción de precios, errores en la valorización de productos, conteos erróneos de inventario, productos dañados, despachos incorrectos a causa de errores de picking, entre otros.

Las fallas en los procesos pueden ocurrir en el flujo físico de bienes a lo largo de la cadena de suministros, en sistemas de información o en sistemas financieros. El efecto que estas fallas producen involucra la pérdida de existencias o el pago incorrecto por los bienes (BECK et al., 2003).

Beck y Peacock (2009) destacan 9 áreas que es necesario considerar cuando se habla de fallas en los procesos:

- Deterioros: Bienes que presentan fallas físicas ocurridas en etapas previas como transporte, almacenaje y comercialización. Y, por ende, no pueden ser vendidos.
- Vencimientos: Corresponden productos que alcanzaron el fin de su vida útil o cuyo estado presenta características que comprometen la inocuidad del producto y, por lo tanto, su uso o consumo comprende un riesgo para el cliente.
- Reducción de precios: Descuentos aplicados a productos en orden de volverlos más atractivos para el cliente son considerados una pérdida de valor para la empresa en ocasiones en las que dichos descuentos no forman parte del ciclo de vida proyectado del producto en cuestión. Entran en esta categoría productos cercanos a su fecha de expiración, que presentan fallas parciales o se encuentran pronto a ser discontinuados.

- Fijación de precios: En ocasiones, errores en la forma en que los productos son valorizados y vendidos, puede incurrir en pérdidas para la empresa. Ejemplo de esto son el ingreso erróneo de promociones, productos que presentan códigos equivocados, diferencias entre precios en vitrina con respecto a su precio real, entre otros.
- Reclamaciones perdidas: Corresponde a reembolsos o devoluciones de productos al proveedor que no son reclamados o realizados en el tiempo estipulado.
- Errores de conteo: Comprende a pérdidas asociadas con existencias no contabilizadas a causa de conteos de inventario mal realizados.
- Malas prácticas durante la venta: En el punto de venta pueden incurrir en discrepancias positivas o negativas del stock de un producto. Ejemplo de esto puede ser un operario que generaliza códigos de productos similares.
- Movimientos de producto: Corresponden a errores generados por el movimiento de bienes dentro de la organización, considera errores durante la recepción, transferencia y retornos/reembolsos.
- Errores de información: Esta categoría comprende errores de registro de unidades en los sistemas de información de una empresa, tales como el ingreso incorrecto de existencias, artículos que no se encuentran asociados a las bases de datos, productos que son registrados pero que no han sido entregados.

Empresas encuestadas en el 3er Estudio de mermas en retail en Chile entregan el ranking de importancia de causas de errores administrativos presentado en la tabla N°2.5.

Tabla N°2.5: Causas de la pérdida por errores administrativos

Causas de Errores Administrativos	Ranking de importancia
Error de ingreso de datos en recepción	1
Control de inventarios erróneos	2
Errores en los procesos de preparación / entrega	3
Error en datos maestros (ingreso de datos)	4
Promociones/Ofertas erróneas	5
Otros: Errores en fijación de precios / Operación de líneas de caja	6

Fuente: ESE Business School (2016)

Como se puede ver, el potencial alcance de las fallas en los procesos es considerable y sin embargo es el área más ignorada por las empresas en el rubro del retail, principalmente a causa de no ser bien definida dentro de la industria (BECK y PEACOCK, 2009).

2.5.2 Pérdidas Conocidas y Desconocidas

Reunir información de alta calidad que sea confiable, oportuna y completa necesita ser una prioridad para toda estrategia de reducción de pérdidas (BECK et al., 2003).

La merma conocida son las pérdidas que han sido identificadas, registradas y procesadas, mientras que la merma desconocida corresponde a las pérdidas descubiertas tras encontrar diferencias entre el conteo físico de existencias con respecto a los registros teóricos del inventario (CHAPMAN y TEMPLAR, 2004).

De esta diferencia en el inventario surge la dificultad para determinar, la causa de las unidades faltantes (BECK y PEACOCK, 2009).

En la figura N°2.23 se puede apreciar la relación entre ambos tipos de pérdidas en la industria del comercio detallista chileno.

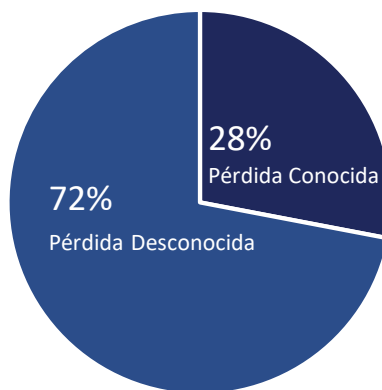


Figura N°2.23: Composición de la pérdida operativa

Fuente: ESE Business School (2016)

2.5.3 Valorizando la merma

Existen tres diferentes métodos usados en la industria del retail para darle un valor a aquellos artículos que se pierden por mermas operacionales (BECK y PEACOCK, 2009).

El primer método implica valorizar las existencias perdidas a través del precio de venta, es decir el precio que se hubiese obtenido por el bien de haber sido vendido al cliente. La segunda opción es

asignarle un valor equivalente al costo de adquisición. La tercera opción se le conoce como costo de traslado o costo adicional, corresponde al valor determinado por el precio de adquisición en adición a otros costos asociados a su traslado, manipulación, entre otros (CHAPMAN y TEMPLAR, 2006).

A continuación, se muestran las diferentes fortalezas y debilidades que posee cada método de valoración presentado:

Tabla N°2.6: Fortalezas y debilidades de las alternativas de valoración de merma

Método de valorización y su definición	Fortalezas	Debilidades
Precio de venta. <i>El precio de venta de los artículos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta un valor alto que llama la atención • Factores en el margen • Fácil de calcular. 	<ul style="list-style-type: none"> • El margen no es siempre entendido (por ejemplo: margen de compra versus margen de venta)
Precio de compra. <i>El precio por el que se pagó el bien</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Es la medida más compatible con la hoja de balance y el departamento de impuestos. • Es un enfoque prudente en términos de contabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en acomodar la distribución de gastos generales. • Necesidad de saber el margen en caso de volver a trabajar con el precio de venta.
Costo de Transferencia. <i>Precio de compra más costos asociados</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoriza todos los costos incurridos • Sumamente útil al tratar con marcas minoristas 	<ul style="list-style-type: none"> • El más difícil de calcular.

Fuente: Chapman y Templar (2004)

2.5.4 El impacto de las mermas en la organización

Habiendo recolectado información sobre las pérdidas operativas, la medida resultante puede ser presentada tanto como un valor absoluto (mermas en unidades monetarias) con el fin de revelar el valor financiero de las pérdidas incurridas. Por otra parte, se puede contextualizar las mermas a través de su comparación con otras métricas del negocio como el volumen de ventas, o la utilidad neta.

a. Mermas como un porcentaje sobre las ventas

Es un estándar ampliamente utilizado en la industria para determinar el desempeño relativo. Se obtiene a través del cociente entre el valor de la merma y las ventas ejemplificado a continuación:

Merma como un porcentaje sobre las ventas:
$$\frac{\text{Total de Mermas (en pesos)}}{\text{Ventas}} \times 100\%$$

Sin embargo, para calcular el indicador es necesario valorizar las ventas, las cuales pueden ser presentadas como ventas brutas, es decir, la suma de todos los ingresos por parte de los clientes; o puede ser presentado como las ventas netas, deducidas de impuestos. El efecto que puede tener el uso de las ventas brutas o netas puede hacer diferencias significativas en el valor resultante (CHAPMAN y TEMPLAR, 2004).

2.5.5 Productos más sensibles a la merma

Clarke (1999) señaló la existencia de seis características que los vuelven más atractivos para ser robados, estas son: Ocultable (fácil de esconder al momento de ser robado); Extraíble (fácil de remover); Disponible (de fácil acceso); Valioso (ya sea para ladrones o personas que deseen comprarlo); Agradable (generalmente productos que son agradables de poseer o consumir) y Desechable (existe un mercado listo para el artículo robado). Clarke denominó a los productos que poseen estas características "*Hot Products*" debido al atractivo de los mismos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

A continuación, se encuentra la metodología empleada para poder llevar a cabo el desarrollo de resultados y su posterior análisis en el presente trabajo de título, dicha metodología se encuentra dividida en cuatro etapas, cada una alineada al cumplimiento de uno de los objetivos específicos planteados previamente y sustentados de la revisión bibliográfica realizada en el capítulo anterior.

La secuencia de trabajo empleada en el desarrollo de la propuesta de mejora en la prevención de mermas para la empresa Transportes CCU Ltda. fue la siguiente:

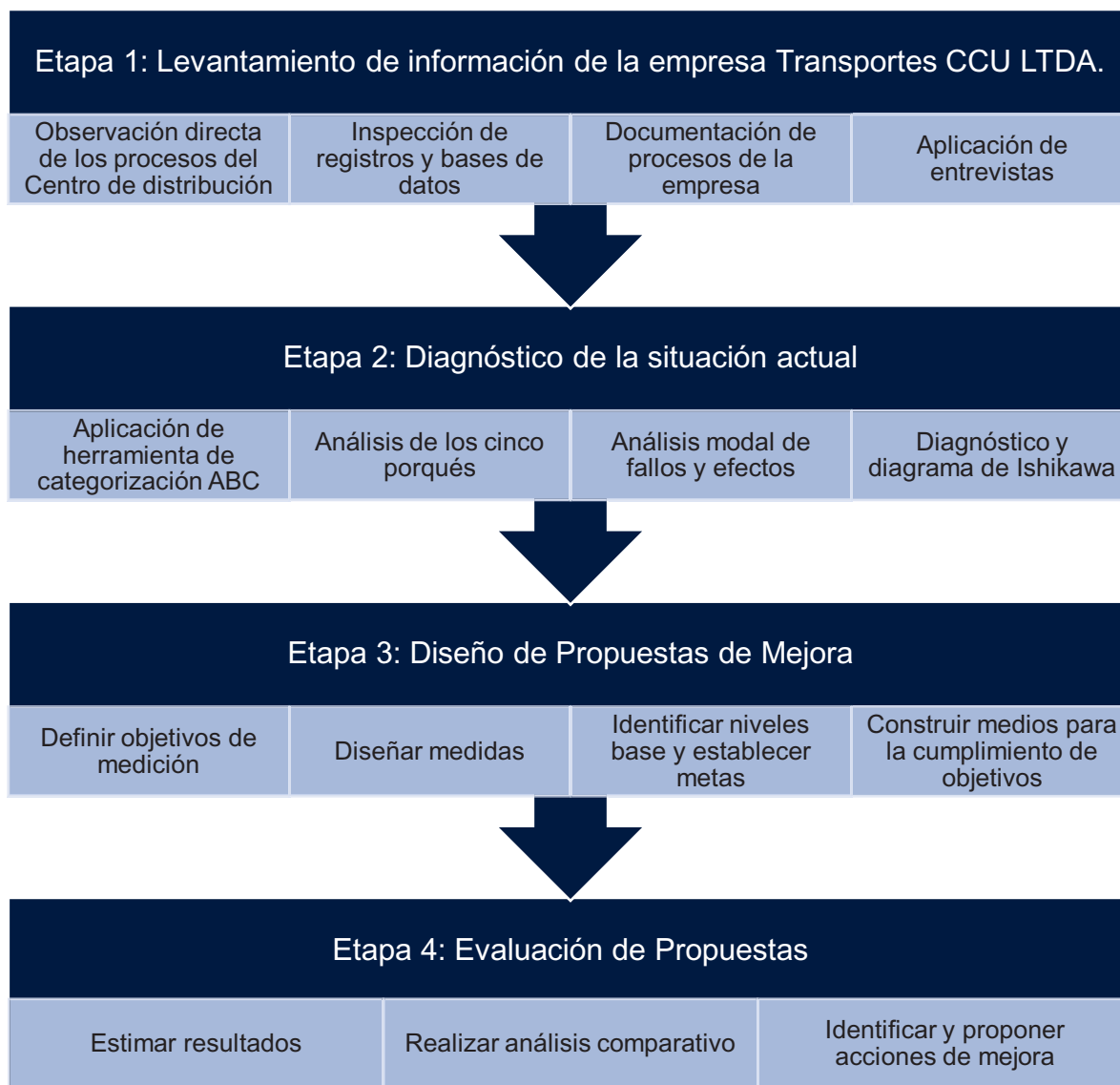


Figura N°3.1: Diseño Metodológico

Fuente: Elaboración propia en base a Beck y Peacock (2009); McDermonntt, Mikulak y Beauregard (2009); Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013), Stamatis (2014) y Liu (2016).

3.1 Levantamiento de información

En esta primera etapa se recopila información respecto al funcionamiento interno de la empresa, identificando parámetros y variables que componen la situación actual de esta, para así realizar comparaciones y propuestas de mejora en la gestión logística de la empresa.

Se utilizó como referencia bibliográfica a diferentes autores, quienes plantearon diversas técnicas para la correcta recopilación de información, la prevención y reducción de mermas, buenas prácticas en la gestión de almacenes y la gestión de stock a lo largo de la cadena de suministro.

3.1.1 Observación directa de los procesos del centro de distribución

La observación directa fue empleada para extraer información de la temática de estudio. Haciendo uso de la participación activa en los procesos, se permitió explorar y describir los procedimientos llevados a cabo en el centro de distribución, así como los actores involucrados, y las vinculantes entre diferentes situaciones y experiencias.

En base a lo planteado por Sampieri, Fernández y Baptista (2014) se confeccionó una bitácora en orden de poder tomar notas de aquellas áreas en las cuales profundizar. De acuerdo con los autores se decidió considerar cuatro aspectos fundamentales a observar: el ambiente físico o entorno, el ambiente social y humano, las actividades o acciones tanto individuales como colectivas, y, por último, los equipos y materiales empleados por los participantes y las funciones que estos cumplen.

La bitácora incorporó una planilla de trabajo para recolectar información relevante sobre los productos que tras el picking fueron identificados como subestándar, es decir, aquellos que no cumplían con las características de inocuidad requeridas para ser entregados al cliente, y por tanto debieron pasar por un proceso de clasificación que determinara si estos debían ser mermados o enviados a re-empaque en una planta productora de acuerdo al caso, identificando así las causas preliminares que condujeron la falla.

En la tabla N°3.1 se presenta la estructura diseñada para almacenar registros, en donde las columnas registran la fecha del conteo, el código del producto, el grupo al que pertenecen, la cantidad, el responsable y la causa aparente de la merma.

Tabla N°3.1: Bitácora de mermas

Fecha	Artículo	Descripción Artículo	Grupo Producto	Cantidad	Unidad	Responsable	Causa observable

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Inspección de registros y bases de datos

Para esta etapa se realizaron inspecciones a la base de datos Oracle PeopleSoft que maneja la empresa en orden de clasificar los diferentes productos que comercializa la empresa y de este modo acotar el estudio en base a su criticidad. Se recoge información de la demanda de cada producto durante los últimos 12 meses, además de los informes y actas de destrucción correspondientes a cada mes, de estos informes se rescata el tipo de producto mermado, la cantidad y el valor económico correspondiente a la merma como se muestra en la figura N°3.2.



TRANSPORTES CCU

ACTA DE DESTRUCCION CERVEZAS ICM41

31 de agosto de 2017

ARTICULO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR	OBSERVACION
450229	CRISTAL VRE1000X12-TR	4	\$ 5.503	Producto Filtrado
450345	CRISTAL VRE1200CCX12-TC	2	\$ 2.936	Producto Filtrado
450024	ESCUDO VNR1000CCX12	3	\$ 15.396	Producto Filtrado
450273	AUSTRAL VNR1000X12-TC (PTA. AR	1	\$ 13.020	Producto Filtrado
450235	CRISTAL 6PFX4-LAT350CC	11	\$ 35.093	Producto Filtrado
450189	CRISTAL SIN ALCOHOL 6PX4LAT350	3	\$ 10.324	Producto Filtrado
450554	CRISTAL RADLER CERO 6PX4LAT350	1	\$ 4.792	Producto Filtrado
450010	ESCUDO 6PFX4-LATA350CC	16	\$ 54.644	Producto Filtrado
450255	HEINEKEN 6PFX4-LAT350CC 2009	13	\$ 45.058	Producto Filtrado
450472	LEMON STONES 6PFX4-LAT350CC	6	\$ 25.138	Producto Filtrado
450404	MORENITA 6PFX4-LAT350CC	9	\$ 32.912	Producto Filtrado
000595	ROY.GUARD 6PFX4-LAT350	7	\$ 25.200	Producto Filtrado
450237	CRISTAL 6PFX4-LAT470CC	20	\$ 88.334	Producto Filtrado
450133	ESCUDO 6PX4-LAT470CC	1	\$ 4.624	Producto Filtrado
450555	CRISTAL RADLER CERO 6PX4CANAS	1	\$ 6.288	Producto Filtrado
450325	CRISTAL 6PKCANASTILLOX4-VNR355	1	\$ 4.838	Producto Filtrado
450342	CRISTAL LIGHT 6PKCANASTILLOX4-	7	\$ 34.712	Producto Filtrado
450331	ESCUDO 6PKCANASTILLOX4-VNR355	1	\$ 4.840	Producto Filtrado
450295	HEINEKEN CANAST. 6PCX4-VNR330C	1	\$ 5.645	Producto Filtrado
007491	KUNSTM-LAGER 4PCX6-VNR330-TC	2	\$ 27.384	Producto Filtrado
	TOTAL	110	\$ 446.682	

DOY FE DE QUE EL PRODUCTO DESCRITO EN EL PRESENTE FORMULARIO FUE DESTRUIDO EN PRESENCIA DE LOS QUE PARA ESTE EFECTO FIRMAN

JEFE DE TURNO

OPERARIO

Figura N°3.2: Acta de destrucción correspondiente al mes de agosto 2017

Fuente: Transportes CCU (2017)

La información obtenida se ordenó conforme al tema para cada uno de los análisis en orden de realizar la propuesta de gestión.

3.1.3 Documentación de los procesos de la empresa

En esta etapa se realizaron diagramas de principales procesos del centro de distribución, en estos diagramas se pueden visualizar en detalle todas las actividades y los respectivos participantes de los procesos seleccionados. Para esto se empleó la información obtenida de la observación directa.

El diagrama de flujo se concentra en la discusión de un proceso o servicio, siendo esta una herramienta que provee una visión holística del modelo de trabajo, las relaciones e interacciones de los sistemas, subsistemas, componentes, procesos, ensambles y/o servicios (STAMATIS, 2014).

El objetivo de documentar los procesos a través de diagramas de flujo es tener un mayor entendimiento de los factores relacionados al proceso, de este modo el analista puede realizar un diagnóstico efectivo que permita determinar las causas de un determinado proceso (BARSALOU, 2015).

Para entender el proceso con todas sus actividades, el equipo debe ser capaz de emplear un tiempo de herramienta gráfica, como un diagrama de flujo, empatizando en la secuencia del proceso. De tratarse de un proceso complejo se recomienda segmentar el proceso en actividades más manejables (STAMATIS, 2014).

Se optó por diagramar los procesos del centro de distribución utilizando el estándar BPMN (Business Process Model and Notation) a través del software de modelamiento de procesos Bizagi Studio desarrollado por Bizagi Limited.

3.1.4 Aplicación de entrevistas

El proceso del levantamiento de información de la empresa culmina con una serie de entrevistas semiestructuradas dirigidas al Gerente de Operaciones de la empresa, quién, al ser el encargado de supervisar y controlar los procesos de abastecimiento, prevención de mermas, consolidación de pedidos y transporte; su perspectiva holística de los procedimientos de la empresa lo convierte en el candidato ejemplar para responder de manera integral, entregando así información de utilidad para establecer objetivos claros, realistas y alcanzables para el desarrollo de propuestas, así como los criterios que determinaron su cumplimiento.

Se optó por la entrevista semiestructurada debido a que ofrece libertad al entrevistador de introducir preguntas adicionales, para profundizar sobre el tema, mientras se mantiene el orden establecido previamente (SAMPIERI et al., 2014).

En primer lugar, se determina cual es la política de inventario de la empresa, si esta responde a un sistema *pull*, *push* o *push-pull* acorde a lo señalado por Ballou (2004) y Baraza et al. (2014), por lo que se pregunta al Gerente de Operaciones sobre si el proceso de abastecimiento del centro de distribución se realiza de acuerdo a las necesidades de los clientes, o de acuerdo a las necesidades de las plantas productoras.

A continuación, se determina el carácter de la demanda, y la gestión de stocks. Debido a que la empresa solo se dedica al abastecimiento y comercialización de productos terminados, las preguntas fueron:

- ¿Cómo se determina cuánto debe abastecer la empresa?
- ¿Cómo se decide cuándo se debe abastecer?
- ¿Cuánto tiempo permanecen los productos en tránsito una vez se coloca una orden?
- ¿Se tiene uno o más proveedores por producto?
- En caso de que uno o más productos se encuentren sin stock al momento de realizar un pedido, ¿el cliente espera por el producto o se pierde la venta?
- ¿Existe algún método de predicción de la demanda? ¿Cuál es el método utilizado?

Seguido de esto, se realizan preguntas acerca de la naturaleza de los productos:

- ¿La empresa maneja productos perecederos?
- ¿La empresa maneja productos de riesgo?
- ¿La política de salida de existencias corresponde a alguna de las siguientes FIFO, LIFO, FEFO o caótico?
- ¿Existe algún método de almacenaje que facilite dicha política de inventario?
- ¿La empresa cuenta con algún tipo de sistema de información para el manejo de inventarios?

Una segunda ronda de entrevistas fue necesaria para determinar el alcance de la propuesta de mejora, esta busca planificar el desarrollo de la misma, estableciendo objetivos de carácter claro, realista y alcanzable, determinando así los criterios necesarios para determinar su cumplimiento.

Por lo que para llevar a cabo la propuesta primero debieron responderse las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los productos a ser focalizados para el alcance del proyecto? (Estos deben ser altamente focalizados y no basados en categorías generalizadas de artículos).
- ¿Cuáles son las metas que la empresa busca en torno a una política de prevención de mermas? (Impactos claramente definidos y mensurables por sobre las mermas, ventas y/o quiebres de stock).
- ¿Cuán extenso será el segmento de la cadena de suministro en que las investigaciones tomarán lugar? Para esto se debe definir si se abarcará desde el punto de manufactura al centro de distribución o desde el punto de entrega a la tienda y la eventual venta al cliente/consumidor.
- ¿Quién o quienes necesitarán ser involucrados en el proyecto y como podrían reaccionar al mismo? (Puede variar dependiendo el rango de la cadena de suministros a ser considerado).

- ¿Cuáles son las fechas en las que se deben esperar beneficios identificables? (El proyecto puede considerar la estacionalidad y las expectativas del negocio).
- ¿Cuáles son las restricciones para adaptar una política de prevención de mermas? (Estacionalidad, posible ambivalencia u hostilidad por parte de alguna parte de la organización sobre el trabajo en grupo).

3.2 Diagnóstico de la situación actual

El proceso de elaborar una propuesta para la reducción de pérdidas por merma involucra un previo diagnóstico del problema que permita dar con el enfoque adecuado para su implementación, es por esto que en esta etapa tanto la información obtenida a partir del levantamiento de información como la información fruto de la investigación bibliográfica, es utilizada para aplicar una serie de herramientas para el análisis del funcionamiento y el desempeño de la organización, que permitan identificar oportunidades de mejora y priorizarlas con respecto al impacto que tienen en la empresa.

3.2.1 Aplicación herramienta de categorización ABC

En vista de la cantidad de productos que comercializa la empresa se consideró necesario emplear una herramienta que clasifique estos productos de acuerdo a su criticidad. El categorizar el inventario a través de un análisis ABC permite ahorrar una cantidad importante de tiempo y esfuerzo, garantizando la eficiencia de los recursos utilizados, manteniendo el resultado deseado.

Para la realización de la categorización ABC se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

Se listaron los productos a ser clasificados y se definió como intervalo de tiempo para el análisis de los productos un año móvil comprendiendo los meses entre septiembre de 2016 y agosto de 2017, la fuente de captura de información fueron los registros del Acta de Destrucción de Mermas emitidos mensualmente por la empresa, anteriormente mostrada en la figura N°3.2.

La información se agrupó por medio de una tabla dinámica de Excel, la cual permitió discriminar los productos en categoría bajo dos criterios diferentes:

- Por valor de pérdida total, es decir, la valorización monetaria correspondiente a cada SKU.
- Por cantidad de cajas de producto dañadas.

Para la obtención de la categoría para cada producto, se ordenaron los valores de la tabla y se realizó el cálculo del porcentaje, así como el porcentaje acumulado.

Los productos se clasifican en tres categorías de acuerdo al porcentaje acumulado, empleando el criterio que se muestra en figura N°3.3, sin embargo, de ser necesario los rangos aceptables para las categorías A, B y C pueden variar según corresponda.

0	≤	A	<	80
80	≤	B	<	95
95	≤	C	<	100

Figura N°3.3: Criterio de asignación de categorías

Fuente: Elaboración propia en base a Escudero (2014)

Realizado la asignación de categorías se efectuó de manera automática a través de la fórmula que se muestra a continuación:

$$= SI(D4 \leq 0,8; "A"; SI(Y(D4 > 0,8; D4 \leq 0,95); "B"; SI(Y(D4 > 0,95; D4 \leq 1); "C"; "error"))))$$

En donde $D4$ corresponde a la celda de la columna "Acumulado". Esta función se aplica a cada una de las celdas de la columna obteniéndose como resultado la siguiente tabla.

Tabla N°3.2: Plantilla de categorización ABC (Ejemplo)

Producto	Categoría	Valor	Porcentaje	Acumulado	Categoría
ESCUDO 6PFX4-LATA350CC	CERVEZAS	\$ 844.304	34%	34%	A
CRISTAL 6PFX4-LAT350CC	CERVEZAS	\$ 699.200	28%	62%	A
CRISTAL 6PFX4-LAT470CC	CERVEZAS	\$ 487.602	19%	81%	B
HEINEKEN 6PFX4-LAT350CC 2009	CERVEZAS	\$ 472.237	19%	100%	C
Total general		\$2.503.343	100%		

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Análisis de los “cinco porqués”

Empleando la información obtenida de las actividades anteriores, se agruparon las causas preliminares que comprometen el desempeño de la empresa, sin embargo, los primeros hallazgos suelen fallar en dar con la raíz de las causas.

Para poder profundizar aún más las causas que dan origen a cada fallo, se empleó el método de análisis de los cinco “porqués”. A través de esta herramienta engañosamente simple se puede dar rápidamente con el verdadero origen de las causas (BECK y PEACOCK, 2009).

El procedimiento consiste en preguntar repetidamente el porqué de una causa o efecto, el cual puede dividirse en caso de que un determinado “porqué” conduzca a múltiples causas las cuales deben tratarse individualmente (BARSALOU, 2014).

Para la realización del análisis se efectuaron sesiones de *brainstorming*, para las sesiones se contó con operarios de diferentes niveles, de esta manera los participantes del mismo proceso pueden contribuir con su experiencia y entendimiento de los procedimientos de la empresa.

Los resultados obtenidos del análisis fueron plasmados en un mapa de las causas diagnosticadas construido en una planilla de trabajo Excel en base a la planilla desarrollada por Bulsuk (2009) como se muestra en la tabla N°3.3, en donde las columnas principales corresponden a las causas identificadas mientras que las columnas intermedias contienen flechas que indican al lector acerca de la secuencia correspondiente. Por último, la columna causa principal contiene todas las raíces del problema.

Tabla N°3.3: Planilla Excel para el análisis de los cinco porqués

Análisis de los cinco porqués

Problema:

Primer porqué	Segundo porqué	Tercer porqué	Cuarto porqué	Quinto porqué	Causa principal

Fuente: Bulsuk (2009)

3.2.3 Análisis modal de fallos y efectos

Empleando la información obtenida como resultado de los análisis anteriores, se procede a listar cada una de las causas identificadas como potenciales modos de fallo para la realización del análisis AMFE, procediendo a agrupar los modos de fallo de acuerdo al proceso al que pertenecen, para esto se utilizó una planilla de trabajo Excel como se muestra en la tabla N°3.4. en donde para cada proceso fueron registrados sus modos de fallo y los determinados efectos asociados a la ocurrencia de estos.

Realizado esto fue necesario evaluar cada uno de los modos de fallo para asignarle un ranking de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección. Dicha tarea requirió de la construcción de pautas de evaluación para cada una de las categorías la cual se realizó en conjunto con la gerencia y personal involucrado en el proceso.

Una vez estandarizada una pauta de evaluación para cada potencial modo de fallo y los ratios de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección, son registrados en la planilla AMFE, se procedió a calcular el número de prioridad de riesgo.

Finalmente, se realizó una categorización ABC de los números prioritarios de riesgo de cada uno de los modos de fallo obtenidos del análisis AMFE en orden de establecer prioridad para aquellas causas que representan un mayor impacto para la empresa, discriminando así las causas con menor impacto.

Tabla N°3.4: Planilla de trabajo para el análisis AMFE

Planilla de trabajo para el Análisis Modal de Fallos y Efectos																	
Proceso o Producto: _____										Número AMFE: _____							
Equipo AMFE: _____										Fecha del AMFE: (Original) _____							
Líder del equipo: _____										(Revisión) _____							
Proceso AMFE												Resultados					
#	Proceso y función	Potencial Modo de Fallo	Potenciales efectos de fallo	Severidad	Potencial Causa del Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales, Prevención	Controles Actuales, Detección	Detección	RPN	Acción Recomendada	Responsable y Fecha de terminación objetivo	Acción Correctiva	Severidad	Ocurrencia	Detección	RPN
1																	
2																	

Fuente: McDermott, Mikulak y Beauregard (2009)

3.2.4 Diagrama de Ishikawa

Finalmente, los hallazgos obtenidos de los análisis previos fueron plasmados mediante un diagrama de Ishikawa que permitiera ofrecer una visión más práctica de las causas que conducen a cada punto crítico. Estas causas fueron agrupadas acorde a lo señalado por Barsalou (2014) en torno a cinco categorías principales: Materiales, Métodos, Medioambiente, Maquinaria, Mano de obra. Además, señaló que en caso de ser necesario se pueden emplear las categorías adicionales: Medición, Mando y Mantenición.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

1. Se traza una línea horizontal apuntando a la derecha, en ella se lista la falla (efecto) sometida a investigación.
2. Se trazan líneas por sobre y por debajo del eje horizontal, en las cuales se lista cada una de las categorías principales relacionadas.
3. Utilice líneas horizontales para complementar el diagrama con subcategorías y efectos que requieran ser registrados.
4. De ser necesario, cada subcategoría puede ser dividida en más grupos profundizando las causas.
5. Cada potencial efecto debería ser evaluado para comprobar su efecto en el fallo.

3.3 Elaboración de propuestas de mejora

Al tener una noción extensa de las causas que dieron origen a la problemática de estudio, así como su impacto en la organización, se procedió a desarrollar un portafolio de propuestas que permitieran reducir el riesgo de mermas operativas y priorizarlas en torno al costo y los beneficios proyectados.

Dicho portafolio, fue construido empleando la metodología de las 3M de Kovacevic y Reynoso (2015), y la hoja de ruta de prevención de mermas (Shrinkage Roadmap) de Beck et al. (2003).

3.3.1 Definir objetivos

El primer paso para determinar la propuesta consistió en establecer las directrices y lineamientos del proyecto. La importancia de partir el desarrollo de la propuesta de esta forma radica en que sin una apropiada discusión de los propósitos que la organización desea perseguir, la formulación de indicadores puede acabar con indicadores básicos y superficiales, poco relevantes cuando se trabaja en contextos sumamente específicos (VILLAGRA, 2016).

Inicialmente se estableció que, para cada uno de los modos de fallo resultantes del proceso de priorización, se le asociara a un objetivo, agrupando así a las causas que compartían un mismo propósito. Cada uno de estos objetivos, como fue señalado por Kovacevic y Reynoso (2015), representa el impacto y la dirección que una determinada estrategia ha de seguir.

Los objetivos fueron clasificados dentro de las cuatro perspectivas del *Balanced Scorecard*, (Financiera, de Clientes, de Procesos, y de Aprendizaje y Crecimiento) y ordenados conforme a su causalidad de manera que se permitiera identificar las diversas conexiones entre los objetivos que procuran conseguir las propuestas que ofrezcan solución a las causas identificadas tras el diagnóstico, para finalmente contrastarlos con los objetivos que persigue actualmente la organización, obtenidos del plan estratégico vigente. De esta manera se asegura que el desarrollo de propuestas apunta en la misma dirección que la estrategia de la empresa, garantizando así el impacto y efectividad de la propuesta.

Finalmente, se confeccionó un esquema similar a un mapa estratégico, en orden de facilitar el entendimiento y la comprensión de lo que el proyecto contempla, así como su alineación con las directrices propuestas en el plan estratégico de la empresa.

3.3.2 Diseñar medidas

Para la creación de medidas o indicadores, se considera lo señalado por Beck y Chapman (2004), Mora (2008), Parmenter (2015) y Kovacevic y Reynoso (2015), determinando una fórmula matemática para el cálculo de cada indicador de gestión, como también el propósito que cada uno representa.

Además, de acuerdo con lo que señalaron Kovacevic y Reynoso (2015) un indicador efectivo debe contar con: un nivel base de medición, una meta asociada al objetivo, una frecuencia de medición y un responsable para cada objetivo. El nivel base de un indicador corresponde al desempeño que se está logrando actualmente y se construye acorde a la información obtenida del levantamiento de




información y el diagnóstico. Además, cada indicador debe estar asociado a una meta o nivel de desempeño que se busca lograr en un tiempo determinado.

Asimismo, es necesario establecer las fuentes de captura de donde proviene la información para el cálculo del indicador, definiendo la fecha y hora de captura de estas.

Finalmente, se debe asignar una frecuencia de medición y un responsable para cada indicador con la finalidad de asegurar el cumplimiento de este.

Cada uno de los indicadores construidos será registrado a través de una hoja de registro integral o diccionario de KPI como se muestra en la tabla N°3.5.

Tabla N°3.5: Diccionario de KPI

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
Descripción							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
							
Iniciativas							

Fuente: Elaboración propia en base a Kovacevic y Reynoso (2015), Beck y Peacock (2003)

Esta registra los siguientes campos:

En la primera fila se registra la perspectiva estratégica asociada al indicador, el nombre asignado al KPI y el responsable de su cumplimiento.

La segunda fila rescata los valores vinculados a los resultados del análisis modal de fallos y efectos como el modo de fallo asociado y sus ratios de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección, mientras que la casilla "Pilar", identifica cual es el ratio que el indicador pretende medir. Además, se guarda registro del objetivo estratégico del indicador.

La tercera, cuarta y quinta fila mantienen registro de la información del indicador construido, sean estas, su descripción operativa, si el indicador mide el desempeño de la operación o el resultado de esta, la frecuencia de medición y análisis de la información, la unidad de medida del KPI, la polaridad del indicador, determinando si este dual o no, entiéndase como un indicador de polaridad dual aquel que su desempeño deba mantenerse alrededor de una meta y un nivel por debajo o por encima de esta involucra una caída en el desempeño. Además, se registra la fórmula matemática para el cálculo del indicador, la fuente de captura de donde proviene y el responsable de la recolección de información.

Finalmente, las filas seis y siete almacenan la información sobre la meta del indicador, los límites de actuación, y las iniciativas propuestas para alcanzar el cumplimiento de la meta.

3.3.3 Identificar niveles base y establecer metas

En esta actividad se procedió a someter la información recolectada de las diferentes fuentes de captura definidas al cálculo de indicadores, esta dio como resultado los niveles base de cada indicador clave de desempeño.

A través de la imagen del desempeño actual capturada tras la medición de los indicadores, se consiguió mediante reuniones con la gerencia de operaciones, establecer metas reales y alcanzables correspondientes a la situación actual, así como el tiempo propuesto para su cumplimiento.

3.3.4 Construir medios

Para cada modo de fallo seleccionado en la priorización por impactos, se decidió crear un medio que entregue respuesta de cómo lograr cumplir los objetivos y metas planteadas en cada indicador. Estos medios fueron definidos a través de reuniones con la gerencia de operaciones y mediante sesiones de *brainstorming* con el equipo de trabajo del análisis modal de fallos y efectos. Cada una de las iniciativas diseñadas, debió ser deconstruida en actividades, en donde se precisó detallar los recursos necesarios para su implementación, dejando fuera todos aquellos que no comprometen un costo para la organización de acuerdo a su disponibilidad, además, se debió establecer todas las restricciones existentes, sean estas políticas de la empresa o trámites que entorpezcan la implementación en el tiempo determinado

Las iniciativas construidas fueron sometidas a un proceso de priorización basados en su impacto sobre el cumplimiento de los objetivos y metas, en donde el Jefe de Operaciones y el Jefe de Turno fueron quienes evaluaron cómo cada una de las propuestas impacta en la reducción del riesgo de cada uno de los modos de fallo, empleando la escala de valores definida por Kovacevic y Reynoso (2015) presentada en la tabla N°3.6.

Tabla N°3.6: Escala de impacto

Impacto	Valor
Nulo	0
Bajo	3
Medio	5
Alto	9

Fuente: Kovacevic y Reynoso (2015)

Finalmente, multiplicando la prioridad de cada iniciativa por el peso relativo de cada modo de fallo, es decir la relación del RPN de cada causa sobre el RPN total se obtuvo la prioridad ponderada cada iniciativa, como se muestra en la tabla N°3.7.

Tabla N°3.7: Ejemplo de priorización de iniciativas

Modo de fallo	Peso relativo	Iniciativas					
		1	2	3	4	5	6
a	30%	5				9	5
b	25%	9		9			
c	18%		3		3		5
d	13%		5		3		
e	9%			9	3		
f	5%			9	3	3	
Prioridad ponderada del proyecto		375	119	351	135	285	240

Fuente: Elaboración propia en base a Kovacevic y Reynoso (2015)

3.4 Evaluación de propuestas

3.4.1 Análisis comparativo de la situación actual versus la propuesta.

Con la finalidad de validar la propuesta de mejora, se establecieron pronósticos de las mermas a partir de datos históricos proyectados en una serie de tiempo, tomando en cuenta los últimos 12 meses, se estimó el comportamiento de estas variables por un periodo de tiempo de dos años divididos en ocho trimestres. El método elegido fue el de los mínimos cuadrados tomando en cuenta los aportes sobre métodos de proyección de Baca (2013) quién avala su uso en el caso de series sin mayores fluctuaciones las cuales son extrapolables a largos periodos de tiempo. No obstante, al encontrar diferencias sustanciales en la línea de tendencia obtenida, se siguen las recomendaciones de Thomopoulos (2016) de ajustar los valores atípicos u *outliers*, además de emplear un método de regresión que se acomode en mejor medida a la curva. Las proyecciones de las mermas separadas por tipo se presentaron en una tabla similar a la que se muestra en la tabla N°3.8.

Tabla N°3.8: Proyecciones de mermas

Ítem	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Mermas por vencimientos				
Mermas por picking				
Total				

Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

4.1 Levantamiento de información

4.1.1 Observación directa de los procesos del centro de distribución

En una primera instancia se efectuó una reunión con el Jefe de Operaciones de Transporte, y el Jefe de Turno, en donde se trataron las actividades que se llevan a cabo en las instalaciones de Transportes CCU, junto con sus respectivos controles. Debido a que la empresa es una Unidad Estratégica de Servicios (UES) de la Compañía de Cervecerías Unidas esta debe seguir una serie de procedimientos establecidos para garantizar la inocuidad, seguridad y calidad de los productos que comercializan las diferentes filiales de la compañía.

El Jefe de Operaciones señaló durante la reunión que actualmente la empresa forma parte de un plan estratégico en el cual se busca potenciar el desarrollo de Transportes CCU con la finalidad de que las operaciones logísticas de la empresa sean capaces de seguir brindando soporte de manera eficiente frente al crecimiento actual del negocio.

Finalizada la reunión, se llevó a cabo una visita guiada en conjunto con el Jefe de Turno, en donde se identificaron las principales unidades del centro de distribución. Durante la visita, el personal de bodega perteneciente a los procedimientos de Recepción, Almacenamiento, Reposición Picking, Picking, Carga y Despacho que se muestran en la figura N°4.1, fue presentado dando una breve explicación sobre sus funciones y el flujo del proceso. Se incluye un mapa de procesos de a empresa en el Anexo A.

Cabe destacar que la sede Puerto Montt de Transportes CCU actualmente mantiene contratos de prestación de servicios con la empresa ISS, la cual ofrece personal de apoyo a labor de picking de acuerdo con los requerimientos de la temporada. Por otra parte, ISS además ofrece servicios integrados de seguridad y limpieza para el centro de distribución.

Como una forma de obtener experiencias in situ, quien realiza este proyecto participó activamente en el control de inventarios como apoyo a las actividades del Jefe de Turno, donde diariamente realizó el conteo de existencias, manteniendo registro de la cantidad de artículos en bodega y su fecha de elaboración, con fines de comprobar el cumplimiento de la política FEFO.

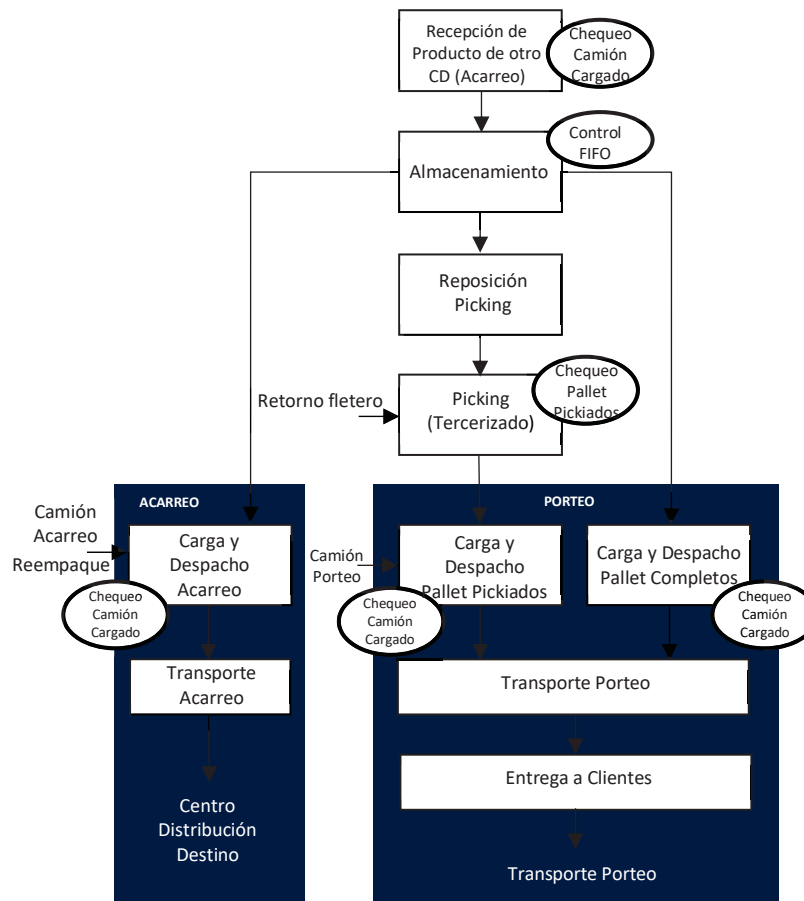


Figura N°4.1: Diagrama de flujo de Transportes CCU

Fuente: Transportes CCU (2016)

Además, diariamente una vez finalizada la labor de picking, se procedía a realizar un seguimiento de los productos que durante el picking fueron dañados o presentaban alguna anomalía que significara una potencial no conformidad, los cuales una vez acopiados eran trasladados a la zona de selección reempaque, en donde un encargado se encuentra a cargo de separar aquellos productos que deben ser enviados a la planta productora para su reempaque de aquellos que deben ser destinados a derrame como merma operacional. Registrando en una bitácora el listado de productos, la fecha correspondiente, la cantidad, en conjunto con una observación, como se muestra en la tabla N°4.1. Dentro de las observaciones más comunes se encontraron las siguientes:

Empaque secundario roto: Una de las causas más recurrentes involucraba que durante el armado de pedidos, los operarios del picking, ya sea por causa de la mala manipulación o por características inherentes al material de embalaje, destruían el empaque secundario que contiene a los diferentes SKU de que maneja la empresa.

Si bien, la destrucción del empaque secundario no implica una merma directamente, existen costos asociados a la redistribución, tales como el transporte, la clasificación, el re-embalaje, entre otros.

Además, los productos destinados a reempaque deben cumplir con un mínimo de vida útil para ser embalado y redistribuido, representando un problema que afecta de manera global a la compañía por sobre el impacto que tiene a nivel de centro de distribución.

Filtrado de producto: A diferencia del punto anterior, el filtrado implica un daño físico al producto, que concluye en la merma de este. La empresa hace distinción del término filtrado para aquellos productos de envase de plástico, refiriéndose a quebrazón para la gama de productos de envase de vidrio retornable o no retornable. A las causas del punto anterior se incorporan: La mala operación por parte del personal de grúa durante la descarga, almacenamiento o reubicación de producto.

Empaque presenta fragmentos de vidrio producto de una quebrazón: Similar al efecto de la contaminación cruzada, en ocasiones un pallet se ve afectado por un pallet adyacente que ha sufrido una quebrazón, impregnándolo de fragmentos de vidrio. En orden de minimizar el riesgo posible para el consumidor, está determinado que aquellos pallets de producto sean separados y mermados.

Mediante la participación en los controles se pudo tener un primer acercamiento con los trabajadores del área de bodega, así mismo con las actividades que se ejecutan diariamente. De este modo se logró entender el sistema en forma holística y cómo las diversas áreas pueden afectar la toma de decisiones.

Tabla N°4.1: Extracto de bitácora de producto reempaque

Fecha	Artículo	Descripción Artículo	Categoría	Cantidad	Unidad	Responsable	Causa observable
22-02	939	CRUSH PET1500X6-TR	GASEOSAS	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	870630	LIPTON DURAZNO 0% 6PF-PET1500	GASEOSAS	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	4768	GINGER ALE PET500X12-TR	GASEOSAS	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	939	CRUSH PET1500X6-TR	GASEOSAS	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	875148	PEPSI-BILZ-PAP 3PF-PET3000-TR	GASEOSAS	2	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	870662	MAS CACHANTUN PERA PET 1600 X6	MINERALES	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	1589	CATUN MAS CITRUS PET1500X6-TR	MINERALES	1	Dspl	Productora	1.- Empaque roto 2.- Mal Empacado desde Productora
22-02	925	PAP PET2000X6-TR	GASEOSAS	1	Dspl	Picking	Empaque destruido a causa de la mala manipulación
22-02	870252	GATORADE MANZANA PET 1000X6	GASEOSAS	1	Dspl	S/N	No es posible atribuir causa, no existe suficiente información
22-02	870207	GATORADE NARANJA PET 750X6	GASEOSAS	1	Dspl	S/N	No es posible atribuir causa, no existe suficiente información
22-02	450074	ESCUDO 6PX4-LATA350CC	CERVEZAS	1	Dspl	Picking	Producto Filtrado
22-02	450268	HEINEKEN 10PX2-LAT350CC	CERVEZAS	1	Dspl	Picking	Producto Filtrado

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Inspección de registros y bases de datos

Se inspeccionaron los registros documentales existentes acerca de los procedimientos que se llevan a cabo dentro del centro de distribución en orden de identificar y contrastar diferencias con respecto a las observaciones registradas en la bitácora.

La Compañía de Cervecerías Unidas S.A cuenta con tres sistemas de información encargados de brindar soporte a las labores administrativas de las unidades estratégicas de negocios de CCU. Los sistemas actuales que se manejan en Transportes CCU Ltda. son:

PeopleSoft, una herramienta de apoyo a la gestión administrativa desarrollada por Oracle. Cuenta con diferentes módulos diseñados para satisfacer los requerimientos empresariales más complejos. La unidad de servicios Transportes CCU principalmente utiliza el módulo de control de existencias.

Por otra parte, la empresa emplea la plataforma TRUCK, un software administrativo que principalmente ofrece soporte para la empresa UES (unidad estratégica de servicios) Comercial CCU, encargada del área comercial y ventas, este sistema de información realiza toda la documentación requerida para la operación de la empresa, como facturas y guías de despacho, además de ofrecer estadísticas de ventas.

Por último, la empresa utiliza un sistema de asignación de cargas llamado Roadnet FleetLoader encargado de aplicar algoritmos de estrategias de carga para optimizar el manejo del espacio en los vehículos de transporte.

Tabla N°4.2: Extracto de tabla resumen de mermas operacionales

	MES	CATEGORÍA	CANTIDAD	VALOR
2016	sept	CERVEZAS	214	\$1.044.388
		GASEOSAS	125	\$287.951
		PISCOS	4	\$32.552
		VASOS	2	\$21.417
		VINOS	53	\$281.479
	oct	CERVEZAS	281	\$1.244.094
		GASEOSAS	171	\$305.071
		VINOS	36	\$199.078
	nov	CERVEZAS	101	\$397.059
		GASEOSAS	153	\$273.881
2017	ago	CERVEZAS	110	\$446.682
		GASEOSAS	113	\$276.834
		PISCOS	9	\$74.649
		VINOS	59	\$428.712
Total general			4118	\$15.729.854

Fuente: Elaboración propia

De las bases de datos PeopleSoft se rescató la información con respecto al stock teórico que mantuvo la empresa durante el periodo que comprende los meses de septiembre de 2016 hasta agosto de 2017, sin embargo, se omitieron registros del mes de enero debido a que la empresa no contaba con ellos. Además, se inspeccionaron informes emitidos por el área logística de la empresa sobre los quiebres de stock de producto. Este tipo de informe es elaborado automáticamente por el sistema al contrastar las existencias diarias del módulo de PeopleSoft con las preventas del día ingresadas al sistema TRUCK.

Además, se revisaron las actas de destrucción por merma de producto, para así identificar tanto a productos que constituyen una merma potencial por quiebres de stock, como aquellos productos más propensos a sufrir desperfectos físicos.

Para facilitar el análisis de la información, los datos recogidos fueron agrupados en una hoja de cálculo y mediante el uso de tablas dinámicas se confeccionó un resumen de la información como se muestra en la tabla N°4.2. Y con más detalle en e Anexo B

Cabe mencionar que de esta tabla se excluyeron los datos del mes de enero debido que no se contaban con registros de este.

4.1.3 Documentación de los procesos de la empresa

La confección de los diagramas de flujo que se presentan a continuación fue realizada en base a la información obtenida a través de los métodos aplicados anteriormente, con la finalidad de establecer un mapa de la situación actual que sirva de apoyo al diagnóstico de causas de merma, permitiendo identificar en qué etapa del proceso ocurre y sus responsables.

a) Procedimiento de recepción de productos

El procedimiento de recepción del centro de distribución tiene el objetivo de recibir cargas de productos desde otros centros de distribución de la empresa, y es primordial que las cargas coincidan con la establecida en la guía de despacho, la cual indica la cantidad de producto y envases vacíos que transporta un camión para un determinado tramo. De no realizarse un adecuado control, se corre el riesgo de recibir cargas que presenten inconformidades, transfiriéndose dicha responsabilidad al centro de distribución.

Una vez identificado aquel pallet de producto que presente inconformidades tales como daño físico o filtrado de producto por efectos del transporte o alguna mala maniobra, se deberá separar en una zona destinada para estas situaciones, informando al Jefe de Turno o al Supervisor de Bodega, quien se encontrará encargado de decidir si el producto tiene que ser devuelto a su origen, si debe ser re-empacado, o mermado completamente. Lo que se encuentra identificado en la actividad “Revisar pallets dañados” de la Figura N°4.2, donde la actividad conduce hacia una compuerta paralela

representada con un diamante de decisión caracterizado por tener una cruz en el centro, la cual representa que múltiples decisiones pueden tomarse según corresponda.

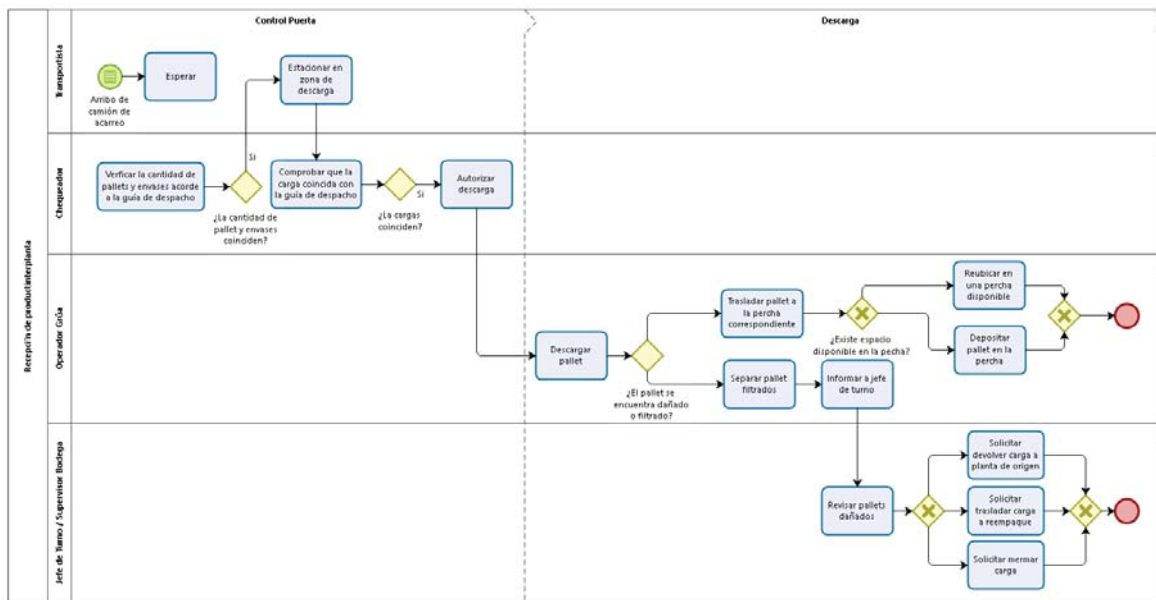


Figura N°4.2: Diagrama de flujo del proceso de recepción de productos

Fuente: Elaboración propia

b) Procedimiento de armado de pedidos de preventa (Picking)

El proceso de armado de pedidos se inicia con la impresión de los volantes a través del sistema FleetLoader, una plataforma de asignación de cargas empleada para satisfacer las necesidades de distribución de la empresa. Los volantes son un documento que indica el listado de productos que deberán ser acopiados en un pallet de pedido, el cual lleva por nombre pallet mixto.

Sin embargo, el proceso de picking no debe iniciar sin previa autorización del Jefe de Turno o el Supervisor de Seguridad quien de forma diaria debe comprobar que los pallets estén ordenados de acuerdo al criterio FEFO, asegurando correcta la rotación de inventario. De ser necesario, el encargado deberá solicitar el apoyo de un operario de grúa para organizar los pallets de acuerdo a su fecha de elaboración. Cumplido esto, el encargado es capaz de autorizar el proceso de picking, esta etapa se ve representada en el modelo de la figura N°4.3 como “Preparación de Picking”.

En la segunda etapa del picking, el operario acopia los productos referenciados en el volante sobre el pallet mixto, utilizando una transpaleta para desplazarse por los pasillos del centro de distribución. Acorde a la ley 20.949 también denominada “Ley del saco” no se le permite a ningún operario varón manipular ninguna carga superior a los 25 kg, así como mujeres adultas no tienen permitido manipular más de 20 kg. De ser necesario transportar este tipo de cargas los empleados deberán utilizar un medio mecánico que soporte la carga.

En la tercera etapa denominada “Control del proceso” el pallet mixto es trasladado hasta la zona de picking en donde los pedidos esperan ser verificados por un Chequeador, quien buscará potenciales inconformidades, además de verificar que todos los productos coincidan en sus cantidades con lo señalado en volante.

Finalmente, el pallet mixto debe ser envuelto en *stretch film* o cinta paletizable para asegurar la estabilidad de la carga, y el volante será pegado al pallet en espera a su despacho.

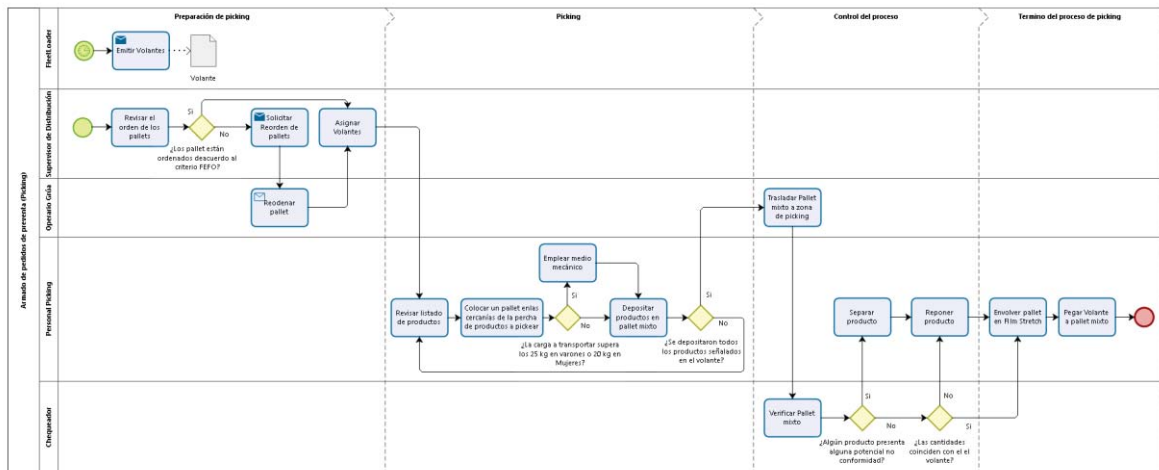


Figura N°4.3: Diagrama de flujo del proceso de Picking

Fuente: Elaboración propia

Ambos diagramas pueden ser encontrados en el Anexo C.

4.1.4 Aplicación de entrevistas

Con la finalidad de abordar temas específicos y resolver dudas existentes sobre la información recopilada de las etapas anteriores, se realizaron una serie de entrevistas semi-estructuradas con el Jefe de Operaciones de Transporte, los Jefes de Turno, y personal que participa directamente en las áreas que comprende este estudio. Al inicio de la entrevista se explicó al personal el objetivo del proyecto, destacando la importancia de su colaboración en los resultados de este, procurando evitar que los participantes se sientan cuestionados por el uso que se les daría a las declaraciones prestadas, lo cual puede repercutir en la validez de la información recopilada.

La entrevista estaba compuesta por preguntas de carácter operativo. En la figura N°4.4, se muestran los tópicos abordados en la entrevista.

Cabe señalar que se realizaron posteriores reuniones de carácter informativo con el Jefe de Operaciones y los Jefes de Turno, con el objetivo de presentar estados de avances y obtener retroalimentación necesaria.

A continuación, se presentan los resultados de la entrevista en base a cada uno de los tópicos definidos.



Figura N°4.4: Tópicos de la entrevista

Fuente: Elaboración propia

Respecto al abastecimiento de la empresa, este primer tópico solamente se le fue dirigido al Jefe de Operaciones de Transporte, quien declaró que el abastecimiento del Centro de Distribución se calcula en base a un *forecast* o pronóstico de ventas, el cual se realiza de acuerdo a la demanda del año anterior, más un porcentaje de incremento. Este es realizado por el Área de Planificación y Logística de CCU, y la empresa es ajena a este proceso.

Transportes CCU es una Unidad Estratégica de Servicios de la Compañía de Cervecerías Unidas, siendo todos sus proveedores directos de carácter interno, sean estos las diversas plantas productoras de la compañía y otros centros de distribución.

Respecto a la naturaleza de los productos, la empresa comercializa diversos tipos de bebidas alcohólicas y analcohólicas, además de comestibles. En su mayoría estos se caracterizan por ser perecibles, y de carácter frágil.

Respecto a la política de inventario y los controles que se realizan en el centro de distribución, la salida de las existencias de la empresa imperativamente debe seguir la política de FEFO, la cual expresa que el artículo más próximo a vencer debe ser el primero en ser despachado. Para esto se realizan controles aleatorios en donde se revisan las perchas de producto, en orden de asegurar el cumplimiento de salida, en donde de ser identificado una falta se le solicita a un operario de grúa horquilla que reacomode los pallets según la norma.

Por otra parte, semanalmente se inspeccionan los productos cuya vida útil sea menor a 90 días, de esta manera se solicita la redistribución del producto para evitar que este se venza en bodega, sin

embargo, algunos productos por norma deben permanecer en el centro de distribución hasta su último día de vida útil, en espera de ser mermados.

Respecto a los procedimientos del centro de distribución, finalmente, la información obtenida producto de la entrevista fue de gran utilidad para validar y corregir los diagramas de flujo propuestos en la actividad anterior.

Como resultado de las entrevistas para determinar el alcance de la propuesta se obtuvo qué:

En primer lugar, se determinó focalizar aquellos productos que repercuten con mayor impacto en operación de la empresa, el Jefe de Turno manifestó interés en focalizar a priori las categorías de licores de selección como vinos y piscos, sin embargo, manifestó interés en priorizar los artículos de acuerdo con los criterios de recurrencia, y valoración económica.

Sobre las metas que persigue la empresa con respecto a una política de prevención de mermas, esta busca impactos definidos por sobre la disminución del gasto, para un mejor cumplimiento del presupuesto, y una disminución en los quiebres de stock que garantice una mejora sustancial en el nivel de servicio que la empresa actualmente entrega.

Además, el segmento de la cadena de suministro en el cual se llevarán a cabo las investigaciones corresponde al ingreso de producto al centro de distribución hasta la entrega al cliente, así como el retorno fletado. Siendo los mayores involucrados en el proyecto, Grueros, Chequeadores y Jefes de Turno.

Finalmente, la empresa espera obtener beneficios identificables en un plazo de tres a seis meses para iniciativas de corto plazo, y de seis a un año para iniciativas de mediano plazo. Asimismo, la empresa estima que la actual dotación de personal y la falta de participación en la toma de decisiones en los temas de *sobrestocks* y la política de abastecimiento en temas de planificación de ventas, corresponde a una limitante para el desarrollo de una política que ponga fin a las mermas operacionales del centro de distribución.

4.2 Diagnóstico de la situación actual

4.2.1 Aplicación herramienta de categorización ABC

Para determinar un listado de productos críticos, se realizó una categorización ABC a aquellos productos mermados durante el último año con respecto a dos criterios fundamentales, la frecuencia en que estos productos deben ser mermados, y el valor monetario que implica la pérdida de cada determinado producto. El análisis basado en el principio de Pareto arrojó un total de 125 artículos de clasificación A, de los 469 que se disponía inicialmente al categorizar los productos por su frecuencia como se muestra en la tabla N°4.3 se puede observar la cantidad correspondiente a cada una de las seis categorías de productos que comercializa la empresa. Bajo este criterio se concluye que el 26,9

por ciento de los productos de la empresa comprometen el 73 por ciento de las pérdidas por merma operativa las cuales representan un total de \$11.485.908 pesos anuales.

Tabla N°4.3: Categorización ABC por frecuencia

Categoría	A	B	C
Cervezas	31	24	28
Gaseosas	60	96	92
Calaf	4	9	0
Vinos	29	27	37
Piscos	1	7	19
Vasos	0	2	2
TOTAL	125	165	178

Fuente: Elaboración propia

Además, los productos determinados como categoría A, representan en términos de cajas de producto mermadas, el 80 por ciento de los casos de quebrazón, con un total de 3279 cajas de producto de un total de 4105 en el último año.

Por otra parte, la clasificación de acorde al criterio de valor económico presentada en la tabla N°4.4 permitió visualizar aquellos artículos que pese a no ser tan recurrentes generan un impacto significativo sobre el total, concluyendo que el 27 por ciento de los artículos son responsables del 80 por ciento de las pérdidas totales cuya cifra corresponde a \$12.559.966 pesos como se muestra en el gráfico de Pareto de la figura N°4.5.

Tabla N°4.4: Categorización ABC por valor económico

Categoría	A	B	C
Cervezas	42	26	16
Gaseosas	39	64	144
Calaf	3	8	2
Vinos	36	36	22
Piscos	7	11	9
Vasos	1	3	0
Total	128	148	193

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, por decisión de la empresa el listado total de productos críticos debió incluir a todo producto que bajo alguno de los dos criterios fue clasificado como "A", ascendiendo a un total de 161 productos, con una merma equivalente a \$13.080.043 de pesos anuales. En la tabla N°4.5 se encuentra un extracto de los productos seleccionados según su incidencia en ambos criterios, el listado completo se encuentra en Anexo D.

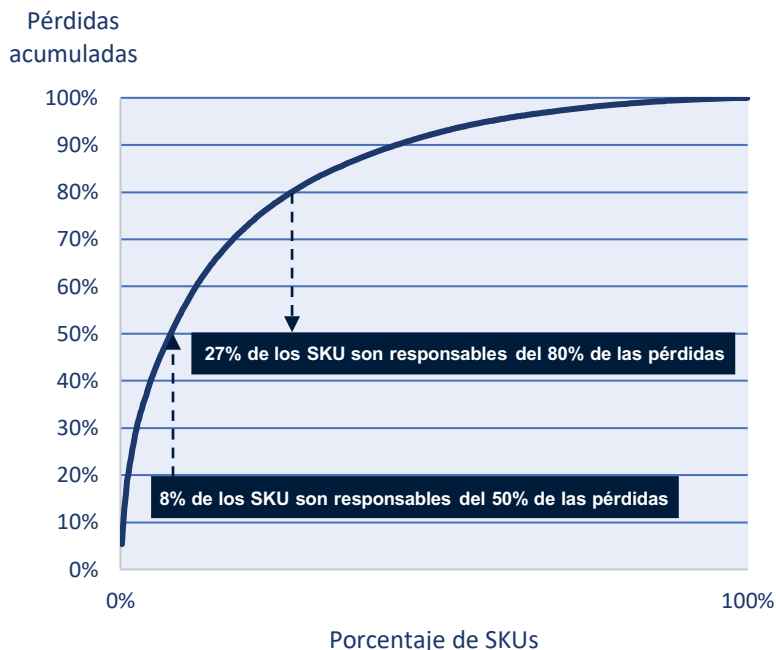


Figura N°4.5: Gráfico de Pareto para las pérdidas acumulativas por mermas
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°4.5: Extracto del listado de productos críticos

Artículo	CANTIDAD	VALOR	Criterio	
			VALOR	CAJAS
ESCUDO 6PFX4-LATA350CC	252	\$844.304	A	A
CRISTAL 6PFX4-LAT350CC	222	\$699.200	A	A
CRISTAL 6PFX4-LAT470CC	110	\$487.602	A	A
BALLANTINES FINEST 40GL VNR100	1	\$52.299	A	C
GATO-VINO-CAB.SAUV.VNR1500CCX8	5	\$37.578	A	B
CAMPANARIO SOUR 14GL VNR700CCX	4	\$37.377	A	B
•				•
•				•
•				•
CAMPANARIO SOUR JENGIBRE 14GL	3	\$29.388	A	B
ESCUDO VRE1200CCX12-TC	17	\$29.001	A	A
PEPSI LIGHT 6PFX4-LAT310	7	\$28.569	B	A
CATUN LG PET1600X6-TR	13	\$5.826	C	A
PURE LIFE CON GAS PET1500X6-TR	10	\$5.290	C	A
	3427	\$13.080.043		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Análisis de los cinco porqués

Como producto de la observación directa y las entrevistas preliminares con el personal se identificó que la mayoría de los problemas asociados a la merma operacional se debían al vencimiento de productos en bodega, el filtrado de líquido, el deterioro del envase del producto, el rechazo de productos por parte del cliente y por último las faltantes o quiebres de stock que a pesar de no representar una merma física inciden de manera indirecta para la compañía.

Estas causas al ser consideradas como problemas globales no eran capaces de identificar las raíces del problema, sin embargo, al ordenar las ideas iniciales y enfocarse en aquellas más importantes se consiguió identificar estructuras más complejas de causa y efecto.

La técnica de los cinco porqués se realizó a través de una reunión de brainstorming realizada en conjunto con el Jefe de Operaciones, el Jefe de Turno actual, un operario de picking y un operario de grúa horquilla, de este modo al incorporar un participante de cada proceso se potencia la efectividad del método. Se instruyó a cada uno de los participantes sobre el objetivo de la reunión y se procedió con el análisis.

El análisis del primer problema correspondía al vencimiento de productos, al indagar el porqué del problema se reveló que este ocurría en bajo tres condiciones diferentes, la primera era que su ubicación en la bodega era diferente con respecto a su ubicación preestablecida y por ende el producto pasaba desapercibido durante el picking o algunos controles. Se determinó que la causa correspondiente a la mala ubicación en la bodega era únicamente la no existencia de espacio disponible en la estantería definida para dicho producto al momento del arribo del camión de acarreo puesto que siempre se revisan las perchas de producto durante el almacenamiento. Como cuarto “porqué” se tenía que la falta de espacio disponible en la estantería podía ser resultado de un aumento en el abastecimiento que sobrepasaba la capacidad determinada del centro de distribución debido a un *sobrestock* de producción, como a su vez podía deberse a una mala rotación de producto a causa de que no se respete la política FEFO.

Los resultados del análisis de los cinco “porqué” para cada una de las causas preliminares fueron registrados en las tablas N°4.6, N°4.7 y N°4,8; en donde las relaciones de causalidad entre cada uno de los determinados “porqué” está representado mediante una flecha conectora.

Tabla N°4.6: Análisis de los cinco “porqué” para el vencimiento de productos

Primer porqué	Segundo porqué	Tercer porqué	Cuarto porqué	Quinto porqué	Causa principal
El producto se encuentra vencido	Se encontraba ubicado en una zona diferente a la habitual	No había espacio disponible en la estantería	Se sobrepasa el espacio o la capacidad determinada	Sobrestock de producción	
				Mala planificación de <i>forecast</i>	
			Mala rotación del producto	No se respeta política FEFO	
	Producto no identificado durante control FEFO	Etiqueta ilegible	La letra era muy pequeña y no se podía distinguir en altura		
			La etiqueta se imprimió con baja tinta		
		Etiqueta no disponible	La etiqueta no se encontraba fijada al pallet		
	No se autoriza redistribución de <i>sobrestock</i> en bodega	Solicitud de redistribución fue rechazada	No se cumplen condiciones para aceptar la solicitud		
			Existe una definición de que el producto se mantiene en bodega hasta que se venza		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.7: Análisis de los cinco “porqué” para el filtrado de producto

Primer porqué	Segundo porqué	Tercer porqué	Cuarto porqué	Quinto porqué	Causa principal
El producto presenta filtrado de líquido	El producto presenta abolladuras	Mala manipulación por parte del personal de picking	Personal inexperto o mal capacitado		
			Falta de compromiso por parte del operario de picking		
			Problemas en la capacidad del personal con respecto a una alta demanda		
			Empaque secundario o terciario presenta problemas	El material es demasiado frágil	
				El material se encuentra deteriorado o mal empacado	
		El gruero aplasta esquinas del pallet	Personal inexperto o mal capacitado		
			Falta de compromiso por parte del operario de picking		
			El gruero se encontraba trabajando bajo presión	Problemas en la capacidad del personal con respecto a una alta demanda	
		Producto presenta desperfectos desde planta productora	No se identificó durante la recepción	Falta de control durante el ingreso	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.8: Análisis de los cinco “porqué” para producto que presentan no conformidades

Primer porqué	Segundo porqué	Tercer porqué	Cuarto porqué	Quinto porqué	Causa principal
Envase en malas condiciones	Etiqueta del envase unitario rota	Mala manipulación por parte del personal de picking	Personal inexperto o mal capacitado		
			Falta de compromiso por parte del operario de picking		
			Problemas en la capacidad del personal con respecto a una alta demanda		
			El empaque secundario o terciario se rompe durante el picking	El material es demasiado frágil	
				El material se encuentra deteriorado o mal empacado	
	Etiqueta del envase unitario descolorada	El producto estuvo expuesto al sol por un periodo prolongado de tiempo	El producto se dispuso en una zona no apta	Falta de espacio	
	Envase presenta hongos	El derrame por producto filtrado contaminó un pallet adyacente	No se revisaron pallets adyacentes en búsqueda de productos afectados		
	Envase con nivel de llenado bajo estándar	El envase se encuentra pinchado			
		El envase presenta problemas de llenado desde planta productora			

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Una vez detectadas las causas que daban origen a las diferentes clases de mermas dentro de las operaciones del centro de distribución de Transportes CCU, fue posible continuar con la siguiente etapa del análisis, la que consistió en emplear una herramienta de carácter cuantitativo que permitiera cuantificar el impacto de cada uno de los aspectos del sistema en orden de darles prioridad a las causas con de mayor riesgo, y de esta manera disminuir el esfuerzo necesario con el propósito de maximizar la efectividad del proyecto.

Como primera instancia, a partir de los resultados del análisis de los cinco “porqué” se determinó para cada causa identificada, los modos de fallo, los efectos de fallo y las causas de fallo, las cuales responden a las interrogantes de “¿Qué ocurrió?”, “¿Qué efectos provocó?” y “¿Cuál fue la razón

por qué ocurrió?” respectivamente. Cada modo de fallo, efecto de fallo y causa potencial fue registrado en la planilla de trabajo para el análisis modal de fallos y efectos que se muestra en las tablas N°4.9, N°4.10 y N°4.11.

Además, fue necesario identificar para cada modo de fallo cuáles son los controles existentes tanto de prevención como de detección del fallo en orden de poder continuar con la evaluación.

Realizado esto, se prosiguió a definir un estándar para la evaluación de cada modo de fallo bajo los criterios de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección.

Para cada uno de los criterios se estableció una escala de calificaciones que permitiera evaluar los criterios con una nota entre uno y diez. Para los criterios de severidad y ocurrencia se deben asignar valores a cada grado de la escala de manera ascendente siendo diez la nota que representa la gravedad máxima o la mayor ocurrencia, sin embargo, la escala de detección requiere asignar la mayor calificación a los controles que presenten la menor probabilidad de detección. Cada grado de la escala se estableció durante una reunión con el Jefe de Operaciones, el Jefe de Turno y quien realiza este proyecto, quienes a partir de ahora serán referidos como el equipo del AMFE, con el objetivo de establecer por medio de un consenso, escalas lo más descriptivas posibles, de manera que permitieran a todos los participantes tener el mismo nivel de comprensión al momento de evaluar los modos de fallo. Las escalas de severidad, ocurrencia y probabilidad de detección se muestran en las tablas N°4.12, 4.13 y 4.14

Tabla N°4.9: Escala de severidad para el análisis AMFE

Puntuación		
10	Peligro sin advertencia	Puede ocasionar daños a un cliente u operario
9	Peligro con advertencia	Es considerado fuera de norma o ilegal
8	Muy Alto	Vuelve al producto no apto para su consumo
7	Alto	Provoca una extrema insatisfacción al cliente
6	Moderado	Resulta en un malfuncionamiento parcial
5	Bajo	Causa una baja en el desempeño que resulta en una queja
4	Muy Bajo	Causa una baja menor en el desempeño
3	Menor	Provoca una molestia menor que se puede solucionar sin disminuir el desempeño
2	Menor	La falla pasa desapercibida con un menor efecto en el desempeño
1	Ninguno	La falla pasa desapercibida sin afectar el desempeño

Fuente: Elaboración propia.

Asignarle un valor al grado de severidad para cada efecto, significó un proceso de concertación entre los participantes que requirió de una serie de discusiones para llegar a un consenso, dichas disputas

sobre las discrepancias entre el ratio de severidad que debía ser asignado para cada modo de fallo, fueron resueltas mediante votaciones, en donde la calificación determinada fue el promedio de los resultados de la votación.

Tabla N°4.10: Escala de Detección para el análisis AMFE

Puntuación	
10	Casi imposible. No existe ninguna técnica de control disponible capaz de detectar el fallo
9	Muy Remota. Los controles probablemente no serán capaces de detectar el fallo
8	Remota. Los controles tienen una leve probabilidad de detectar el fallo
7	Muy Baja. Los controles tienen una leve probabilidad de detectar el fallo
6	Baja. Los controles podrían identificar el fallo
5	Moderado. Los controles podrían identificar el fallo
4	Moderadamente Alta. Los controles tienen una alta probabilidad de detección
3	Alta. Los controles tienen una alta probabilidad de detección
2	Muy Alta. Los controles son capaces de detectar la falla en casi todas las oportunidades
1	Muy Alta. Los controles son capaces de detectar la falla en todas las oportunidades

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.11: Escala de ocurrencia para el análisis AMFE

Puntuación	
10	Más de una vez por día
9	Una vez cada 3 o 4 días
8	Una vez a la semana
7	Una vez al mes
6	Una vez cada tres meses
5	Una vez cada seis meses
4	Una vez al año
3	Una vez cada 2 a 3 años
2	Una vez cada 4 a 6 años
1	Una vez cada 7 a 9 años

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del ranking de ocurrencia se utilizó información de referencia sobre las mermas incurridas para la asignación de calificaciones, no obstante, para aquellos modos de fallo de los

cuales no se contaba con información en registros, los participantes utilizando como criterio la experiencia del día a día determinaron la posible probabilidad de ocurrencia de la falla.

El criterio de probabilidad de detección se determinó en base a los controles listados anteriormente para establecer una calificación para cada modo de fallo.

Finalmente se calculó el Número prioritario de riesgo correspondiente para cada potencial modo de fallo, y fue registrado en las tablas N°4.12, 4.13 y 4.14 para concluir con su respectivo análisis.

Tabla N°4.12: Planilla de trabajo para el análisis AMFE

Planilla de trabajo para el Análisis Modal de Fallos y Efectos																		
Proceso o Producto: <u>Vencimientos</u>										Número AMFE: <u>PM01</u>								
Equipo AMFE: <u>Manuel Pastene, Alejandro Barrientos, Claudio Navarro, Robinson Panguinamun</u>										Fecha del AMFE: (Original) <u>10/11/2017</u>								
Líder del equipo: <u>Manuel Pastene</u>										(Revisión)								
Página 1 de 3																		
Proceso AMFE												Resultados						
Item	Proceso y función	Potencial Modo de Fallo	Potenciales efectos de fallo	Severidad	Potencial Causa del Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales, Prevención	Controles Actuales, Detección	Detección	RPN	Acción Correctiva	Responsable y Fecha de Terminación Objetivo	Acción Tomada	Severidad	Ocurrencia	Detección	RPN	
a	Transporte Acarreo (Descarga) Control de Inventario	El stock de producto se encuentra mal ubicado	No se puede localizar el stock y este se vence	8	Se almacena una mayor cantidad de productos de la prevista en el layout de la bodega debido a un sobrestock de la planta productora	7	El gruero rotula el pallet garantizando la visibilidad de la fecha de elaboración/vencimiento de los pallets ubicados en una zona distinta	Control FEFO Revisión semanal del estado de productos críticos	5	280								
b				8	Se almacena una mayor cantidad de productos de la prevista en el layout de la bodega debido a una mala planificación del forecast	6	El gruero rotula el pallet garantizando la visibilidad de la fecha de elaboración/vencimiento de los pallets ubicados en una zona distinta	Control FEFO Revisión productos críticos	5	240								
c		Pallets de producto no están ordenados según política FEFO	No se produce una adecuada rotación de producto / Potencial vencimiento	8	Transportistas no reordenan los pallets de producto antes de descargar	4	Ninguno	Control FEFO	6	192								
d	Control de Inventario	El producto no es identificado como crítico durante el control		7	El diseño del rotulado de pallets no es distinguible en altura	4	Ninguno	Control FEFO	2	56								
e				7	El rotulado de pallets se encuentra en mal estado	3	Ninguno	Inspección visual	2	42								
f				7	El pallet no cuenta con la rotulación adecuada	2	Ninguno	Inspección visual	2	28								
g		No se autoriza redistribución de producto en sobrestock / Con "Días Venta" menor al forecast	Vencimiento de producto	8	No se cumplen condiciones para la aprobación de la orden de redistribución (De acuerdo a la rotación de producto el vencimiento es inminente)	4	Control de productos críticos (Análisis de Días Venta en contraste con la demanda)	Ninguno (Se autoriza, para consumo en CD)	1	32								
h				8	El producto debe permanecer en bodega hasta el final de su vida útil	4	Control de productos críticos	Ninguno	1	32								

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°4.13: Planilla de trabajo para el análisis AMFE (Página 2)

Planilla de trabajo para el Análisis Modal de Fallos y Efectos																		
Proceso o Producto: <u>Filtrado y abolladuras</u>										Número AMFE: <u>PM02</u>								
Equipo AMFE: <u>Manuel Pastene, Alejandro Barrientos, Claudio Navarro, Robinson Panguinamun</u>										Fecha del AMFE: (Original) <u>14/11/2017</u>								
Líder del equipo: <u>Manuel Pastene</u>										(Revisión)								
Página 2 de 3																		
Proceso AMFE												Resultados						
Item	Proceso y función	Potencial Modo de Fallo	Potenciales efectos de fallo	Severidad	Potencial Causa del Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales, Prevención	Controles Actuales, Detección	Detección	RPN	Acción Correctiva	Responsable y Fecha de Terminación Objetivo	Acción Tomada	Severidad	Ocurrencia	Detección	RPN	
i	Picking (Tercerizado)	Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	Mermado de producto / enviar a reempaque para separar producto subestándar	7	El personal de picking es inexperto, mal capacitado o sin compromiso	10	Ninguno	Inspección visual	4	280								
j	Armado de pedidos de venta (Picking)	Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras	Producto no cumple estándares para venta y debe ser mermado de producto / enviado a reempaque	7	Un peak de demanda sobrepasa la capacidad del personal	2	Ninguno	Inspección visual	4	56								
k				6	El empaque secundario o terciario se rompió durante el picking debido a que se encontraba mal empacado o su material era demasiado frágil	3	Ninguno	Inspección visual	8	144								
l				7	El personal de grúa es inexperto, está mal capacitado o carece de compromiso	2	Ninguno	Inspección visual	5	70								
m	Despacho de producto	Producto ingresa al CD en malas condiciones		6	Un peak de demanda sobrepasa la capacidad del personal	1	Ninguno	Inspección visual	10	60								
n				6	No se identificó durante la recepción	3	Control puerta	Ninguno	6	108								
o	Envase no cumple estándar de llenado			6	El sello del envase estaba roto	1	Ninguno	Inspección visual	8	48								
p				6	Producto presentaba problemas desde planta productora	2	Control puerta	Ninguno	8	96								
q				8	La etiqueta del envase se encuentra descolorada	1	El producto se dispuso en una zona no apta para almacenaje	1	Inspección visual	Inspección visual	1	8						
r	Envase contaminado por hongos u otros agentes	Producto no cumple estándares para venta y debe ser mermado		8	No se hicieron controles de inocuidad a pallets adyacentes al filtrado de producto	3	Ninguno	Inspección visual	3	72								

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°4.14: Planilla de trabajo para el análisis AMFE (Página 3)

Planilla de trabajo para el Análisis Modal de Fallos y Efectos																		
Proceso o Producto: _____										Número AMFE: <u>PM03</u>								
Equipo AMFE: Manuel Pastene, Alejandro Barrientos, Claudio Navarro, Robinson Panguinamun										Fecha del AMFE: (Original) 16/11/2017								
Líder del equipo: Manuel Pastene										(Revisión)								
Proceso AMFE										Página 3 de 3								
Item	Proceso y función	Potencial Modo de Fallo	Potenciales efectos de fallo	Severidad	Potencial Causa del Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales, Prevención	Controles Actuales, Detección	Detección	RPN	Acción Correctiva	Responsable y Fecha de Terminación Objetivo	Acción Tomada	Resultados				
														Severidad	Ocurrencia	Detección	RPN	
s	Descarga de camión	Transportistas entregan producto equivocado	Queja y rechazo	7	Error en el picking (control)	3	Control pallet (puerta)	Conteo de orden de despacho (cliente)	7	147								
			Queja y Reenvío	6	Error de transportistas	4	Ninguno	Conteo de orden de despacho (cliente)	8	192								
u	Retraso en el despacho		Queja y Potencial rechazo	4	Transportistas se retrasan atendiendo otro cliente	4	Ninguno	Ninguno	6	96								
v				4	Problemas en la ruta / Congestión de tráfico	4	Ninguno	Ninguno	6	96								
w		Transportistas entregan producto en mal estado	Rechazo y Queja	6	El producto se dañó durante el transporte	3	Ninguno	Conteo de orden de despacho (cliente)	7	126								
x				5	El producto vino dañado desde el CD pasando desapercibido por los controles	1	Control pallet (puerta)	Conteo de orden de despacho (cliente)	7	35								

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4 Priorización de las causas y elaboración de un diagrama de Ishikawa

Como resultado del cálculo del RPN de cada modo de fallo se hizo posible evidenciar a simple vista aquellas causas que requerían de acciones correctivas de aquellas que debían dejarse como están. El valor máximo obtenido fue de 280 puntos, y el menor fue 8 puntos.

En orden de hacer más visible las diferencias entre cada ítem, quien realiza este proyecto confeccionó un gráfico de Pareto de los resultados del AMFE, presentado en la figura N°4.6. El equipo acordó priorizar las causas cuyo RPN excediera los 100 puntos debido a que representaban en conjunto el 67 por ciento del riesgo acumulativo total. En la tabla N°4.15 se encuentra un resumen de los resultados del análisis modal de fallos y efectos de las causas seleccionadas.

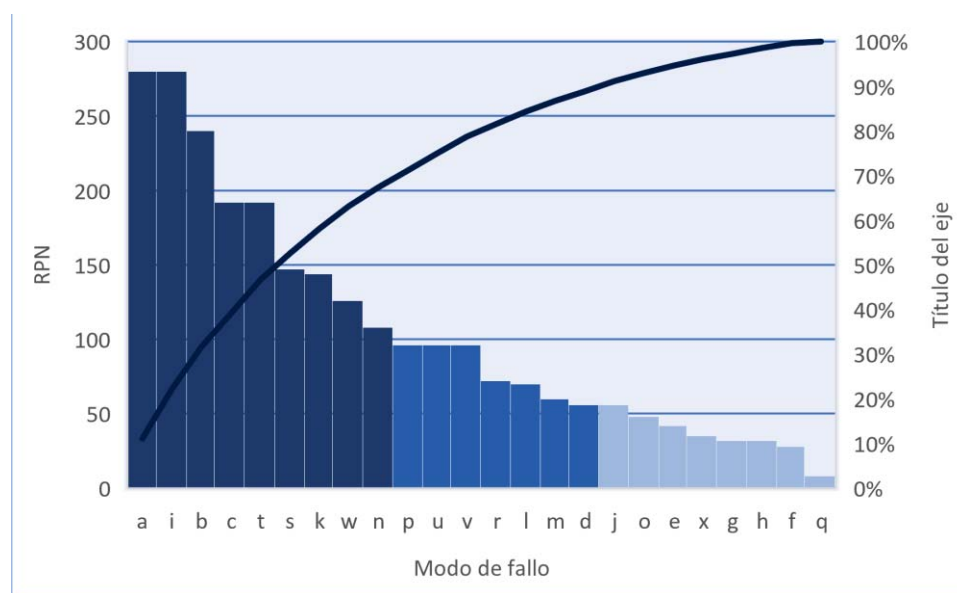


Figura N°4.6: Diagrama de Pareto de las causas

Fuente: Elaboración propia.

En orden de establecer las directrices que sostuvieron el desarrollo de iniciativas y propuestas de mejora se confeccionó un diagrama de Ishikawa que permitiera visualizar los problemas de la empresa de una manera mucho más simplificada con el objetivo de establecer una comprensión común del problema, de este modo, el equipo consiguió focalizarse en los aspectos clave de cada problema. El diagrama mostrado en la figura N°4.7, separó las causas bajo las categorías: Mano de Obra, Materiales y Métodos, dejando fuera otras categorías como Medio Ambiente y Maquinaria, debido a que las causas no se veían relacionadas a ninguna de estas categorías.

Tabla N°4.15: Tabla resumen de causas seleccionadas

#	Proceso y función	Potencial Modo de Fallo	Potenciales efectos de fallo	Severidad	Potencial Causa del Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales, Prevención	Controles Actuales, Detección	Detección	RPN
a	Transporte Acarreo (Descarga) Control de Inventario	El stock de producto se encuentra mal ubicado	No se puede localizar el stock y este se vence	8	Se almacena una mayor cantidad de productos de la prevista en el layout de la bodega debido a un sobrestock de la planta productora	7	El guero rotula el pallet garantizando la visibilidad de la fecha de elaboración / vencimiento de los pallets ubicados en una zona distinta	Control FEFO Revisión semanal del estado de productos críticos	5	280
i	Picking (Terceizado)	Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	Mermado de producto / enviar a reempaque para separar producto subestándar	7	El personal de picking es inexperto, mal capacitado o sin compromiso	10	Ninguno	Inspección visual	4	280
b	Transporte Acarreo (Descarga) Control de Inventario	El stock de producto se encuentra mal ubicado	No se produce una adecuada rotación de producto / Potencial vencimiento	8	Se almacena una mayor cantidad de productos de la prevista en el layout de la bodega debido a una mala planificación del forecast	6	El guero rotula el pallet garantizando la visibilidad de la fecha de elaboración / vencimiento de los pallets ubicados en una zona distinta	Control FEFO Revisión productos críticos	5	240
c	Transporte Acarreo (Descarga) Control de Inventario	Pallets de producto no están ordenados según política FEFO	No se produce una adecuada rotación de producto / Potencial vencimiento	8	Transportistas no reordenan los pallets de producto antes de descargar	4	Ninguno	Control FEFO	6	192
t	Descarga de camión	Transportistas entregan producto equivocado	Queja y Reenvío	6	Error de transportistas	4	Ninguno	Conteo de orden de despacho (cliente)	8	192
s	Descarga de camión	Transportistas entregan producto equivocado	Queja y rechazo	7	Error en el picking (control)	3	Control pallet (puerta)	Conteo de orden de despacho (cliente)	7	147
k	Armado de pedidos de preventa (Picking)	Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras	Producto no cumple estándares para venta y debe ser mermado de producto / enviado a reempaque	6	El empaque secundario o terciario se rompió durante el picking debido a que se encontraba mal empacado o su material era demasiado frágil	3	Ninguno	Inspección visual	8	144
w	Descarga de camión	Transportistas entregan producto en mal estado	Rechazo y Queja	6	El producto se dañó durante el transporte	3	Ninguno	Conteo de orden de despacho (cliente)	7	126
n	Despacho de producto	Producto ingresa al CD en malas condiciones	Producto no cumple estándares para venta y debe ser mermado de producto / enviado a reempaque	6	No se identificó durante la recepción	3	Control puerta	Ninguno	6	108

Fuente: Elaboración propia.

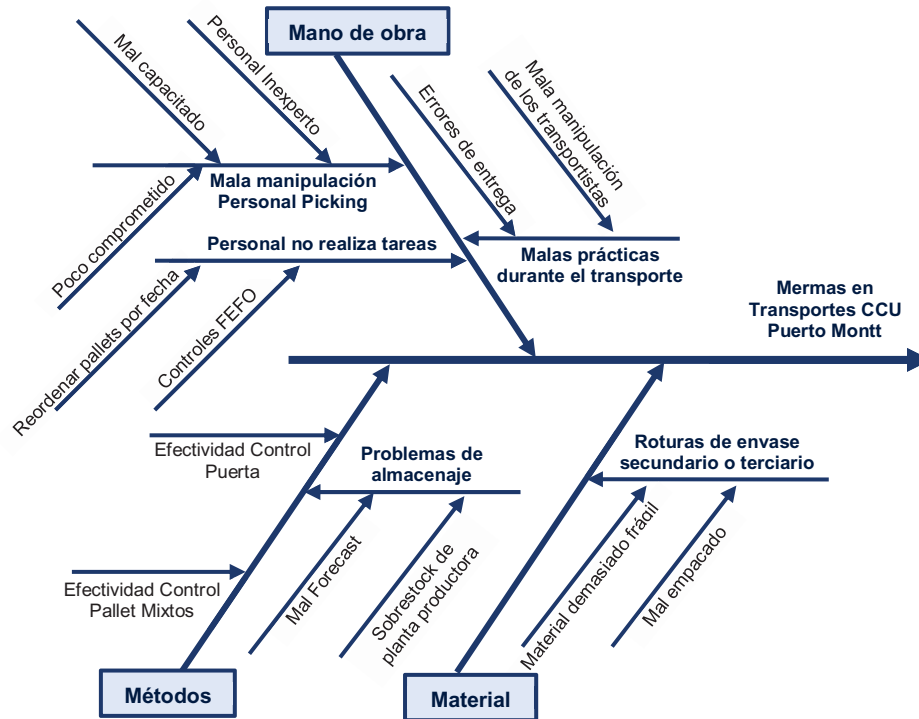


Figura N°4.7: Diagrama de Ishikawa de las causas diagnosticadas

Fuente: Elaboración propia

4.3 Elaboración de propuestas de mejora

4.3.1 Definir objetivos

En esta etapa se efectuó una selección metódica de los aspectos importantes que darían origen a la estrategia de valor, basado en las conclusiones del diagnóstico realizado en el centro de distribución se determinaron las siguientes directrices en orden de concentrar los esfuerzos de la organización en crear esquemas de implementación alineados con el foco estratégico determinado. Los objetivos estratégicos seleccionados que se presentan a continuación fueron clasificados bajo cuatro perspectivas y plasmados en el siguiente mapa estratégico de la figura N°4.8.

Perspectiva de aprendizaje y desarrollo

Se refiere al conjunto de activos intangibles que la empresa debe potenciar en orden de desarrollar una infraestructura organizacional capaz de sustentar una mejora y crecimiento a largo plazo. Esta perspectiva se conforma de tres pilares principales: el capital humano, el capital organizacional y el capital de la información.

- **Mejorar la productividad del personal:** El objetivo nace a partir de la necesidad de contar con colaboradores competentemente entrenados en materia de seguridad operacional, manejo de recursos para brindar un servicio eficiente y eficaz.
- **Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente:** Este objetivo busca establecer el marco de códigos de conducta alineadas con los valores de la empresa, cumpliendo con la razón de ser de la empresa, el trabajo bien hecho, por el bien de las personas.

Perspectiva de procesos internos

Orientado a identificar aquellos procesos de carácter crítico para la organización, con la finalidad de incrementar el impacto en la satisfacción del cliente, así como su repercusión en los objetivos financieros de la organización.

- **Aumentar efectividad de la planificación de ventas:** Aumentar significativamente la precisión de los pronósticos de ventas contribuye a minimizar el riesgo que para la empresa significan tanto los *sobrestock* como los quiebres de stock, así como los costos que se incurren para la compañía.
- **Mejorar procesos de control:** Consiste en responder de manera eficaz a los posibles errores o desvíos que disminuyen el desempeño de los procesos al interior de la empresa, velando que la operación se desarrolle en la manera que fue planificada.
- **Aumentar la rotación de productos críticos:** Persigue facilitar la correcta salida de los productos que comercializa la empresa, que debido a su naturaleza perecible pueden representar un riesgo para el consumidor, así como pérdidas significativas para la compañía.
- **Disminuir errores de entrega:** Este objetivo busca mejorar la eficiencia de la labor de transporte de manera que el ciclo de venta se desarrolle de manera eficaz, evitando errores que comprometan la imagen de la empresa.

Perspectiva de clientes

Pretende dar respuesta a la forma en que el cliente percibe a la empresa en función de cómo la propuesta de valor satisface las necesidades del cliente.

- **Mejorar el nivel de servicio:** Apunta a responder de manera eficaz y eficiente la totalidad de pedidos, de acuerdo con los cuatro pilares de la logística, el producto correcto, el lugar correcto, en el tiempo correcto y al menor coste posible.

Perspectiva financiera

Describe como los resultados intangibles de la estrategia repercuten en el desarrollo económico de la organización.

- **Reducir costos logísticos:** Al ser una unidad de servicios, las utilidades de la organización están netamente relacionadas al manejo eficaz de los recursos previstos. Por lo que este objetivo apunta a disminuir sustancialmente el gasto organizacional producto de la operación.

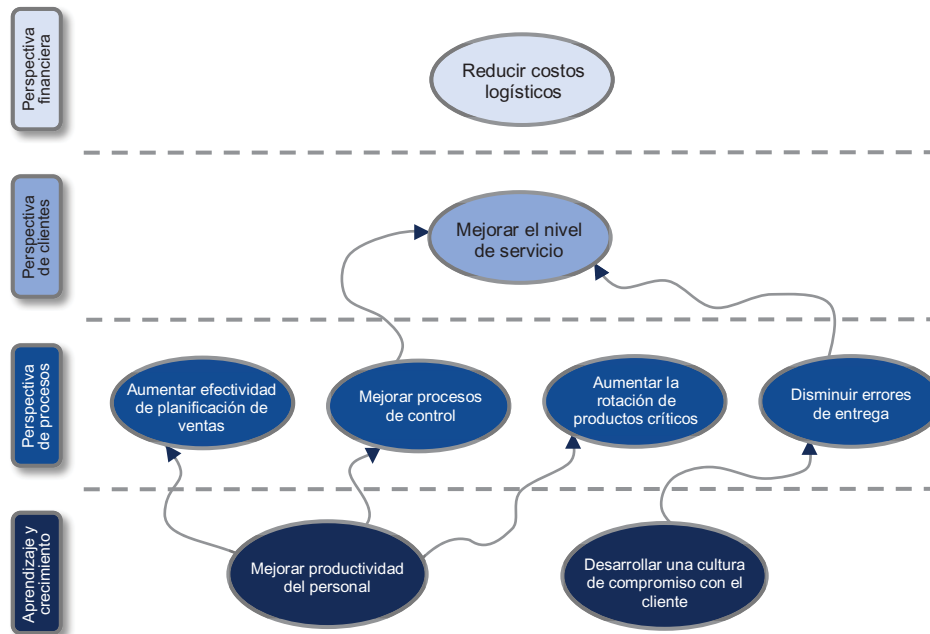


Figura N°4.8: Mapa estratégico del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Diseñar medidas

Ya finalizada la labor de determinar los objetivos estratégicos que darían origen a la propuesta de mejora, se prosiguió a establecer una serie de métricas para cada uno de los modos de fallo priorizados en el análisis modal de fallos y efectos, en base a los aspectos que la empresa desea mejorar, sean estos severidad, ocurrencia y probabilidad de detección que en conjunto representan el riesgo.

Para los nueve modos de fallo seleccionados se construyó inicialmente un total de quince indicadores, cada uno vinculado a uno o más objetivos estratégicos. Estos indicadores tienen el propósito de monitorear el cumplimiento de las acciones de mejora para cada factor de riesgo estimado como controlable.

Confeccionados los indicadores se procedió a determinar el responsable del cumplimiento del indicador y la fuente de captura de información de donde provendría cada uno. Para el caso de indicadores cuya información no proviniera de una base de datos o un proceso existente, se debió

elaborar un procedimiento para la recolección de información y delegar un responsable para su eficiente captura.

El detalle de cada uno de los indicadores diseñados se encuentra ampliamente detallado en el Anexo E (Diccionario de indicadores).

4.3.3 Identificar niveles base y establecer metas

Se procedió a la revisión de las fuentes de captura para identificar los niveles base para cada indicador, y de esta manera tomar una fotografía del actual desempeño. Esta actividad fue clave para poder definir metas reales y alcanzables acorde a la capacidad real del centro de distribución, estableciendo un plazo de tiempo determinado para su cumplimiento. Sin embargo, en vista a la imposibilidad actual de establecer las nuevas medidas de recolección de información cuatro indicadores debieron sufrir modificaciones en orden de ajustarse a las fuentes de información vigentes, sin perder el eje central que busca medir cada indicador, las medidas tomadas se presentan en la tabla N°4.16.

De acuerdo a la naturaleza de cada indicador se determinó un período de tiempo para su cumplimiento que fue desde un semestre hasta dos años, a la vez que se fijaron variaciones o límites de actuación en orden de apoyar la toma de decisiones. A continuación, en las tablas N°4.17 y 4.18,

Tabla N°4.16: Acciones tomadas para el cálculo de indicadores sin fuente de captura implementada.

Indicador	Problema	Solución provisoria
Rendimiento de la capacidad	No es posible mantener un seguimiento del indicador en vista a que a la fecha no se ha establecido la capacidad nominal de almacenaje.	
Porcentaje de pérdidas operacionales durante el picking. Valoración de las pérdidas de picking	El proceso de delegar las funciones de conteo de cajas filtradas, aún se encuentra en tramitación.	El indicador se calculó en base a los reportes “Merma de Bodega” y “Acta de destrucción” para el caso de productos de envase plástico y vidrio respectivamente. Estos informes no hacen discriminación sobre la causa de pérdida, pero sirven como una referencia.
Porcentaje de quejas	No se ha implementado un procedimiento que mantenga registro de las quejas actuales.	El cálculo se realizó utilizando como referencia el número total de notas de crédito en el periodo.
Nivel de subestandar	Los registros de los volantes de pallet mixto se encontraban incompletos.	Se prescindió del indicador temporalmente, debido a su poco impacto en la reducción del riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.17: Resumen de indicadores de gestión (página 1)

Potencial Modo de Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	Objetivo estratégico	KPI alineado	Definición operacional	Frecuencia	Fuente de captura	Nivel base	Meta (Dic 2018)	Responsable
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	7	5	Aumentar la rotación de productos críticos	Efectividad del inventario	$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Cajas de producto } i}{\sum_{i=1}^n \text{Capacidad de almacenaje de producto } i}$	Mensual	Strock 23 Hrs Rescatado de Base de datos TRUCK	No calculado	97%	Jefe de Operaciones
				Mejorar procesos de control	Exactitud del inventario	$\frac{ \text{Diferencia entre inventario Físico e Inventario Sistémico} }{\text{Inventario Sistémico}}$	Mensual	Cuadratura de inventario / Strock 23 Hrs Rescatado de Base de datos TRUCK	97,94%	99%	Jefe de Operaciones
Reducir los costos logísticos				Reducir costos logísticos	Porcentaje de vencimientos atribuibles al centro de distribución	$\frac{\text{Valoración económica de las mermas}}{\text{Presupuesto Operacional TCCU Puerto Montt}}$	Mensual	Acta de destrucción, Mermas bodega, Vencimientos y Presupuesto Anual	2,87%	2,5%	Jefe de Operaciones
Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	7	10	5	Mejorar productividad del personal	Porcentaje de mermas operacionales durante el picking	$\frac{\text{Número de cajas de producto dañadas en el picking}}{\text{Total de cajas transportadas en el periodo}}$	Mensual	Informe de picking / Excel de ventas	0,22% (460 cajas) DPMO 2204 (4,5 σ)	0,1% (300 cajas) DPMO 1043 (4,6 σ)	Jefe de Turno
				Mejorar productividad del personal / Reducir costos logísticos	Pérdidas por mermas de picking	$\frac{\text{Valoración económica de la merma (Daño físico)}}{\text{Presupuesto operacional del Centro de Distribución}}$	Trimestral	Informe de picking / Presupuesto Anual Centro de Distribución Puerto Montt	2,93%	2%	Jefe de Operaciones
					Porcentaje de pérdidas irreparables producto del picking	$\frac{\text{Cajas de producto mermado}}{\text{Cajas mermadas + Cajas enviadas a reempaque}}$	Mensual	Informe de picking / Reporte de autorización de reempaque	33,05%	Sin establecer	Jefe de Turno
				Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente	Efectividad de capacitaciones	$\frac{\Delta \text{porcentaje de productos dañados durante el picking}}{\text{Porcentaje de cajas dañadas en el picking mes } i - 1}$	Trimestral	KPI Productos dañados durante el picking	Sujeto a medición de indicador	-10% mensual	Jefe de Operaciones

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.18: Resumen de indicadores de gestión (página 2)

Potencial Modo de Fallo	Severidad	Ocurriencia	Detección	Objetivo estratégico	KPI alineado	Definición operacional	Frecuencia	Fuente de captura	Nivel base	Meta (Dic 2018)	Responsable
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	6	5	Aumentar efectividad de planificación de ventas	Exactitud de pronósticos	$\frac{ \text{Número de cajas pronosticadas} - \text{Número de cajas facturadas} }{\text{Número de cajas pronosticadas}}$	Mensual	Stock 23 hrs rescatado de TRUCK / Excel de ventas	95,65%	98%	Jefe de Operaciones
Pallets de producto no están ordenados según política FEFO	8	4	6	Aumentar rotación de productos críticos	Cumplimiento de controles	$\frac{\text{Número de controles satisfactorios}}{\text{Número de controles totales}}$	Mensual	Reporte de Controles FEFO	No calculado	No establecida	Jefe de Turno
Transportistas entregan producto equivocado (error de transportistas)	6	4	8	Mejorar el nivel de servicio	Fill rate	$\frac{\text{Número de ordenes satisfechas completamente}}{\text{Número de ordenes totales}}$	Mensual	Excel de ventas	77,78% Supermercados 95,26% Clientes minoristas	90% Supermercados 98% Clientes minoristas	Jefe de Turno
				Mejorar el nivel de servicio	Porcentaje de quejas	$\frac{\text{Número de quejas}}{\text{Número de ordenes totales}}$	Mensual	Excel de ventas / Informe de reclamos	7,15%	5%	Jefe de Turno
				Disminuir errores de entrega	Porcentaje de cajas devueltas	$\frac{\text{Número de cajas devueltas}}{\text{Número de cajas transportadas}}$	Mensual	Excel de ventas	6,96% Supermercados 2,20% Clientes minoristas	4% Supermercados 2% Clientes minoristas	Jefe de Turno
Transportistas entregan producto equivocado (error durante el control de picking)	7	3	7	Mejorar el nivel de servicio	Efectividad de procesos de control de pallet mixto (AMFE)	$RPN = S \times O \times D$	Semestral	Análisis AMFE	147	104 (-40%)	Jefe de Operaciones
Transportistas entregan producto en mal estado	6	3	7	Disminuir errores de entrega	Nivel de subestándar	$\frac{\text{Número de cajas devueltas que presentan NC}}{\text{Número de cajas transportadas}}$	Mensual	Conteo de subestándar	No calculado	No establecida	Jefe de Operaciones
Producto ingresa al CD en malas condiciones	6	3	6	Mejorar procesos de control	AMFE de Ingreso de producto a CD	$RPN = S \times O \times D$	Semestral	Análisis AMFE	126	75 (-40%)	Jefe de Operaciones

Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 Construir medios

Tras haber acabado el proceso de diseñar métricas capaces de medir el desempeño actual de la empresa y establecido sus respectivas metas, se procedió a identificar posibles acciones de mejora y plasmarlas en iniciativas enfocadas a la acción cuya implementación se convierta en el medio que para alcanzar los objetivos estratégicos. Con respecto a la información rescatada del diagnóstico y a las conclusiones del análisis modal de fallos y efectos, se confeccionaron las siguientes iniciativas, detallando los recursos necesarios para su implementación y restricciones que pueden entorpecer o retrasar su implementación.

1. **Campaña de prevención de mermas:** Crear actividades, temáticas y medidas de desempeño que comprometan cada parte de la organización en orden de crear conciencia del actual desempeño, riesgo y procedimientos de prevención de mermas.
Recursos necesarios y restricciones existentes: La implantación de esta iniciativa requiere de la gestión del diseño e impresión de material de apoyo gráfico que facilite la comunicación de la estrategia, lo cual se encuentra sujeto a la previa aprobación del presupuesto de gráfico, mientras que la recopilación y selección de la información se llevaría a cabo por el Jefe de Operaciones en conjunto con el Prevencionista de Riesgo.

2. **Capacitación de prevención de mermas:** Realizar entrenamientos programados al personal, basados en el rendimiento actual educando al personal respecto a la política de mermas, buenas prácticas y técnicas especializadas de prevención de pérdidas, manejo de stocks y servicio al cliente.
Recursos necesarios y restricciones existentes: En vista de que se cuenta del espacio físico apto para la realización de una capacitación, los únicos costos de implementación son las horas del personal a capacitar, así como la del expositor o relator, además de los servicios de coffee break, el material *apoyo* gráfico y finalmente la certificación.
 La necesidad de preparar una capacitación se encuentra condicionada por el desempeño presentado en los meses siguientes, así como en las necesidades de incorporar nuevas técnicas y/o tecnologías de prevención de pérdidas.

3. **Gestión de “Hot Products”:** Los “Hot products” pueden variar por salida, ubicación, época del año y demografía: Una vez identificados, varios enfoques pueden ser considerados para reducir su pérdida. Tales como verificación de entregas, nuevas técnicas de reabastecimiento de estanterías, monitorear la ubicación, el equipamiento y rutinas de conteo.

Recursos necesarios y restricciones existentes: Se estima que el único recurso inicial es el trabajo de horas-hombre, al ser una iniciativa de carácter correctivo, los costos asociados variarán en respuesta a las necesidades del problema en cuestión. Sin embargo, el generar información de alto impacto sobre el problema facilita el trámite de solicitar fondos como un proyecto de mejora operacional.

- 4. Conteo rutinario de “Hot Products”:** Usado para identificar los niveles de pérdida, el momento en que ocurren y, si es posible, en qué lugar de la cadena se origina. Mantener una frecuencia de recuento constante permite prevenir causas de robo al prestar mayor atención a los productos potenciales, siendo esta una alternativa económica en relación al costo de implementar un sistema de CCTV.

Recursos necesarios y restricciones existentes: Además de las horas empleadas por el personal de análisis, además, del tiempo de conteo, no existen restricciones de recursos o capacidad que restrinjan la implementación de la iniciativa.

- 5. Incorporar temáticas de prevención de pérdida en la inducción de nuevo personal:** Utilizar la inducción de personal para informar a los nuevos empleados sobre las políticas de prevención de pérdidas, los procedimientos y buenas prácticas de transporte. Incluir material como folletos, videos, y memorándums.

Recursos necesarios y restricciones existentes: De acuerdo a las limitaciones en el presupuesto de material, esta iniciativa puede prescindir de cualquier costo adicional a la preparación de los contenidos en la presentación de prevención de mermas dentro de la inducción de nuevo personal.

- 6. Diseñar layout basados en riesgo:** Haciendo uso de los registros de pérdidas históricas, el ratio de salida de productos, elaborar una distribución de planta que considere tanto el perfil de riesgo de los productos como las necesidades de venta actuales de la compañía.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La implementación de esta iniciativa requiere del diseño profesional de una distribución de planta la cual deberá estar basada en la información de las necesidades actuales de bodega. Además, se estima necesario designar uno o dos días para la reacomodación de los pallets, días en los que no será posible la realización actividades ejercidas por la empresa. Sin embargo, existe la posibilidad de evitar la pérdida de días hábiles destinando un día domingo, lo que está asociado a costos de horas extra y los costos de mantenimiento del centro de distribución por un día adicional.

- 7. Incentivos laborales para el cumplimiento de objetivos:** Elaborar esquemas que permitan incentivar a los empleados a mejorar el desempeño sobre las mermas operacionales, destinando un porcentaje de los ahorros netos anuales obtenidos producto de la buena gestión y buenas prácticas de bodega en recompensar el cumplimiento de los indicadores claves de desempeño.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La implementación de la iniciativa está ligada solamente a la aprobación de un presupuesto de bonos al desempeño de prevención de mermas por parte de la gerencia central de Transportes CCU.

- 8. Controles aleatorios de efectividad picking:** Realizar controles periódicos de pallets mixtos para verificar la exactitud de los pedidos previos al despacho con el fin de identificar errores en el picking.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La iniciativa no supone un costo de implementación de ningún tipo.

- 9. Realizar promociones para productos críticos:** Dirigir esfuerzos de ventas en sacar promociones especiales para facilitar la salida de productos críticos y de este modo reducir el riesgo de pérdida de dichos productos.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La iniciativa está condicionada a la aprobación del área comercial de la empresa, la cual deberá ser respaldada por el cálculo del beneficio sobre el costo en orden de establecer la viabilidad de la propuesta.

- 10. Controlar el volumen de ingreso de productos:** Rechazar ingreso de productos cuya dotación supere el estándar definido para evitar potenciales vencimientos.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La implementación de la iniciativa debe ser autorizada por gerencia central y no el centro de operaciones de Puerto Montt, lo que se encuentra sujeto a los criterios de la oficina central.

- 11. Asignar penalizaciones a la empresa prestadora de servicios por picking:** Incorporar una política que responsabilice en cierto grado a la empresa prestadora de servicios por las pérdidas ocasionadas por el personal subcontratado.

Restricciones existentes: La empresa subcontratada actualmente ya es responsabilizada por los robos o siniestros cometidos por su personal, sin embargo, no existe una garantía de que aumentar la penalización por pérdidas operacionales produzca un impacto positivo en el compromiso laboral del personal subcontratado, reduciendo las pérdidas producidas por la operación, no obstante, la iniciativa reduce en cierto grado el impacto que estas pérdidas producen.

12. Mantener un seguimiento de quejas: Mantener un registro de todas las quejas producidas por pedidos incompletos y productos equivocados o faltantes, así como el resultado de la solución propuesta al cliente.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La implementación de esta iniciativa, compromete diseñar un proceso de registro y seguimiento, que permita medir la calidad del servicio entregado, con el propósito de poder replicarlo al incorporar este tipo de información en la base de datos de la empresa.

13. Realizar reportes de efectividad de la planificación de ventas: Empleando la información de ventas en contraste con los pronósticos desarrollados por el área logística de Santiago, emitir reportes que califiquen la efectividad de este último por medio de análisis que permitan correlacionar las pérdidas por vencimientos a causa de la ineficiencia del forecast, con el propósito de solicitar ajustes al modelo, así como disminución de responsabilidad por dicha pérdida.

Recursos necesarios y restricciones existentes: La implementación carece de recursos o restricciones para la implementación, sin embargo, su impacto sobre los objetivos se encuentra ligado con la disposición del área logística de Santiago de realizar ajustes en la planificación de pronósticos de venta.

Las propuestas diseñadas fueron sometidas a una evaluación que permitiera priorizar aquellas iniciativas que impacten en mayor medida el cumplimiento de los objetivos, la gerencia determinó que este sería el único factor a considerar en vista la empresa cuenta con recursos existentes para su implementación, a excepción de la iniciativa seis cuya viabilidad está sujeta al futuro desempeño de los indicadores.

Tabla N°4.19: Priorización de iniciativas

Modo de fallo	Peso relativo	Iniciativas												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	16,4%			7	4		9			9	9			4,5
i	16,4%	2,5		1,5	1,5		5		3			9	1,5	
b	14,0%			7	4		9			9				9
c	11,2%	9	9	6	9	4	7	9					1,5	1,5
t	11,2%	4	6	1,5		3		2,5	7				9	
s	8,6%	4	2	1,5		4,5	1,5	7	9			2,5	4,5	
k	8,4%			3										
w	7,4%	7	7			4		9					9	
n	6,3%	6	7			3		2,5						
Prioridad ponderada del proyecto		311	282	360	247	166	447	272	205	274	147	169	248	217

Fuente: Elaboración propia

Resultado de la priorización se obtuvo que las iniciativas 6, 3, 1, 2, 9, 7, 12, 4 y 13 encabezan la lista de prioridad.

4.4 Evaluación de propuestas

4.4.1 Análisis comparativo de la situación actual versus la propuesta.

En orden de poder hacer un análisis del beneficio de la propuesta, fue necesario elaborar pronósticos sobre las variables medibles por los indicadores de desempeño, debido a la alta desviación de los datos, se empleó la herramienta de regresión de series que provee Excel, en donde en conjunto con el Jefe de Operaciones se determinó y discriminó que tipo de línea de tendencia representaba mejor cada una de las variables de estudio, se determinaron ajustes para los valores atípicos, sin embargo, en ninguno de los casos se consiguió obtener un grado de confianza superior a 40 por ciento, en la tabla N°4.20 se muestra la fórmula, el tipo de ecuación y el nivel de confianza. Del mismo modo en el apartado de anexos (Anexo F) se encuentra la representación gráfica de cada una de las curvas calculada.

Tabla N°4.20: Fórmulas para la elaboración de pronósticos

		Ecuación de la curva	Tipo de ecuación	Error típico
Vencimientos	Cajas	$y = -293,9\ln(x) + 1450,9$	Logarítmica	16,65%
	Pesos	$y = -5 \cdot 10^5 \ln(x) + 4 \cdot 10^2$	Logarítmica	6,3%
Mermas	Acta Cajas	$y = 366,05e^{-0,019x}$	Exponencial	6,44%
	Acta Pesos	$y = 2 \cdot 10^6 \cdot e^{-0,027x}$	Exponencial	12,97%
Quebrazón	Merma Cajas	$y = 25,782x^{0,1952}$	Potencial	15,82%
	Merma pesos	$y = 56068\ln(x) + 131243$	Logarítmica	26,06%
Pedidos	Supermercado	$y = 4786,1e^{-0,005x}$	Exponencial	2,45%
	Minorista	$y = 352,81\ln(x) + 27129$	Logarítmica	1,8%
Cajas facturadas	Supermercado	$y = 149517e^{-0,013x}$	Exponencial	6,57%
	Minorista	$y = 227320e^{-0,009x}$	Exponencial	3,3%
Notas de crédito	Supermercado	$y = 1296,3e^{-0,026x}$	Exponencial	39,07%
	Minorista	$y = 1327,8e^{-0,004x}$	Exponencial	2,44%
Cajas rechazo	Supermercado	$y = -1179\ln(x) + 11367$	Logarítmica	9,82%
	Minorista	$y = 112,31\ln(x) + 4632,5$	Logarítmica	1,54%

Fuente: Elaboración propia

En primera instancia, se presentaron las pérdidas operacionales del centro de distribución proyectadas a un periodo dos años, en caso de mantenerse las condiciones operacionales actuales. Como se muestra en la tabla N°4.21. Las variaciones mensuales pueden ser encontradas en el Anexo G.

Tabla N°4.21: Pronósticos de pérdidas operacionales sin la ejecución de la propuesta

Ítem	Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre
Mermas por vencimientos	\$ 15.795.885	\$ 14.805.358	\$ 14.063.247	\$ 13.469.271
Mermas por picking	\$ 9.612.230	\$ 8.541.072	\$ 7.618.871	\$ 6.830.427
Total	\$ 25.408.114	\$ 23.346.430	\$ 21.682.117	\$ 20.299.698

Fuente: Elaboración propia.

En contraste al pronóstico de la situación actual, se considera la siguiente proyección presentada en la tabla N°4.22, como una aproximación a los resultados de implementar el portafolio de iniciativas priorizado, lo cual se encuentra sujeto al supuesto de que la ejecución de la estrategia se llevó a cabo de manera satisfactoria. El segundo supuesto aplicado es que se obtiene un avance uniforme entre las metas de los indicadores de desempeño, como se muestra en la tabla N°4.23.

Tabla N°4.22: Pronósticos de pérdidas operacionales tras la ejecución de la propuesta

Ítem	Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre
Mermas por vencimientos	\$ 11.877.641	\$ 8.643.758	\$ 7.872.524	\$ 8.140.550
Mermas por picking	\$ 8.467.462	\$ 6.022.750	\$ 5.075.786	\$ 4.689.119
Total	\$ 20.345.103	\$ 14.666.508	\$ 12.948.310	\$ 12.829.669

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.23: Metas para el indicador porcentaje de vencimientos (año 1)

ago-18	sept-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19
4,51%	4,42%	4,34%	4,26%	4,19%	4,12%	4,05%	3,98%	3,92%	3,86%	3,80%	3,75%

Fuente: Elaboración propia.

Producto de la comparación se obtuvo que tras el primer semestre se espera una disminución de un 20 por ciento equivalente a \$5.063.011 Pesos chilenos, seguida de una disminución de un 37% en el segundo semestre (\$8.679.922 pesos). El desempeño durante los dos últimos semestres se presenta en la tabla N°4.24, en donde se muestra la diferencia neta entre las mermas por categoría y la disminución porcentual, las fluctuaciones mensuales se ven presentadas con mayor detalle en el anexo H.

Tabla N°4.24: Cuadro comparativo mermas por categoría

Ítem	Primer semestre		Segundo semestre		Tercer semestre		Cuarto semestre	
Mermas por vencimientos	\$ -3.918.243	-25%	\$ -6.161.599	-42%	\$ -6.190.722	-44%	\$ -5.328.721	-40%
Mermas por daño físico	\$ -1.144.768	-12%	\$ -2.518.322	-29%	\$ -2.543.085	-33%	\$ -2.141.308	-31%
Total	\$ -5.063.011	-20%	\$ -8.679.922	-37%	\$ -8.733.807	-40%	\$ -7.470.029	-37%

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la correcta implementación de la propuesta sujeta a la confianza del pronóstico considera un ahorro total de \$13.742.933 pesos chilenos para el final del primer año y un total de \$16.203.836 pesos para el final del segundo año.

Por otra parte, se realizaron pronósticos de los aspectos relacionados a la calidad del servicio entregado, siendo estos la cantidad de quejas, calculado en relación al número de notas de crédito por pedidos incompletos, y el número de cajas rechazadas por los clientes minoristas, y supermercados, reflejados en las tablas N°4.25 y 4.26.

Tabla N°4.25: Estimación de la calidad de servicio semestral sin propuesta

Ítem	Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre
Quejas	12.691	11.762	10.946	10.226
Cajas devueltas Supermercados	48.857	46.521	44.771	43.371
Cajas devueltas Minorista	29.638	29.860	30.027	30.160

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°4.26: Estimación de la calidad de servicio semestral con propuesta

Ítem	Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre
Quejas	12.595	8.866	7.793	7.780
Cajas devueltas Supermercados	46.807	30.782	25.104	23.221
Cajas devueltas Minorista	29.230	23.652	21.300	20.180

Fuente: Elaboración propia

En relación al número de quejas y el número de cajas rechazadas se puede observar un inicio lento durante el primer semestre, presentando disminuciones porcentuales del uno al cuatro por ciento, situación que se revierte drásticamente al empezar la segunda mitad del año en donde las mejorías esperadas comienzan a hacerse constantes, estas disminuciones porcentuales, se encuentran resumidas en la tabla N°4.27.

Tabla N°4.27: Cuadro comparativo de las ineficiencias en la calidad de servicio con respecto a la situación actual

Ítem	Primer semestre		Segundo semestre		Tercer semestre		Cuarto semestre	
Quejas	-96	-1%	-2896	-25%	-3153	-29%	-2447	-24%
Cajas devueltas Supermercados	-2050	-4%	-15739	-34%	-19667	-44%	-20150	-46%
Cajas devueltas Minorista	-408	-1%	-6209	-21%	-8727	-29%	-9980	-33%

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para obtener una predicción de la calidad del servicio entregado durante la labor de transporte, se comparan los indicadores calculados a partir de la información de los pronósticos, de esta manera, se puede comprender como se ha visto afectada la calidad del servicio ante los cambios previstos de la demanda.

Tabla N°4.28: Pronósticos de los indicadores de servicio

		Fill rate							
		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8
Actual	Supermercado	79,39%	80,64%	81,83%	82,94%	83,98%	84,96%	85,87%	86,74%
	Minorista	95,50%	95,57%	95,63%	95,69%	95,75%	95,81%	95,86%	95,92%
Propuesta	Supermercado	74,86%	79,40%	83,94%	88,49%	90%	90,00%	90,00%	90,00%
	Minorista	95,38%	96,17%	96,95%	97,74%	98%	98,00%	98,00%	98,00%
		Devolución Cajas							
Actual	Supermercado	6,61%	6,67%	6,76%	6,88%	7,01%	7,16%	7,32%	7,50%
	Minorista	2,43%	2,51%	2,59%	2,67%	2,75%	2,83%	2,92%	3,00%
Propuesta	Supermercado	7,16%	6,21%	5,26%	4,32%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
	Minorista	2,62%	2,43%	2,25%	2,06%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos sobre los indicadores se obtiene que existe una tendencia, a la mejora del servicio brindado, sin embargo, esta no cumple con los requerimientos actuales de la compañía, cabe señalar que cada una de estas variables tendrá un impacto indirecto en el desempeño de las ventas, así como en los gastos por reprocesos, transporte y mermas.

5. CONCLUSIONES

Objetivo específico a: La empresa Transportes CCU no cuenta con procedimientos que permitan hacer distinción de la merma conocida y desconocida. La importancia de poder reconocer y cuantificar las pérdidas en categorías brinda una mayor libertad para tomar decisiones de alto impacto sobre las causas. Debido a que las formas en que se pueden dar origen a pérdidas varían significativamente, como señala Beck et al., (2009) en muchas instancias estas son consecuencia de procesos, procedimientos o controles poco efectivos. Aquí es donde la recopilación de datos, fiables y de alta calidad debe convertirse en prioridad a la hora de buscar implementar una estrategia de prevención de mermas.

La integración de diversas fuentes de recopilación de información permite adquirir una visión holística. En donde la revisión de registros, la observación participante y el modelado de procesos, se fortalecen entre sí al permitir obtener información de primera fuente la cual puede ser documentada y contrastada con los estándares definidos. Finalmente, las entrevistas no estructuradas, contribuyen a la retroalimentación de como se está llevando a cabo la gestión.

Objetivo específico b: El diagnóstico del problema es una etapa que debe tomarse con suma cautela debido a que, de realizarse superficialmente, se corre el riesgo de desarrollar soluciones que ataquen el síntoma y no el problema en sí. Comenzar por un análisis de categorización de los registros permite a la organización reducir los esfuerzos al focalizarse, con respecto al criterio de impacto que desee como resultado se obtuvo que el 26,9 por ciento de los productos son responsables del 73% de las mermas. El análisis de causa y efecto es una herramienta de gran utilidad a la hora de poder diagnosticar las causas de un determinado efecto y a su vez permite crear esquemas fáciles de comunicar para todos los niveles organizacionales. El análisis de los cinco porqués, al ser una herramienta de carácter iterativo, permite detectar causas que no son detectadas a simple vista, obteniendo un total de 26 causas de merma de las 3 con que se contaba en primer lugar. Por último, el análisis modal de fallos y efectos es un método de evaluación de causas que ofrece un alto grado de libertad cuando no se tienen registros sobre un determinado problema, al hacer uso de la experiencia de los participantes del equipo. Sin embargo, requiere de un grado de entendimiento común sobre los efectos, la ocurrencia y la probabilidad de detectar cada modo de fallo para que este sea efectivo.

Objetivo específico c: En orden de desarrollar una propuesta de mejora, se cercioró de que esta se encontrara alineada al eje de la organización, definido en el plan estratégico. De este modo se garantiza que todos los esfuerzos realizados se encuentran en una misma dirección. Alineando cada modo de fallo, los objetivos pudieron ser agrupados, y mediante relaciones de causa-efecto se confeccionó el mapa estratégico del proyecto, este entregable es una manera sumamente eficaz de comunicar la estrategia a todos los niveles de la organización.

El diseño de indicadores se basó en la medida que las causas diagnosticadas podían ser resueltas o amortiguadas, en cada una de sus áreas de riesgo según fuera posible, cabe mencionar la importancia de poder ajustar las medidas de desempeño acorde a las limitantes actuales, si bien obtener un medida fiable, de alta calidad, resulta sumamente beneficioso, si esta involucra recursos que la empresa no dispone, sean de tiempo o monetarios, se debe optar por diseñar un indicador que impulse en la misma dirección pero con un grado de complejidad menor. De igual manera, el desarrollo de propuestas enfocadas a la acción, requieren de un alto nivel de participación y compromiso con la organización, por lo que no tomar estos factores en cuenta, disminuye el impacto que tienen sobre los objetivos.

Objetivo específico d: Con respecto a la evaluación, de propuestas, se tuvo que la correcta aplicación de proyectos basados en las iniciativas diseñadas, traerían como consecuencia un ahorro en las pérdidas por vencimientos y picking de un 33% equivalente a un total de \$29.946.769 pesos chilenos al final del segundo año, además de un impacto significativo sobre la calidad del servicio entregado, el cual tiene fuertes repercusiones sobre factores como la recompra, el gasto por reproceso, la fidelización del cliente, entre otros.

6. RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas consideraciones al plan de prevención diseñado, en este trabajo de título.

A fin de mejorar la efectividad del diagnóstico se recomienda desarrollar políticas de recolección de información fiables que faciliten la labor de cuantificar y clasificar las mermas dentro de sus cuatro categorías, haciendo distinción entre la merma conocida y desconocida en orden de diseñar soluciones acordes a la magnitud de cada una de estas.

Respecto a la alternativa de solución propuesta, se destaca la importancia de incorporar, la calidad de servicio dentro de las medidas de desempeño de la empresa, aplicando las métricas y procedimientos de recolección de información de esta, solo de esta manera es posible, saber en qué medida se están alcanzando los objetivos estratégicos propuestos por la compañía.

Como alternativa provisoria al indicador de “Efectividad de Inventario” se sugiere la aplicación de un método de cálculo de inventario promedio que permita determinar la capacidad de almacenaje para cada producto.

En relación a la realización de pronósticos, dentro de lo posible se recomienda emplear registros cuya data sea superior a un año para el caso de demandas de carácter cíclico en donde estas se ven afectadas por temporadas, de esta manera es posible generar predicciones con mayor nivel de certeza.

La cooperación entre las diferentes unidades de negocios termina siendo fundamental a la hora de desarrollar una estrategia que apunte a disminuir las mermas operacionales, debido a que las mermas en ocasiones trascienden las fronteras entre departamentos, requiriendo de soluciones compartidas que integren toda la cadena de suministro. Incorporando otras unidades de negocio, al proceso de diagnóstico, permite mejorar el desempeño global de la compañía, evitando así toda clase de incentivos perversos entre las diferentes unidades de negocios.

Finalmente, se recomienda gestionar el portafolio de iniciativas priorizadas y consolidarlo en una serie de proyectos con sus respectivas actividades, cronogramas y recursos necesarios, elaborando un presupuesto de modo de poder postularlo como proyecto piloto que forme parte del marco de mejora continua de la política integrada de gestión. Y de acuerdo al desempeño obtenido, este sea sometido a un rediseño en orden de ser replicado en otros centros de distribución de TCCU a lo largo del país.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ANAYA, J. (2008). Almacenes: análisis, diseño y organización. Madrid, ESIC.
- BACA, G. (2013). Evaluación de proyectos. Séptima edición. México, McGraw-Hill.
- BALLOU R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de Suministro. Quinta edición. México, Pearson Educación.
- BARAZA, X., GUITART, L., y NUÑEZ, A. (2014). Dirección de operaciones: decisiones tácticas y estratégicas. Barcelona, Editorial UOC.
- BARSALOU, M. (2015). Root cause analysis: a step-by-step guide to using the right tool at the right time. Boca Raton, FL, CRC Press.
- BECK, A. y PEACOCK, C. (2009). New loss prevention: Redefining shrinkage management. New York, Palgrave Macmillan.
- BECK, A., CHAPMAN, P. y PEACOCK, C. (2003). Shrinkage: A Collaborative Approach to Reducing Stock Loss in the Supply Chain. Brussels, ECR Europe.
- BOWERSOX, D., CLOSS, D., y COOPER, M. (2007). Administración y logística en la cadena de suministros. Segunda edición. México, McGraw-Hill.
- CASTELLANOS, A. (2015). Logística comercial internacional. Bogotá, Universidad del Norte.
- CHASE, R. y JACOBS, F. (2014). Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministro. Decimotercera edición. México, McGraw-Hill.
- CHAPMAN, P. y TEMPLAR, S. (2004). Measuring retail shrinkage: Towards a shrinkage KPI. ECR Europe.
- CHAPMAN, S. (2006). Planificación y control de la producción. México, Pearson Educación.
- CHOPRA, S., y MEINDL, P. (2008). Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación. Tercera edición. México, Pearson Educación.
- CLARKE, R. (1999). Hot products: understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods. London, Home Office, Policing and Reducing Crime Unit, Research, Development and Statistics Directorate.
- COS, J. y NAVASCUÉS, R. (2001). Manual de logística integral. Madrid, Ediciones Díaz de Santos.
- ESCUADERO, M. (2014). Logística de almacenamiento. Madrid, Paraninfo.

- GÓMEZ, J. (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid, McGraw-Hill.
- GS1 Chile (2004) *medición indicadores de gestión logísticos KPI*. Chile, GS1.
- HEIZER, J. y RENDER, B. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones: decisiones tácticas*. Octava edición. Madrid, Pearson Educación.
- KOVACEVIC, A y REYNOSO, A (2015). *El diamante de la excelencia organizacional: una propuesta para la implementación de la estrategia*. Segunda edición. México, CENGAGE Learning.
- KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L. y MALHOTRA, M. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. Octava edición. México, Pearson Educación.
- KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L. y MALHOTRA, M. (2013). *Operations management: processes and supply chains*. Harlow, Pearson Education Limited.
- LIU, H. (2016). *FMEA using uncertainty theories and MCDM methods*. Singapore, Springer.
- LÓPEZ, R. (2010). *Logística comercial*. Segunda edición. Madrid, Paraninfo.
- MCDERMOTT, R., MIKULAK, R. y BEAUREGARD, M. (2009). *The basics of FMEA*. Second Edition. New York, CRC Press.
- MEYERS, F y STEPHENS, M. (2013). *Manufacturing facilities design and material handling*. Fifth Edition. West Lafayette, Indiana, Purdue University Press.
- MORA, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Segunda edición. Bogotá, Ecoe Ediciones.
- MORA, L. (2010). *Gestión logística integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Bogotá, Ecoe Ediciones.
- MORA, L. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá, Ecoe Ediciones.
- PARMENTER, D. (2015). *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken, WILEY.
- RIVEROS, G. (2015). *Marketing logístico*. Bogotá, Ecoe Ediciones.
- RUBIO, J. y VILLAROEL, S. (2012). *Gestión y pedido de stock*. Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- SAEGER, A., FEYS, B. y PROBERT, C. (2015). *The Ishikawa Diagram for Risk Management: Anticipate and solve problems within your business*. 50Minutes.
- SORET, I. (2006). *Logística y marketing para la distribución comercial*. Tercera edición. Madrid, ESIC.

STAMATIS, D. (2014). The ASQ pocket guide to failure mode and effect analysis (FMEA). Milwaukee, Wisconsin, ASQ Quality Press.

THOMOPOULOS, N. (2016). Elements of Manufacturing: Quantitative Methods for Planning and Control. Chicago, Springer.

VILLAGRA, J. (2016). Indicadores de gestión. Un enfoque práctico. Distrito Federal, CENGAGE Learning.

YÜCESAN, E. (2016). Competitive supply chains: a value-based management perspective. Second Edition. New York, Palgrave Macmillan.

8. LINKOGRAFÍA

Bizagi Limited (2017). Guía de Usuario de Bizagi Process Modeler - Una Herramienta de Modelamiento de Procesos de Negocio. [En línea] <<http://help.bizagi.com/process-modeler/es/>> [Consulta 14 agosto de 2017]

Bulsuk (2009). 5-whys Analysis using an Excel Spreadsheet Table. [En línea] <<http://www.bulsuk.com/2009/07/5-why-analysis-using-table.html>> [Consulta 23 octubre de 2017]

CCU (2017). Memoria Anual CCU 2016. [En línea] <http://www.ccu.cl/wp/wp-content/uploads/2017/03/Memoria_CCU_2016.pdf> [Consulta 21 septiembre 2017]

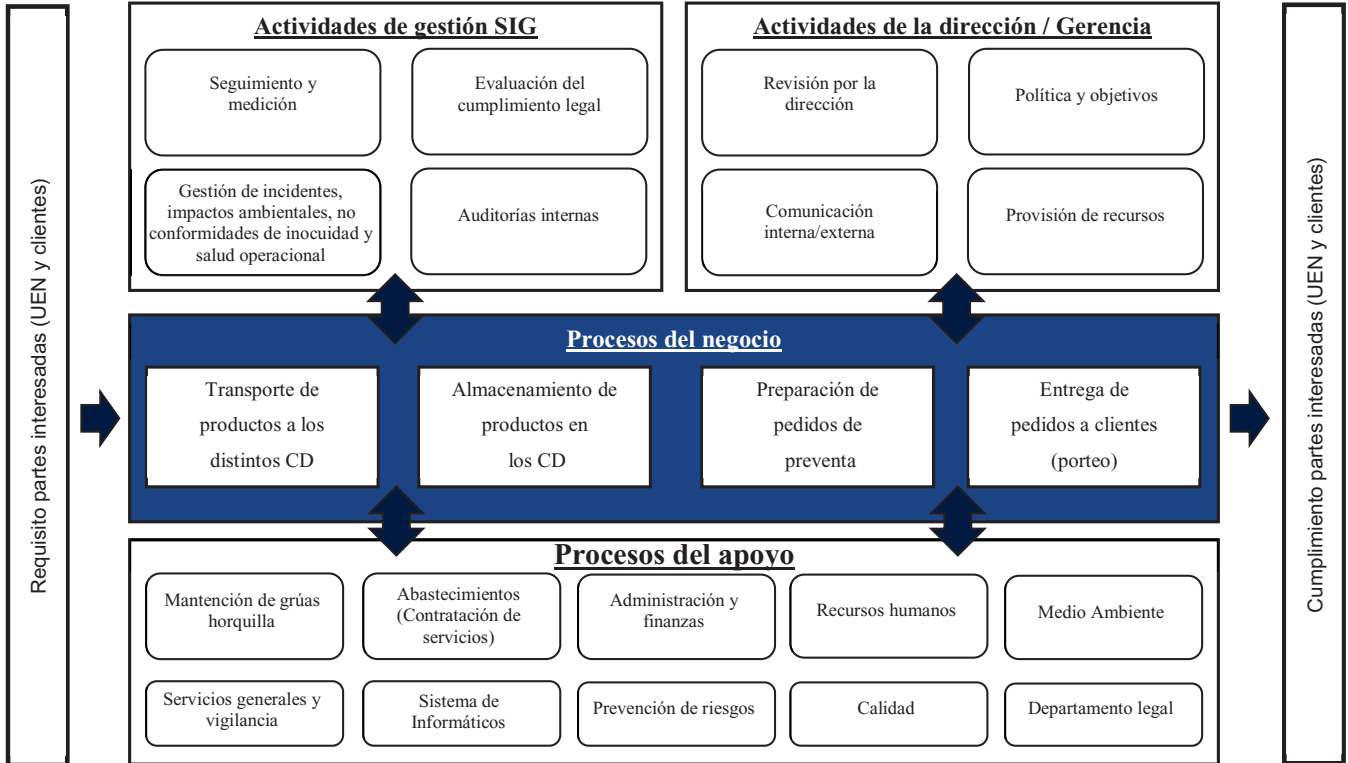
CCU (2016). Revista EnCCUentro Marzo 2016. [En línea] <<http://www.ccu.cl/enccuentro/032016/>> [consulta: 11 junio de 2017]

CCU (2016). Informe de sustentabilidad 2016. [En línea] <<http://www.ccu.cl/informesustentabilidad2016/>> [consulta: 12 agosto de 2017]

ESE Business School (2017). 3er Estudio de Mermas en el Retail. [En línea] Chile. <https://www.ccs.cl/prensa/publicaciones/Estudio_Mermas_2016.pdf> [consulta: 21 septiembre de 2017]

Anexos

Anexo A: Mapa de procesos de Transportes CCU



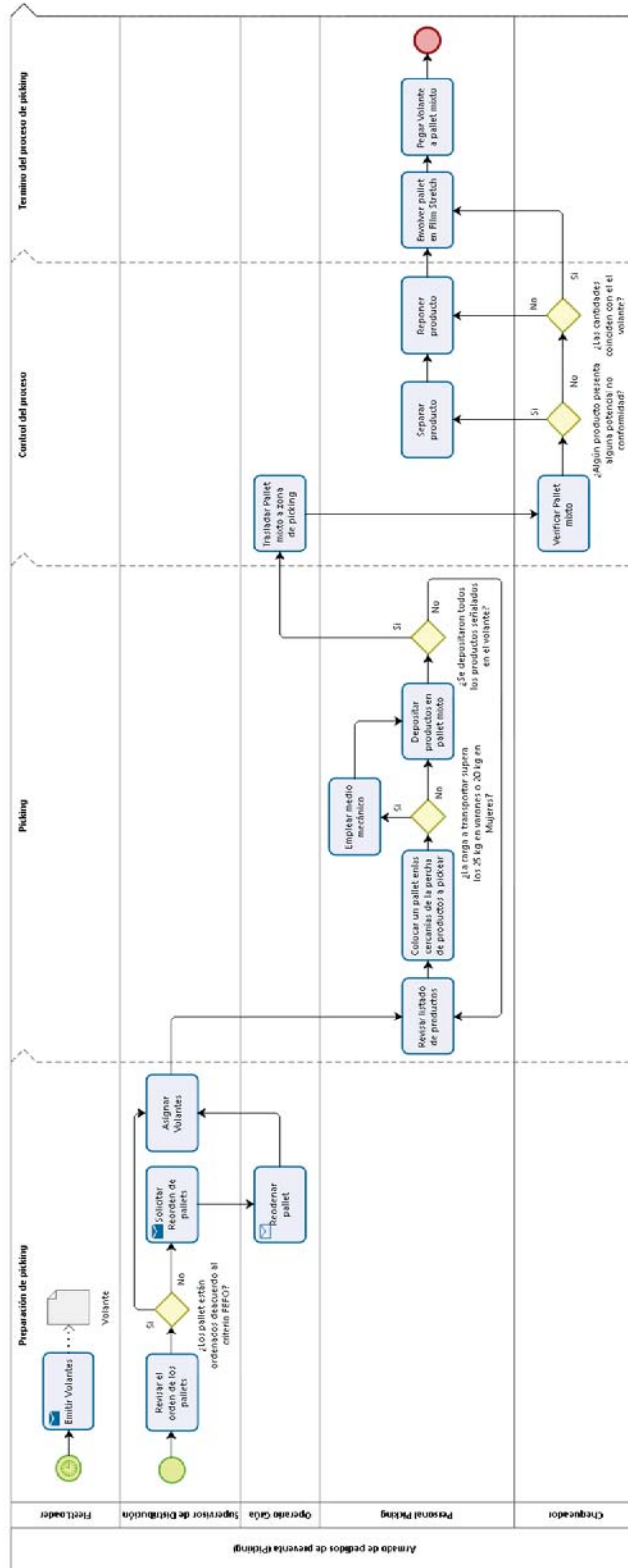
Anexo B: Tabla resumen mermas (daño físico) por categoría de producto

	MES	CATEGORÍA	CANTIDAD	VALOR
2016	sept	CERVEZAS	214	\$1.044.388
		GASEOSAS	125	\$287.951
		PISCOS	4	\$32.552
		VASOS	2	\$21.417
		VINOS	53	\$281.479
	oct	CERVEZAS	281	\$1.244.094
		GASEOSAS	171	\$305.071
		VINOS	36	\$199.078
	nov	CERVEZAS	101	\$397.059
		GASEOSAS	153	\$273.881
		PISCOS	4	\$38.137
		VINOS	31	\$179.498
	dic	CERVEZAS	154	\$722.107
		GASEOSAS	132	\$286.876
		PISCOS	16	\$141.264
VASOS		2	\$25.600	
VINOS		96	\$526.555	
2017	feb	CALAF	55	\$176.070
		CERVEZAS	168	\$766.428
		GASEOSAS	33	\$77.525
		PISCOS	5	\$84.962
		VASOS	2	\$25.600
		VINOS	37	\$153.995
	mar	CERVEZAS	54	\$227.779
		GASEOSAS	167	\$651.127
		PISCOS	5	\$34.605
		VASOS	3	\$30.309
		VINOS	59	\$357.079
	abr	CALAF	42	\$143.248
		CERVEZAS	94	\$343.392
		GASEOSAS	322	\$708.891
		PISCOS	3	\$19.114
		VINOS	21	\$151.051
	may	CERVEZAS	154	\$626.144
		GASEOSAS	209	\$518.881
PISCOS		2	\$9.254	
VINOS		62	\$379.467	

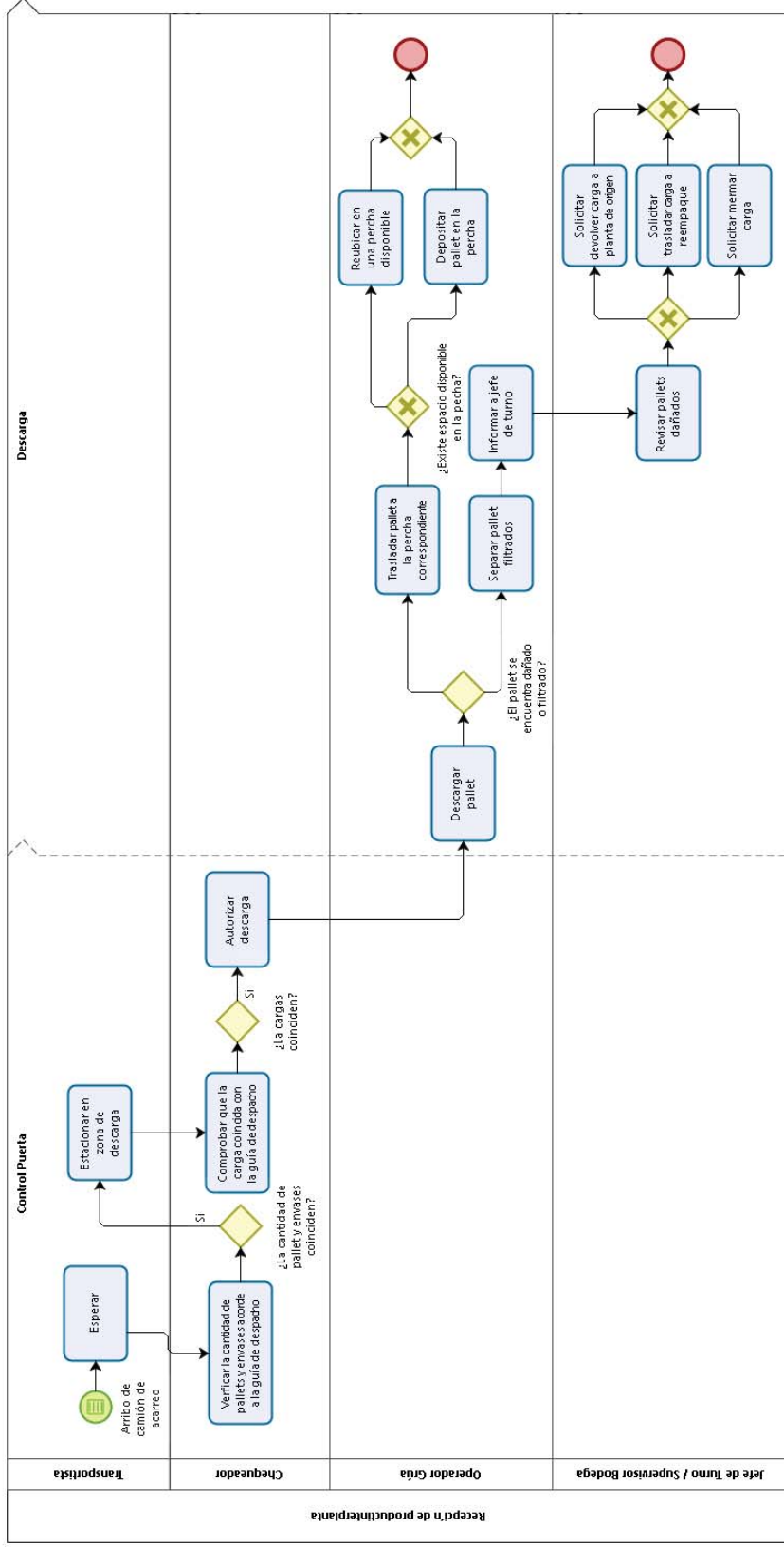
(continuación tabla anterior)

	jun	CERVEZAS	126	\$514.351
		GASEOSAS	153	\$580.666
		PISCOS	4	\$36.172
		VINOS	70	\$439.800
	jul	CALAF	4	\$20.836
		CERVEZAS	112	\$405.681
		GASEOSAS	188	\$381.592
		PISCOS	7	\$72.373
		VINOS	91	\$559.581
	ago	CERVEZAS	110	\$446.682
		GASEOSAS	113	\$276.834
		PISCOS	9	\$74.649
		VINOS	59	\$428.712
Total general			4118	\$15.729.854

Anexo C: Modelado de procesos del centro de distribución



Fuente: Elaboración propia en Bizagi Modeler.



Anexo D: Categorización ABC mermas por valorización y cantidad de cajas dañadas

Artículo	CANTIDAD	VALOR	Criterio	
			VALOR	CAJAS
ESCUDO 6PFX4-LATA350CC	252	\$844.304	A	A
CRISTAL 6PFX4-LAT350CC	222	\$699.200	A	A
CRISTAL 6PFX4-LAT470CC	110	\$487.602	A	A
HEINEKEN 6PFX4-LAT350CC 2009	128	\$472.237	A	A
ESCUDO 6PX4-LAT470CC	99	\$450.180	A	A
ROY.GUARD 6PFX4-LAT350	75	\$270.080	A	A
KUNSTM-LAGER 4PCX6-LAT350	20	\$263.489	A	A
KUNSTM-TOROB 4PCX6-LAT350	20	\$263.297	A	A
ESCUDO 12PX2-LAT350CC PROMOC	70	\$258.707	A	A
RED BULL TRADIC 4PFX6-LAT250	16	\$248.379	A	A
GATO-VINO-CS-CBB2000CCX8	32	\$223.766	A	A
GATO-VINO-B-CBB2000CCX8	31	\$209.828	A	A
SANTA_HELENA-B-NAC-CBB2000CCX8	35	\$192.267	A	A
GATO-VINO-B-NAC-TET1500CCX8-RE	36	\$164.974	A	A
GATO-NUEVO-CS-CB4-2000CCX8-TR	19	\$162.869	A	A
GATO-VINO-CS-NAC-CBB2000CCX8	22	\$149.384	A	A
BILZ ZERO PET 2000 X 6	73	\$146.511	A	A
RED BULL SUG FREE 4PKX6-LAT250	9	\$146.258	A	A
MORENITA 6PFX4-LAT350CC	41	\$143.852	A	A
DELICIA DE FRAMBUESA (1 EST X	42	\$143.248	A	A
BILZ ZERO 6PFX4-PET250-TR	83	\$142.949	A	A
GATO-VINO-B-NAC-CBB2000CCX8	24	\$139.006	A	A
BILZ PET2500X6-TR	45	\$138.641	A	A
CRISTAL SIN ALCOHOL 6PX4LAT350	34	\$126.472	A	A
KUNST- CHOCOLATE - 4PACKX6 VNR	9	\$115.461	A	A
PAP 6PFX4-PET250-TR	61	\$110.759	A	A
CRUSH ZERO 6PF-PET 3000-TR	25	\$107.727	A	A
CRUSH 6PFX4-PET250-TR	50	\$106.135	A	A
ESCUDO VNR1000CCX12	18	\$105.336	A	A
KUNSTMANN TOROBAYO KEG30LT 5,0	4	\$104.464	A	B
OCEAN_SPRAY LIGHT 24PF-PET295-	13	\$101.842	A	A
LEMON STONES 6PFX4-LAT350CC	24	\$97.991	A	A
BILZ 6PFX4-PET250-TR	54	\$97.511	A	A
RED BULL S. FREE 4PFX6-LAT250	6	\$97.420	A	B
DORADA 6.0 6PX4-LATA350CC	28	\$96.051	A	A
GATO-NUEVO-ME-CB4-2000CCX8-TR	11	\$95.114	A	A
CAMPANARIO SOUR LIGHT 12° VNR7	11	\$94.626	A	A
CRISTAL LIGHT 12PX2 LAT-350CC	24	\$93.648	A	A

(Continuación tabla anterior)

PEPSI PRB2500X6-TR	41	\$92.569	A	A
KUNST-TOROB- SIN FILTRAR ANIVE	10	\$92.060	A	A
GATO-VINO-ME-CBB2000CCX8	13	\$91.934	A	A
RED BULL TRADIC 4PKX6-LAT250	6	\$91.068	A	B
GATO-VINO-B-TET500CCX24-SIN_TA	16	\$90.966	A	A
CRISTAL 6PKCANASTILLOX4-VNR355	18	\$86.703	A	A
GATO-VINO-ME-NAC-CBB2000CCX8	12	\$84.227	A	A
MANQUEHUITO PINA 6PX4-LAT350CC	25	\$82.811	A	A
GATO-VINO-B-NAC-TET1000CCX12-R	18	\$81.358	A	A
GATO-VINO-CS-NAC-TET1500CCX8-R	16	\$79.973	A	A
STA_HELENA-NUEVO-B-CB4-2000CCX	13	\$79.657	A	A
GATO-VINO-CA-CBB2000CCX8	11	\$78.665	A	A
SANTA_HELENA-T-NAC-CBB2000CCX8	13	\$78.433	A	A
PEPSI 6PFX4-PET250-TR	40	\$77.837	A	A
ESCUDO 6PKCANASTILLOX4-VNR355C	16	\$77.671	A	A
LIMON SODA 6PFX4-PET250-TR	37	\$76.381	A	A
AUSTRAL LAGER 330 O/W 24GRANEL	6	\$75.655	A	B
BLUE MOON CANAST. 6PCX4-VNR355	8	\$75.462	A	A
DOLBEK ALE - VNR 12X330	6	\$72.144	A	B
ESCUDO18PK-LATA350CC	25	\$70.333	A	A
CRISTAL 12PFX2-LAT470CC	15	\$65.718	A	A
CRISTAL VNR1000X12-TC	11	\$65.360	A	A
SANTA_HELENA-B-CBB2000CCX8	10	\$64.979	A	A
SANTA_HELENA-T-CBB2000CCX8	10	\$63.453	A	A
CRISTAL VRE1000X12-TR	45	\$63.254	A	A
AUSTRAL VNR1000X12-TC (PTA. AR	5	\$62.942	A	B
GATO-NUEVO-B-CB4-2000CCX8-TR	8	\$61.709	A	A
KEM PIN 6PFX4-PET250-TR	34	\$61.426	A	A
MISTRAL 35GL VNR750CCX12	5	\$60.155	A	B
PAP BIB19000	3	\$59.974	A	B
STA_HELENA-T TET1500CCX8	12	\$57.761	A	A
STA_HELENA-NUEVO-T-CB4-2000CCX	8	\$55.513	A	A
LIMON SODA 6PFX4-LAT350	15	\$54.115	A	A
GATO-VINO-CS-TET1500CCX8-RECAP	10	\$53.345	A	A
BALLANTINES FINEST 40GL VNR100	1	\$52.299	A	C
STA_HELENA-B TET1500CCX8	11	\$51.936	A	A
STA_HELENA-T-SLIM-TET1000CCX12	10	\$51.240	A	A
CRISTAL VRE1200CCX12-TC	34	\$51.211	A	A
VASO PLASTICO 300CC. LOGO ESCU	4	\$51.200	A	B
LIMON SODA PRB2500X6-TR	18	\$51.125	A	A

(Continuación tabla anterior)

GATORADE COOL BLUE PET 750X6	20	\$50.835	A	A
PEPSI PET3000X6-TR	16	\$49.695	A	A
GATO-VINO-B-TET1500CCX8-RECAP3	10	\$49.556	A	A
PAP ZERO PET 500CC X 12-TR	37	\$49.056	A	A
KEM PIN PRB2500X6-TR	20	\$48.099	A	A
ESCUDO 12PX2-LATA350CC (3X4)	13	\$47.425	A	A
GINGER ALE LIGHT 4PF PET 1500	35	\$46.311	A	A
GATO-VINO-IM2-CAB.SAUV.VNR1500	7	\$45.878	A	A
PEPSI LIGHT PET3000X6-TR	18	\$45.154	A	A
CDGALE LIGHT LAT310CCX24 6PFX4	10	\$44.803	A	A
OCEAN_SPRAY LIGHT 8PF-PET1890-	3	\$44.680	A	B
GATO-VINO-B-NAC-TET500CCX24-SI	9	\$43.588	A	A
IMPERIAL NVA IMAG 4PX6-LAT350	4	\$42.680	A	B
RED BULL TRADIC LATA 355X24	2	\$42.468	A	B
CRISTAL 0,0 6PX4CANASTILLO-VNR	8	\$42.372	A	A
ESCUDO VRE1000X12-TR	28	\$41.140	A	A
KUNSTM-LAGER 4PCX6-VNR330-TC	3	\$40.515	A	B
CALAFATE 4PX6-VNR330-TC	3	\$40.410	A	B
PEPSI 6PFX4-LAT350	12	\$39.584	A	A
CATUN CG PET1600X6-TR	85	\$38.810	A	A
HAVANA CLUB ANEJO RES.40 VNR75	1	\$38.794	A	C
GINGER ALE 6PFX4-LAT350	11	\$37.707	A	A
GATO-VINO-CAB.SAUV.VNR1500CCX8	5	\$37.578	A	B
CAMPANARIO SOUR 14GL VNR700CCX	4	\$37.377	A	B
BILZ PRB2500X6-TR	16	\$37.118	A	A
RUTA PICA 15GL 700CCX12	4	\$36.758	A	B
PAP ZERO 6PFX4-PET250-TR	22	\$36.219	A	A
GINGER ALE LIGHT PRB2500X6-TR	16	\$36.066	A	A
CRISTAL LIGHT 6PKCANASTILLOX4-	7	\$34.712	A	B
GATO-VINO-CS-TET1000CCX12-RECA	6	\$34.405	A	B
MANQUEHUIT-PI-NAC-VNR275CCX24-	8	\$34.376	A	A
HEINEKEN CANAST. 6PCX4-VNR330C	6	\$34.241	A	B
KUNST- CHOCOLATE - VNR 12x330	5	\$33.819	A	B
AUSTRAL 4PX6-LAT350 2009 (FABR	3	\$33.205	A	B
STA_HELENA-B-NAC-VNR1500CCX8-T	6	\$32.913	A	B
GATO-VINO-CA-NAC-CBB2000CCX8	5	\$32.162	A	B
CD GINGER ALE LIGHT PET 500X12	19	\$31.710	A	A
JUGO VIVO PERA 100X7 GR	7	\$31.300	A	A
CRUSH PRB2500X6-TR	11	\$31.143	A	A
GATO-NUEVO-CS-CB4-1500CCX8-TR	5	\$30.700	A	B

(Continuación tabla anterior)

RED BULL BLUE EDIT LATA 250X24	2	\$30.414	A	C
RED BULL RED ED. LAT250X24	2	\$30.092	A	B
SPRIM SPORT BLUE 4 X 13 X 65 G	5	\$30.072	A	B
RB LIME EDITION LATA 250 X 24	2	\$30.011	A	B
CRISTAL 0,0 LAT470X24	6	\$30.006	A	B
GATO-VINO-CS-NAC-TET1000CCX12-	6	\$29.840	A	B
GATO-VINO-MERLOT VNR1500CCX8	4	\$29.577	A	B
CAMPANARIO SOUR JENGIBRE 14GL	3	\$29.388	A	B
ESCUDO VRE1200CCX12-TC	17	\$29.001	A	A
PEPSI LIGHT 6PFX4-LAT310	7	\$28.569	B	A
PEPSI ZERO 6PFX4-LATA 350	9	\$27.041	B	A
MANQUEHUIT-IM2-PI-NAC-TET1500C	8	\$26.124	B	A
KEM PIN PRB2000X9-TR	9	\$25.414	B	A
PAP PRB2500X6-TR	11	\$25.202	B	A
GATORADE NARANJA PET 750X6	8	\$22.533	B	A
CRISTAL 18PK-LATA350CC	8	\$21.117	B	A
PEPSI PET250X12-TR	25	\$20.776	B	A
LEMON STONES PET1500X6-TR	7	\$20.227	B	A
PEPSI ZERO 6PF-PET 3000	8	\$19.363	B	A
BILZ ZERO PET 500CC X 12-TR	14	\$18.662	B	A
PEPSI ZERO 12PF-PET 500-TR	14	\$18.575	B	A
CACHANTUN SIN GAS BIDON 6000X4	17	\$18.243	B	A
GATORADE COOL BLUE 6PF-PET 750	8	\$17.743	B	A
PAP PET500X12-TR	12	\$17.513	B	A
GINGER ALE LIGHT PET1500X6-TR	9	\$16.129	B	A
KEM ZERO PET 500 X 12	10	\$14.515	B	A
BILZ PET500X12-TR	10	\$14.282	B	A
PURE LIFE BIDON S/GAS 6 LITROS	19	\$14.177	B	A
WOMAN BERRIES PET500X12	13	\$12.882	B	A
SEVEN UP PET500X12-TR	7	\$11.724	B	A
KEM PIN PET250X12-TR	13	\$11.109	B	A
WATTS MANZANA LIGHT PET400-6PF	13	\$10.971	B	A
LIPTON TEA DURAZNO PET400X6	9	\$10.470	B	A
SPRIM FRUTILLA ALMACEN 20X35GR	7	\$9.533	B	A
SPRIM DURAZNO ALMACEN 20X35 GR	7	\$9.113	B	A
CATUN SG PET1600X6-TR	20	\$8.831	B	A
MAS PERA PET500X12 S/G	13	\$8.208	C	A
BILZ PET250X12-TR	10	\$8.195	C	A
PAP PET250X12-TR	10	\$8.136	C	A
CACHANTUN S/GAS PET 1LITRO*6	9	\$7.354	C	A

(Continuación tabla anterior)

PAP ZERO PET 250CC X 12-TR	8	\$6.232	C	A
CATUN LG PET1600X6-TR	13	\$5.826	C	A
PURE LIFE CON GAS PET1500X6-TR	10	\$5.290	C	A
	3427	\$13.080.043		

Anexo E: Diccionario de indicadores




KPI 1.1: Efectividad del inventario

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Procesos internos	Efectividad del inventario*					Jefe de Operaciones
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	7	5	280	Detectabilidad	Aumentar la rotación de productos críticos
Descripción						
El indicador mide el nivel de existencias disponibles para venta en el centro de distribución con respecto al nivel de inventario definido de acuerdo a las capacidades de almacenaje de la empresa. Se considera que un porcentaje alto supone un sobrestock de producto dentro del Centro de Distribución, lo que involucra que el producto sea almacenado en una ubicación diferente a la establecida mientras que un porcentaje demasiado bajo involucra un potencial quiebre de stock.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	Dual		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\sum_{i=1}^n \text{Cajas de producto } i}{\sum_{i=1}^n \text{Capacidad de almacenaje de producto } i}$			Stock 23 Hrs. rescatado de TRUCK	Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación	
Sin definir						
Iniciativas	6. Diseñar layouts basados en riesgo. 10. Controlar el volumen de ingreso de productos.					

KPI 1.2: Diferencia de inventario

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Procesos internos	Diferencia de inventario					Jefe de Operaciones
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	7	5	280	Ocurrencia / Detectabilidad	Mejorar procesos de control
Descripción						
El indicador busca cuantificar la merma desconocida al medir la relación entre las existencias que presentan descuadres con respecto al inventario Sistémico una vez realizado el conteo de inventario, con la finalidad de controlar la exactitud de los inventarios e identificar posibles desfases en los productos almacenados						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Diferencia entre inventario Físico e Inventario Sistémico}}{\text{Inventario Sistémico}}$			Cuadratura de inventario / Stock 23 Hrs rescatado de TRUCK	Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
99,5%	El incremento en la exactitud de los inventarios, se considera un aumento en la eficiencia y la gestión logística en general, permite garantizar que el stock actual es el correcto evitando posibles quiebres de stock en la elaboración de pedidos			≤97,5	98,5	≥98,5
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 3. Gestión de Hot Products. 4. Conteo rutinario de Hot Products. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 8. Controles aleatorios de efectividad de picking. 					




KPI 1.3: porcentaje de vencimientos CD

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Financiera	Porcentaje de vencimientos atribuibles al centro de distribución					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	7	5	280	Severidad	Reducir costos logísticos
Descripción						
El indicador mide el porcentaje de vencimientos, filtraciones y quebrazón de productos a causa de la mala gestión y por ende son responsabilidad del centro de distribución, con respecto al presupuesto operacional de la empresa.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Resultado	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	Dual		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Merms responsabilidad del CD}}{\text{Presupuesto Operacional TCCU Puerto Montt}}$			Acta de destrucción, Merms bodega, Vencimientos y Presupuesto Anual	Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
2,5%	No aplica.					
				70% de la meta	100% de la meta	120% de la meta
Iniciativas	9. Realizar promociones para productos críticos. 13. Realizar reportes de efectividad de la planificación de ventas					

KPI 2.1: Porcentaje de mermas operacionales durante el picking

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Aprendizaje y desarrollo	Porcentaje de mermas operacionales durante el picking					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	7	10	4	280	Ocurrencia	Mejorar la productividad del personal
Descripción						
El indicador mide el desempeño del personal de picking a través del porcentaje de pérdidas operacionales producidas durante la labor de picking por sobre el total de cajas transportadas en un periodo de tiempo. Debido a que el picking de pallet mixtos solo tiene lugar para los pedidos de clientes minoristas el cálculo del indicador solo incorpora el total de cajas transportadas con destino a este tipo de clientes. Una disminución en el indicador compromete una disminución en la cantidad de retrabajos y en las pérdidas netas contribuyendo a una mejora en la eficiencia del Centro de Distribución.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Número de cajas de producto dañadas en el picking}}{\text{Total de cajas transportadas en el periodo}}$			Informe de picking / Excel de ventas	Encargado ISS / Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
Indicador mes $i \leq 90\% * [\text{Indicador mes}_{(i-1)}]$	Al disminuir el número de cajas dañadas, se considera un aumento en la eficiencia del personal de picking, por lo que se propone una meta de una disminución del 10 por ciento por sobre el mes anterior, con la finalidad de aumentar el nivel de Sigma en un plazo de seis meses					
				50% de cumplimiento de la meta	100% de cumplimiento de la meta	150% de cumplimiento de la meta
Iniciativas	<ul style="list-style-type: none"> 8. Controles aleatorios de efectividad de picking. 11. Asignar penalizaciones a la empresa prestadora de servicios por picking 					

KPI 2.2: Pérdidas por mermas de picking.

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Financiera	Pérdidas por mermas de picking					Jefe de Operaciones	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	7	10	4	280	No aplica	Reducir los costos logísticos	
Descripción							
Este indicador mide el impacto económico que comprende para la organización las mermas operacionales por sobre el presupuesto otorgado para la operación del centro de distribución.							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Resultado	Trimestral	Semestral	Adimensional (porcentaje)	No aplica			
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
$\frac{\text{Valoración económica de la merma}}{\text{Presupuesto operacional del CD}}$			Informe de picking / Presupuesto Anual	Encargado ISS / Jefe de Operaciones			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
2% de presupuesto operacional	No aplica						
					50% de la meta	100% de la meta	140% de la meta
Iniciativas	11. Asignar penalizaciones a la empresa prestadora de servicios por picking						

KPI 2.3: Pérdidas Irreparables producto del picking

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Aprendizaje y crecimiento	Pérdidas irreparables producto del picking					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	7	10	4	280	Severidad	Mejorar productividad del personal
Descripción						
El indicador mide el porcentaje de merma total por sobre la sumatoria de mermas parciales y totales.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Cajas de producto mermado}}{\text{Cajas mermadas} + \text{Cajas enviadas a reempaque}}$			Informe de picking / Informe de autorización reempaque	Encargado ISS / Jefe de Operaciones		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
Iniciativas	No aplica					

KPI 2.4: Efectividad de capacitaciones

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Aprendizaje y crecimiento	Efectividad de capacitaciones					Jefe de Operaciones
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Producto presenta filtrado de líquido o abolladuras por mala manipulación durante el picking	7	10	4	280	Ocurrencia	Desarrollar una cultura de compromiso con el cliente
Descripción						
El indicador mide el desempeño de las actividades de capacitación de personal por medio del cálculo de la disminución porcentual del indicador de cajas dañadas durante el picking.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Resultado	Trimestral	Semestral	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\Delta \text{porcentaje de productos dañados durante el picking}}{\text{Porcentaje de cajas dañadas en el picking mes } i - 1}$			KPI Productos dañados durante el picking	Jefe de Operaciones		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
-10% del kpi de productos dañados durante el picking.	Las variaciones positivas por sobre el indicador ofrecen una mejora potencial sobre como impactan las iniciativas en el desempeño del centro de distribución					
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaña de prevención de mermas. 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal 					

KPI 3.1: Exactitud de pronósticos

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Procesos internos	Exactitud de pronósticos					Jefe de Operaciones	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
El stock de producto se encuentra mal ubicado	8	6	5	240	Ocurrencia / Detección	Aumentar efectividad de la planificación de ventas	
Descripción							
El indicador mide el desempeño de los pronósticos al contrastar los pronósticos de ventas con las ventas en el periodo.							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	Dual			
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
$\frac{[\text{Número de cajas pronosticadas} - \text{Número de cajas facturadas}]}{\text{Número de cajas pronosticadas}}$			Stock 23 hrs rescatado de TRUCK / Excel de ventas	Jefe de Operaciones			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
98%	No aplica						
Iniciativas	9. Realizar promociones para productos críticos. 13. Realizar reportes de efectividad de la planificación de ventas						




KPI 4.1: Incumplimiento de controles

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Procesos internos	Incumplimiento de controles					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Pallets de producto no están ordenados según política FEFO	8	6	5	240	Ocurrencia / Detección	Aumentar rotación de productos críticos
Descripción						
El indicador mide la tasa de efectividad de los controles de cumplimiento de la política FEFO para el almacenaje de productos en bodega.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual				
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Número de controles satisfactorios}}{\text{Número de controles totales}}$			Controles FEFO	Chequeador		
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación	
Sin definir	No aplica					
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaña de prevención de mermas. 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 7. Incentivos laborales para el cumplimiento de objetivos 					

KPI 5.1: Fill Rate

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Clientes	Fill Rate					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Transportistas entregan producto equivocado	6	4	8	192	Ocurrencia	Mejorar el nivel de servicio
Descripción						
El indicador busca controlar la calidad de las entregas, en base al cálculo de los pedidos que fueron surtidos sin problemas sobre el total de ordenes despachadas. Su impacto repercute sobre el nivel de servicio percibido por los clientes						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Número de ordenes satisfechas completamente}}{\text{Número de ordenes totales}}$			Excel de ventas	Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
90% Clientes de Supermercados 98% Clientes minoristas						
Iniciativas	<ul style="list-style-type: none"> 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 8. Controles aleatorios de efectividad de picking. 12. Mantener un seguimiento de quejas. 					




KPI 5.2: Porcentaje de quejas

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Clientes	Porcentaje de quejas					Jefe de Turno	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
Transportistas entregan producto equivocado	6	4	8	192	Ocurrencia / Severidad	Mejorar el nivel de servicio	
Descripción							
El indicador mide el ratio de quejas por sobre el total de ordenes despachadas.							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica			
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
$\frac{\text{Número de quejas}}{\text{Número de ordenes totales}}$			Excel de ventas / Informe de inconformidades	Jefe de Turno			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
5%	No aplica						
Iniciativas	<ul style="list-style-type: none"> 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 8. Controles aleatorios de efectividad de picking. 12. Mantener un seguimiento de quejas. 						




Kpi 5.3: Porcentaje de cajas devueltas

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Procesos internos	Porcentaje de cajas devueltas					Jefe de Turno
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Transportistas entregan producto equivocado	6	4	8	192	Ocurrencia	Disminuir errores de entrega
Descripción						
El indicador mide en nivel de rechazo, como un porcentaje sobre el total de cajas transportadas en un periodo de tiempo, haciendo distinción si entre los rechazos de clientes de ruta (minoristas) o supermercados.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
$\frac{\text{Número de cajas devueltas}}{\text{Número de cajas transportadas}}$			Excel de ventas	Jefe de Turno		
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación	
2.5% Ruta 4% Supermercados	En la medida que el nivel del indicador disminuya, involucra una mayor eficiencia en el proceso logístico al disminuir los costos de transporte.					
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 8. Controles aleatorios de efectividad de picking. 12. Mantener un seguimiento de quejas. 					

KPI 6.1: Efectividad de procesos de control de pallet mixto (AMFE)

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Procesos internos	Efectividad de procesos de control de pallet mixto (AMFE)					Jefe de Operaciones	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
Transportistas entregan producto equivocado	7	3	7	147	Ocurrencia / Detectabilidad	Mejorar procesos de control	
Descripción							
El indicador mide los resultados obtenidos en tras la aplicación de iniciativas destinadas a disminuir el riesgo del modo de fallo "Transportista entrega producto equivocado" cuantificados a través del Número Prioritario de Riesgo del análisis modal de fallos y efectos							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Resultado	Trimestral	semestral	Adimensional	No aplica			
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
RPN = S x O x D			Análisis AMFE	Equipo AMFE			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
60% del RPN	No aplica						
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaña de prevención de mermas. 2. Capacitación de prevención de mermas. 7. Incentivos laborales para el cumplimiento de objetivos. 8. Controles aleatorios de efectividad de picking 						

KPI 7.1: Nivel de subestándar

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable	
Procesos internos	Nivel de subestándar					Jefe de Operaciones	
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo	
	S	O	D	RPN	Pilar		
Transportistas entregan producto equivocado	6	3	7	126	Ocurrencia	Disminuir errores de entrega	
Descripción							
El indicador mide el porcentaje de cajas devueltas que presentaron algún tipo de inconformidad para el cliente y por ende fueron regresadas al centro de distribución.							
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad			
	Medición	Análisis					
Desempeño	Mensual	Mensual	Adimensional (porcentaje)	No aplica			
Formula			Fuente de captura	Recolector de información			
$\frac{\text{Número de cajas devueltas que presentan NC}}{\text{Número de cajas transportadas}}$			Conteo de subestándar	Encargado de subestándar			
Meta	Razonamiento de la meta				Límites de actuación		
Sin definir	No aplica						
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaña de prevención de mermas. 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 7. Incentivos laborales para el cumplimiento de objetivos. 12. Mantener un seguimiento de quejas. 						

KPI 8.1: AMFE de Ingreso de producto a CD

Perspectiva	Nombre indicador					Responsable
Procesos internos	AMFE de Ingreso de producto a CD					Jefe de Operaciones
Modo de fallo	Resultados AMFE					Objetivo
	S	O	D	RPN	Pilar	
Producto ingresa al CD en malas condiciones	6	3	6	108	Detectabilidad	Mejorar procesos de control
Descripción						
El indicador mide los resultados obtenidos en tras la aplicación de iniciativas destinadas a disminuir el riesgo del modo de fallo "Producto ingresa al CD en malas condiciones" cuantificados a través del Número Prioritario de Riesgo del análisis modal de fallos y efectos.						
Tipo de KPI	Frecuencia		Unidad de medida	Polaridad		
	Medición	Análisis				
Resultado	Trimestral	semestral	Adimensional	No aplica		
Formula			Fuente de captura	Recolector de información		
RPN = S x O x D			Análisis AMFE	Equipo AMFE		
Meta	Razonamiento de la meta			Límites de actuación		
60% de RPN	No aplica					
Iniciativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaña de prevención de mermas. 2. Capacitación de prevención de mermas. 5. Incorporar temáticas de Prevención de pérdidas en la inducción de personal. 					

Anexo F: Gráficas de pronósticos

Glosario

Acta de destrucción: Pérdidas producidas por producto filtrado durante el picking.

Merma: Pérdidas producidas por quebrazón de producto de carácter retornable (Envase de vidrio)

Pedidos supermercados: Número total de pedidos atendidos a clientes de supermercados

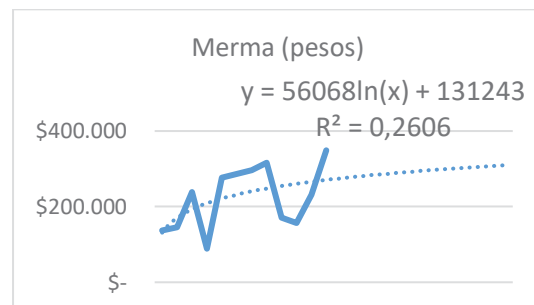
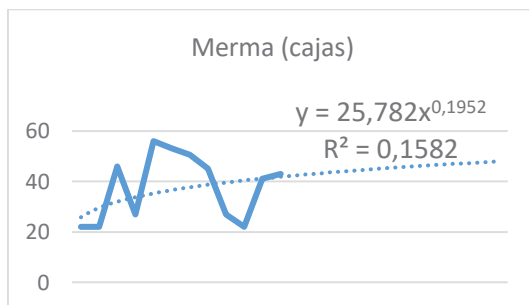
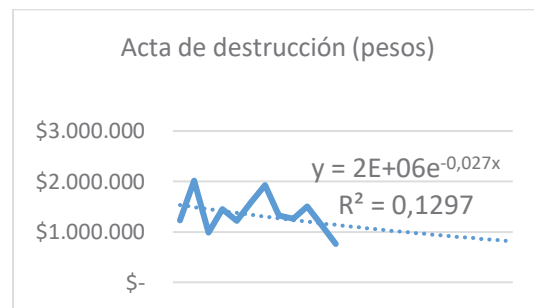
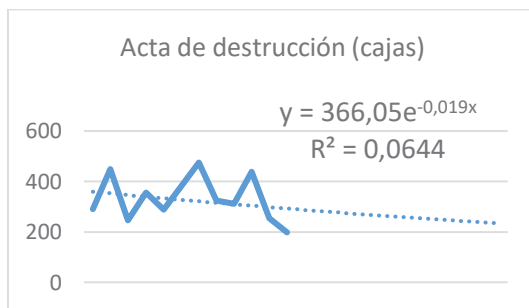
Pedidos minoristas: Número total de pedidos atendidos a clientes minoristas

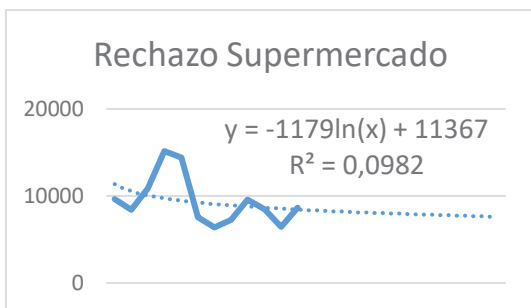
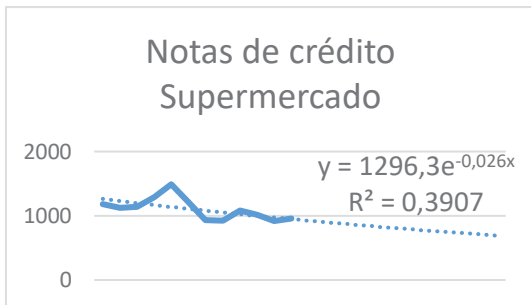
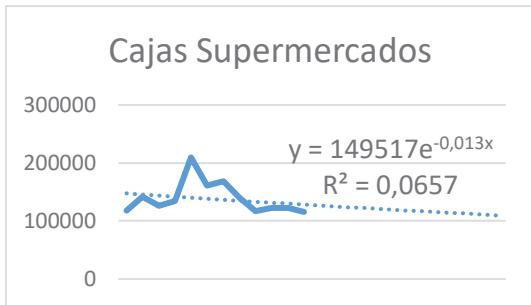
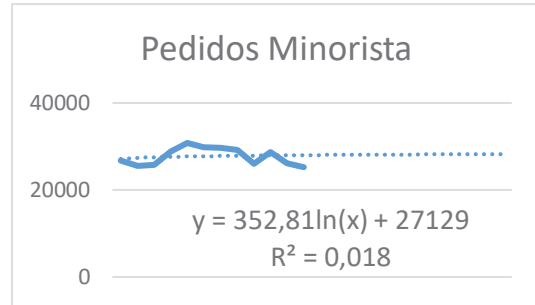
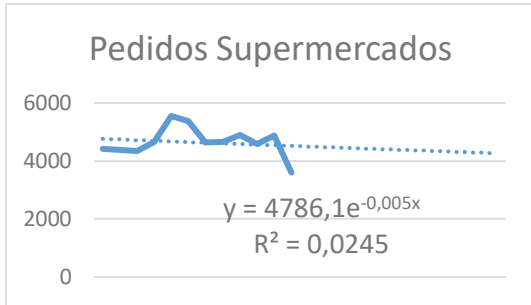
Cajas supermercados: Número total de cajas de producto transportadas a clientes de supermercados

Cajas minoristas: Número total de cajas de producto transportadas a clientes minoristas

Nota de crédito: Corresponde al total de pedidos que involucraron devolución de producto por algún factor de rechazo.

Rechazo: Corresponde al total de cajas devueltas por rechazo.





Anexo G: Previsiones mensuales sin la aplicación de propuesta

		Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3		
		13 ago-18	14 sept-18	15 oct-18	16 nov-18	17 dic-18	18 ene-19	19 feb-19	20 mar-19	21 abr-19
Vencimientos	Cajas	697	675	655	636	618	601	586	570	556
	Pesos	\$2.717.525	\$2.680.471	\$2.645.975	\$2.613.706	\$2.583.393	\$2.554.814	\$2.527.781	\$2.502.134	\$2.477.739
Mermas	Acta Cajas	286	281	275	270	265	260	255	250	246
	Acta Pesos	\$1.407.968	\$1.370.461	\$1.333.954	\$1.298.419	\$1.263.830	\$1.230.164	\$1.197.394	\$1.165.497	\$1.134.449
Quebrazón	Merma Cajas	43	43	44	44	45	45	46	46	47
	Merma pesos	\$275.055	\$279.210	\$283.078	\$286.697	\$290.096	\$293.300	\$296.332	\$299.208	\$301.943
Pedidos	Supermercado	4485	4463	4440	4418	4396	4374	4352	4331	4309
	Minorista	28034	28060	28084	28107	28129	28149	28168	28186	28203
Cajas facturadas	Supermercado	126268	124638	123028	121439	119870	118322	116794	115285	113796
	Minorista	202221	200409	198613	196834	195070	193322	191590	189874	188172
Notas de crédito	Supermercado	925	901	878	855	833	812	791	771	751
	Minorista	1261	1255	1250	1245	1241	1236	1231	1226	1221
Cajas rechazo	Supermercado	8343	8256	8174	8098	8027	7959	7896	7835	7778
	Minorista	4921	4929	4937	4944	4951	4957	4963	4969	4974
Presupuesto mensual		\$60.206.625	\$60.578.883	\$60.951.141	\$61.323.399	\$61.695.657	\$62.067.915	\$62.440.173	\$62.812.432	\$63.184.690

		Trimestre 4			Trimestre 5			Trimestre 6		
		22 may-19	23 jun-19	24 jul-19	25 ago-19	26 sept-19	27 oct-19	28 nov-19	29 dic-19	30 ene-20
Vencimientos	Cajas	542	529	517	505	493	482	472	461	451
	Pesos	\$2.454.479	\$2.432.253	\$2.410.973	\$2.390.562	\$2.370.952	\$2.352.082	\$2.333.898	\$2.316.352	\$2.299.401
Mermas	Acta Cajas	241	236	232	228	223	219	215	211	207
	Acta Pesos	\$1.104.229	\$1.074.814	\$1.046.182	\$1.018.313	\$991.186	\$964.782	\$939.082	\$914.066	\$889.716
Quebrazón	Merma Cajas	47	48	48	48	49	49	49	50	50
	Merma pesos	\$304.552	\$307.044	\$309.430	\$311.719	\$313.918	\$316.034	\$318.073	\$320.041	\$321.941
Pedidos	Supermercado	4288	4266	4245	4224	4203	4182	4161	4140	4119
	Minorista	28220	28235	28250	28265	28278	28292	28305	28317	28329
Cajas facturadas	Supermercado	112327	110876	109444	108030	106635	105258	103898	102556	101232
	Minorista	186486	184816	183160	181519	179892	178281	176683	175100	173531
Notas de crédito	Supermercado	732	713	695	677	659	642	626	610	594
	Minorista	1216	1211	1206	1201	1197	1192	1187	1182	1178
Cajas rechazo	Supermercado	7723	7670	7620	7572	7526	7481	7438	7397	7357
	Minorista	4980	4985	4989	4994	4998	5003	5007	5011	5014
Presupuesto mensual		\$63.556.948	\$63.929.206	\$64.301.464	\$64.673.722	\$65.045.980	\$65.418.239	\$65.790.497	\$66.162.755	\$66.535.013

		Trimestre 7			Trimestre 8		
		31 feb-20	32 mar-20	33 abr-20	34 may-20	35 jun-20	36 jul-20
Vencimientos	Cajas	442	432	423	415	406	398
	Pesos	\$2.283.006	\$2.267.132	\$2.251.746	\$2.236.820	\$2.222.326	\$2.208.241
Mermas	Acta Cajas	203	199	196	192	188	185
	Acta Pesos	\$866.015	\$842.946	\$820.491	\$798.634	\$777.359	\$756.651
Quebrazón	Merma Cajas	50	51	51	51	52	52
	Merma pesos	\$323.780	\$325.560	\$327.285	\$328.959	\$330.584	\$332.164
Pedidos	Supermercado	4099	4078	4058	4038	4018	3998
	Minorista	28341	28352	28363	28373	28383	28393
Cajas facturadas	Supermercado	99924	98633	97359	96102	94861	93636
	Minorista	171977	170436	168909	167395	165896	164409
Notas de crédito	Supermercado	579	564	550	536	522	508
	Minorista	1173	1168	1164	1159	1154	1150
Cajas rechazo	Supermercado	7318	7281	7245	7209	7175	7142
	Minorista	5018	5022	5025	5029	5032	5035
Presupuesto mensual		\$66.907.271	\$67.279.529	\$67.651.787	\$68.024.045	\$68.396.304	\$68.768.562

Anexo H: Previsiones mensuales con la aplicación de propuesta

	ago-18	sept-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19
Quejas	2365	2259	2153	2046	1940	1833	1727	1620	1513
Rechazo supermercado	9039	8528	8030	7542	7066	6601	6147	5704	5271
Rechazo minorista	5290	5119	4951	4785	4622	4462	4304	4148	3995
Vencimientos	\$2.200.278	\$2.113.652	\$2.025.794	\$1.936.704	\$1.846.383	\$1.754.829	\$1.662.044	\$1.568.027	\$1.472.778
Mermas Picking	\$1.601.297	\$1.522.676	\$1.446.034	\$1.371.333	\$1.298.532	\$1.227.590	\$1.158.463	\$1.091.108	\$1.025.482

	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sept-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20
Quejas	1407	1300	1300	1300	1299	1299	1299	1298	1298
Rechazo supermercado	4848	4435	4378	4321	4265	4210	4156	4102	4049
Rechazo minorista	3845	3696	3663	3630	3598	3566	3534	3502	3471
Vencimientos	\$1.376.297	\$1.278.584	\$1.286.029	\$1.293.474	\$1.300.920	\$1.308.365	\$1.315.810	\$1.323.255	\$1.330.700
Mermas Picking	\$961.540	\$899.240	\$886.916	\$874.830	\$862.979	\$851.359	\$839.967	\$828.799	\$817.852

	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20
Quejas	1298	1297	1297	1296	1296	1296
Rechazo supermercado	3997	3945	3894	3844	3794	3745
Rechazo minorista	3440	3409	3378	3348	3318	3288
Vencimientos	\$1.338.145	\$1.345.591	\$1.353.036	\$1.360.481	\$1.367.926	\$1.375.371
Mermas Picking	\$807.121	\$796.605	\$786.298	\$776.197	\$766.299	\$756.600